

# ÍNDICE

## CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

<b>I. <u>LA SALUD Y EL TRABAJO</u></b> .....	15
1. La Salud. Conceptos y determinantes. ....	15
2. Concepto de condiciones de trabajo. ....	16
3. Daños derivados del trabajo. ....	16
4. El accidente de trabajo. ....	17
5. La enfermedad profesional. ....	18
<b>II. <u>LOS RIESGOS PROFESIONALES</u></b> .....	20
1. Concepto de peligro y riesgo. ....	20
2. Los riesgos profesionales. Factores de riesgos. ....	20
<b>III. <u>MARCO NORMATIVO BÁSICO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES</u></b> .....	31
1. Introducción. ....	31
2. El origen y la evolución de las normas sobre prevención de riesgos laborales. ....	31
3. Las directivas comunitarias. ....	32
4. La prevención de riesgos laborales en la Constitución Española. ....	33
5. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales. ....	35
6. El reglamento de los servicios de prevención. ....	38
7. Derechos y deberes básicos en materia de prevención de riesgos laborales. ....	41
8. Documentación generada por las actividades preventivas. ....	47
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b> .....	49

## RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN.

<b>I. RIESGOS LIGADOS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.</b> .....	57
<b>1. MÁQUINAS.</b> .....	57
1.1. Introducción. ....	57
1.2. Evaluación de riesgos en máquinas. ....	58
1.3. Medidas de seguridad en máquinas. ....	60
<b>2. EQUIPOS, INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS.</b> .....	61
2.1. Equipos de trabajo. ....	61
2.1.1. Introducción. ....	61
2.1.2. Obligaciones empresariales respecto a los equipos de trabajo. ....	62
2.1.3. Información y formación a los trabajadores. ....	63
2.1.4. Adaptación de equipos de trabajo. ....	63
2.1.5. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo. ....	64
2.1.6. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo. ....	67
2.1.7. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo. ....	69
2.2. Instalaciones. ....	73
2.3. Herramientas. ....	74
2.3.1. Introducción. ....	74
2.3.2. Tipos de herramientas. ....	74
<b>3. LUGARES DE TRABAJO Y ESPACIOS DE TRABAJO.</b> .....	75
3.1. Introducción. ....	75
3.2. Seguridad en el proyecto. ....	76
3.3. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo. ....	80
3.3.1. Seguridad estructural. ....	80
3.3.2. Espacios de trabajo, dimensiones mínimas. ....	80
3.3.3. Suelos, aberturas o desniveles y barandillas. ....	81
3.3.4. Tabiques, ventanas y vanos. ....	81
3.3.5. Vías de circulación. ....	82
3.3.6. Puertas y portones. ....	83
3.3.7. Rampas, escaleras fijas y de servicio. ....	83
3.3.8. Escalas fijas. ....	84

3.3.9. Escaleras de mano. ....	85
3.3.10. Vías y salidas de evacuación. ....	85
3.4. Orden Mantenimiento y Limpieza. ....	86
3.5. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo. ....	87
3.6. Iluminación de los lugares de trabajo. ....	88
<b>4. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE</b> .....	<b>90</b>
4.1. Introducción. ....	90
4.2. Manipulación Manual de Cargas. ....	91
4.2.1. Identificación y análisis de los riesgos. ....	91
4.2.2. Medidas preventivas. ....	93
4.2.3. Posibles lesiones derivadas de la manipulación manual de cargas. ....	96
4.3. Manipulación Mecánica de Cargas. ....	96
4.3.1. Tipos de equipos. ....	96
4.3.2. Identificación y análisis de los riesgos. ....	97
4.3.3. Medidas preventivas. ....	100
4.4. Almacenamiento de materiales. ....	105
<b>5. LA ELECTRICIDAD.</b> .....	<b>109</b>
5.1. Introducción. ....	109
5.2. Obligaciones del empresario referidas a las instalaciones eléctricas. ....	111
5.3. Tipos de accidente eléctrico. ....	116
5.4. Factores que intervienen en el riesgo eléctrico. ....	117
5.4.1. Intensidad de la corriente. ....	117
5.4.2. Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano. ....	118
5.4.3. Frecuencia de la corriente. ....	120
5.5. Medidas preventivas. ....	120
<b>6. INCENDIOS.</b> .....	<b>126</b>
6.1. Introducción. ....	126
6.2. Causas de los incendios. ....	127
6.3. La naturaleza del fuego. ....	127
6.4. Clases de fuego. ....	128
6.5. Prevención de incendios. ....	129
6.6. Extinción de incendios. ....	130

6.6.1. Métodos de extinción. ....	130
6.6.2. Sustancias extintoras. ....	130
6.6.3. Normas generales de utilización de los extintores. ....	131
<b>7. PRODUCTOS QUÍMICOS. ....</b>	<b>133</b>
7.1. Introducción. ....	133
7.2. Clasificación de los productos químicos. ....	134
7.3. Medidas preventivas. ....	136
7.3.1. Métodos de extinción. Etiquetado de los productos químicos. ....	136
7.3.2. Fichas de datos de seguridad. ....	137
7.3.3. Envasado de los productos químicos. ....	138
7.3.4. Almacenamiento de los productos químicos. ....	138
7.3.5. Manipulación de los productos químicos. ....	139
<b>8. RESIDUOS TÓXICOS PELIGROSOS. ....</b>	<b>140</b>
8.1. Introducción. ....	140
8.2. Reducción de residuos en el origen. ....	141
8.3. Obligaciones y responsabilidades en la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos. ....	142
8.4. Envasado de residuos tóxicos y peligrosos. ....	143
8.5. Etiquetado de residuos tóxicos y peligrosos. ....	143
<b>II. RIESGOS LIGADOS AL MEDIOAMBIENTE DE TRABAJO. ....</b>	<b>144</b>
<b>1. AGENTES FÍSICOS. ....</b>	<b>144</b>
1.1. Introducción. ....	144
1.2. Ruido. ....	144
1.2.1. Conceptos básicos. ....	144
1.2.2. Tipos de ruidos. ....	145
1.2.3. Efectos del ruido sobre el cuerpo humano. ....	145
1.2.4. Medidas preventivas. ....	146
1.3. Vibraciones. ....	151
1.3.1. Conceptos básicos. ....	151
1.3.2. Efectos de las vibraciones sobre el cuerpo humano. ....	152
1.3.3. Medidas preventivas. ....	153
1.4. Ambiente térmico. ....	153

1.4.1. Conceptos básicos. ....	153
1.4.2. Efectos sobre la salud, derivados del ambiente térmico. ....	155
1.4.3. Medidas preventivas. ....	156
1.5. Iluminación. ....	158
1.5.1. Conceptos básicos. ....	158
1.5.2. Tipos de lámparas. ....	160
1.5.3. Riesgos derivados de una iluminación inadecuada. ....	162
1.5.4. Medidas preventivas. ....	163
1.6. Radiaciones no ionizantes. ....	163
1.6.1. Conceptos básicos. ....	163
1.6.2. Tipos de radiaciones no ionizantes. ....	164
1.6.3. Efectos sobre la salud, de las radiaciones no ionizantes. ....	165
1.6.4. Medidas preventivas. ....	166
1.7. Radiaciones ionizantes. ....	167
1.7.1. Conceptos básicos. ....	167
1.7.2. Tipos de radiaciones ionizantes. ....	168
1.7.3. Efectos sobre la salud, de las radiaciones ionizantes. ....	168
1.7.4. Medidas preventivas. ....	169
<b>2. AGENTES QUÍMICOS. ....</b>	<b>172</b>
2.1. Introducción. ....	172
2.2. Clasificación de los agentes químicos. ....	172
2.3. Toxicología. ....	174
2.3.1. Introducción. ....	174
2.3.2. Tipos de intoxicación. ....	174
2.3.3. Vías de penetración de los contaminantes. ....	175
2.3.4. Distribución, metabolización y eliminación. ....	176
2.4. Evaluación del riesgo. Criterios de valoración. ....	176
2.5. Valores Límite Ambientales (VLA) del INSHT. ....	177
2.6. Medidas Preventivas. ....	178
<b>3. AGENTES BIOLÓGICOS. ....</b>	<b>180</b>
3.1. Introducción. ....	180
3.2. Actividades laborales que presentan riesgos biológicos. ....	181
3.3. Medidas preventivas. ....	183

<b>III. <u>LA CARGA DE TRABAJO, LA FATIGA Y LA INSATISFACCIÓN LABORAL</u></b> .....	185
<b>1. FACTORES PSICOSOCIALES Y ORGANIZATIVOS.</b> .....	185
1.1. Introducción. ....	185
1.2. Aspectos individuales. ....	186
1.3. Aspectos relacionados con la tarea. ....	187
1.4. Aspectos organizacionales. ....	187
1.5. Estrés laboral. ....	189
<b>2. CARGA DE TRABAJO Y FATIGA.</b> .....	190
2.1. Introducción. ....	190
2.2. La carga física. ....	190
2.3. Posturas de trabajo. ....	190
2.4. Movimientos repetitivos. ....	191
2.5. Carga mental. ....	192
<b>3. ERGONOMÍA.</b> .....	194
3.1. Introducción. ....	194
3.2. El diseño del puesto de trabajo. ....	194
3.2.1. Ergonomía de las máquinas. ....	194
3.2.2. Diseño ambiental. ....	195
3.2.3. Diseño de mandos. ....	195
3.2.4. Displays e información. ....	196
<b>IV. <u>SISTEMAS ELEMENTALES DE CONTROL DE RIESGOS. PROTECCIÓN</u></b>	
<b><u>COLECTIVA E INDIVIDUAL</u></b> .....	197
<b>1. LA PROTECCIÓN COLECTIVA.</b> .....	197
1.1. Introducción. ....	197
1.2. Sistemas y medios de protección. ....	197
<b>2. LA PROTECCIÓN INDIVIDUAL.</b> .....	200
2.1. Introducción. ....	200
2.2. Clasificación de las protecciones individuales. ....	200
2.2.1. Medios parciales de protección. ....	200
2.2.2. Medios integrales de protección. ....	202

2.3. Clasificación de los equipos de protección individual a efectos de su comercialización. ....	203
2.4. Requisitos aplicables a todos los equipos de protección individual. ....	204
<b>3. SEÑALIZACIÓN. ....</b>	<b>205</b>
3.1. Introducción. ....	205
3.2. Colores de Señalización. ....	205
3.3. Clases de señalización. ....	206
3.4. Disposiciones mínimas sobre la señalización. ....	210
<b>V. <u>PLANES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.</u> ....</b>	<b>213</b>
<b>1. PLAN DE EMERGENCIA. ....</b>	<b>213</b>
1.1. Introducción. ....	213
1.2. Clasificación de las situaciones de emergencia. ....	214
1.3. Equipos de emergencia. ....	215
1.4. Implantación del plan de emergencia. ....	216
<b>VI. <u>EL CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.</u> ....</b>	<b>219</b>
<b>1. CARACTERÍSTICAS DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD. ....</b>	<b>219</b>
<b>2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS. ....</b>	<b>220</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS. ....</b>	<b>223</b>

## ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS.

<b>I. <u>ORGANISMOS PÚBLICOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO.</u></b>	237
1. LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT).	237
<b>2. ORGANISMOS NACIONALES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO.</b>	238
2.1. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).	238
2.2. Inspección de Trabajo y Seguridad Social.	239
2.3. Administraciones competentes en materia sanitaria.	239
2.4. Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.	239
2.5. Organismos de carácter autonómico.	240
<b>II. <u>PRINCIPIOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN.</u></b>	241
1. OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES DE ACTUACIÓN.	241
<b>2. ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE GESTIÓN DEL SISTEMA PREVENTIVO.</b>	242
2.1. Requisitos legales: integración de la prevención.	242
2.2. El Plan de Prevención.	242
2.3. Gestión y aplicación del Plan de Prevención.	243
2.4. Evaluación de riesgos.	243
2.5. Formación, consulta y participación de los trabajadores.	244
2.5.1. El delegado de prevención.	244
2.5.2. El Comité de Seguridad y Salud.	246
2.6. Coordinación de actividades empresariales.	246
2.7. Documentación del sistema de gestión de la prevención.	247
<b>III. <u>AUDITORÍA DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN.</u></b>	248
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.</b>	249

## PRIMEROS AUXILIOS.

<b>I. <u>INTRODUCCIÓN.</u></b> .....	255
<b>II. <u>CONSEJOS GENERALES SOBRE PRIMEROS AUXILIOS.</u></b> .....	256
1. <b>CONSEJOS GENERALES SOBRE SOCORRISMO.</b> .....	256
2. <b>ACTUACIONES EN PRIMEROS AUXILIOS.</b> .....	257
<b>III. <u>ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE EMERGENCIAS (CONDUCTA P.A.S.)</u></b> .....	258
1. <b>ESLABONES DE LA CADENA DE SOCORRO.</b> .....	258
2. <b>FORMACIÓN EN SOCORRISMO LABORAL.</b> .....	259
<b>IV. <u>EVALUACIÓN PRIMARIA DE UN ACCIDENTADO.</u></b> .....	261
1. <b>¿RESPONDE?</b> .....	261
2. <b>¿RESPIRA?</b> .....	262
2.1. <b>Respiración artificial.</b> .....	263
2.2. <b>Masaje cardíaco externo.</b> .....	264
3. <b>¿SANGRA?</b> .....	264
3.1. <b>Hemorragias exteriorizadas.</b> .....	265
3.2. <b>Hemorragias externas.</b> .....	265
3.3. <b>Hemorragias internas.</b> .....	266
<b>V. <u>ACTUACIONES ANTE DISTINTOS TIPOS DE ACCIDENTES.</u></b> .....	268
1. <b>CONTUSIONES.</b> .....	268
2. <b>HERIDAS.</b> .....	268
3. <b>ACCIDENTES OCULARES.</b> .....	269
4. <b>QUEMADURAS.</b> .....	269
5. <b>ACCIDENTES PRODUCIDOS POR LA ELECTRICIDAD. ELECTROCUCIÓN.</b> 270	
5.1. <b>Desprendimiento de la víctima. Rescate.</b> .....	270
5.2. <b>Qué hacer después del desprendimiento.</b> .....	271
6. <b>ASPIRACIÓN DE CUERPOS EXTRAÑOS.</b> .....	271
7. <b>ACTUACIÓN EN CASO DE FRACTURAS.</b> .....	272
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS.</b> .....	273



*Servicio Gallego de Prevención  
de Riesgos Laborales*



# CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.



## 1. LA SALUD Y EL TRABAJO.

### 1. LA SALUD: CONCEPTOS Y DETERMINANTES.

**CONCEPTO CLÁSICO DE SALUD:** Durante un largo tiempo la salud ha sido definida en términos negativos: “salud como ausencia de enfermedad”. Esta definición sin embargo, es poco operativa dado que implica diferenciar entre lo “normal” y lo “patológico”, diferencia que no siempre es posible y que se ve afectada por la variación que con el tiempo tiene el concepto de normalidad.

**CONCEPCIONES MÉDICAS:** Se basan en el punto de vista de la medicina como actividad profesional.

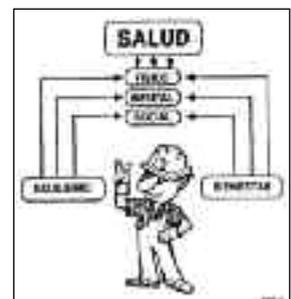
- Concepción somato-fisiológica: coincide con el concepto clásico de la salud como ausencia de la enfermedad.
- Concepción psíquica: se centra en la salud mental. Actualmente se reconoce la relación entre el organismo físico y psíquico, pero en su momento se consideró de menor importancia por las dificultades explicativas que entrañaba.
- Concepción sanitaria: el enfoque se centra en preservar, mantener o recuperar la salud a nivel de colectividad. Mantiene estrecha relación con conceptos de la Sociología mediante un enfoque positivo de los problemas y el resalte de la naturaleza preventiva de los mismos. Utiliza la estadística y la epidemiología para establecer sus conclusiones.

**CONCEPCIONES SOCIALES:** Se basa en que cada sociedad evalúa lo que es estar sano o enfermo, quedando condicionada por la situación del desarrollo económico, educativo y político, correspondiente a un determinado momento histórico de cada sociedad.

- Concepción político-legal: Parte del principio de la salud como derecho de toda la población que se materializa en unos servicios necesarios tales como: asistencia sanitaria, fármacos, rehabilitación, prevención, etc.
- Concepción económica: Enfoca la salud de la comunidad desde el punto de vista de su necesidad para el desarrollo económico y la productividad. Mantiene la ventaja de invertir en prevención antes que en acciones curativas.

**CONCEPCIÓN IDEAL:** Se trata de la acepción más actual, tiene su precedente en la Carta Magna o Carta Constitucional de la Organización Mundial de la Salud (1946) cuando define la salud como “*El estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades*”.

Esta concepción supone por primera vez una perspectiva positiva en la que salud equivale a bienestar, y también por primera vez se unifican las áreas física, mental y social.



## 2. CONCEPTO DE CONDICIONES DE TRABAJO.

**DEFINICIÓN DE TRABAJO.** Toda actividad del ser humano que realiza por cuenta propia o ajena tendente a producirle un beneficio.

**CONDICIONES DE TRABAJO.** Por condiciones de trabajo se entiende cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador.

El nuevo enfoque de las condiciones de trabajo supone que dentro de las mismas cabe un conjunto de variables que definen la realización de una tarea concreta y el entorno donde ésta se realiza, en cuanto dichas variables determinan la salud del trabajador en la triple dimensión apuntada por la OMS de bienestar físico, psíquico y social.

Teniendo en cuenta que dichas condiciones determinan la salud del trabajador se hace necesario analizar cada uno de los factores que intervienen, agrupándolos en cinco grupos:

- **GRUPO I: CONDICIONES DE SEGURIDAD.** Espacios de trabajo, materiales y útiles de trabajo, instalaciones eléctricas, riesgos de incendios, etc.
- **GRUPO II: MEDIO AMBIENTE FÍSICO.** Ruido, vibraciones, radiaciones (ionizantes y no ionizantes), y condiciones termo-higrométricas.
- **GRUPO III: RIESGOS QUÍMICOS Y BIOLÓGICOS.**
- **GRUPO IV: EXIGENCIAS FÍSICAS DEL PUESTO O CARGA DE TRABAJO.** Carga física o ergonomía física.
- **GRUPO V: ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.** Ritmo, horarios y turnicidad, monotonía, comunicaciones y relaciones, estilo de mando y participación, reconocimiento estatus socio-laboral, realización personal, autonomía, carrera profesional y promoción y retribuciones.

## 3. DAÑOS DERIVADOS DEL TRABAJO.

Para la Prevención de Riesgos Laborales, los daños derivados del trabajo son las “enfermedades, patologías o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo”, incluye así sólo los daños humanos, sin perjuicio de que el Sistema de Seguridad Social los catalogue –según las circunstancias que concurren- como “accidente de trabajo” o “enfermedad profesional”.

Cuando de un siniestro laboral derivan sólo daños materiales hablamos de “accidente blanco” o “incidente” y es definido por la Norma UNE 8902:1996 EX como *“cualquier suceso no esperado ni deseado que no dando lugar a pérdidas de salud o lesiones a las personas, pueda ocasionar daños a la propiedad, equipos, productos o al medio ambiente, pérdidas de la producción o aumento de las responsabilidades legales”*, incidentes para los que determinadas normas sectoriales establecen una serie de obligaciones formales o materiales: comunicarlos a las administraciones, paralizar las tareas, etc.

#### 4. EL ACCIDENTE DE TRABAJO.

No todo daño derivado del trabajo acaba considerándose accidente de trabajo pues, para que así ocurra, habrán de darse las siguientes circunstancias:

- Que el régimen de la Seguridad Social que le sea de aplicación a la persona accidentada le permita estar protegida de la contingencia profesional de accidente de trabajo.
- Que concurra en el siniestro alguna de las circunstancias que exige el artículo 115 de la Ley General de la Seguridad Social para considerarlo accidente de trabajo.

**CONCEPTO DE ACCIDENTE DE TRABAJO.** (Tal y como establece el artículo 115 de la Ley General de la Seguridad Social.)

*“Se entiende por accidente de trabajo, toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.”*

Tendrán la consideración de accidente de trabajo:

- Los que sufra el trabajador al ir o volver del lugar del trabajo.
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electos de carácter sindical, así como los ocurridos al ir o al volver del lugar donde se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.
- Los ocurridos con ocasión o por consecuencia de las tareas que, aún siendo distintas a las de su categoría profesional, ejecute el trabajador en cumplimiento de las órdenes del empresario o espontáneamente en interés del buen funcionamiento de la empresa.
- Los acaecidos en actos de salvamento y en otros de naturaleza análoga, cuando unos y otros tengan conexión con el trabajo.
- Las enfermedades no incluidas en el cuadro de enfermedades profesionales, que contraiga el trabajador con motivo de la realización de su trabajo, siempre que se pruebe que la enfermedad tuvo por causa exclusiva la ejecución del mismo.
- Las enfermedades o defectos, padecidos con anterioridad por el trabajador, que se agraven como consecuencia de la lesión constitutiva del accidente.
- Las consecuencias del accidente que resulten modificadas en su naturaleza, duración, gravedad o terminación por enfermedades intercurrentes, que constituyan complicaciones derivadas del proceso patológico determinado por el accidente mismo o tengan su origen en afecciones adquiridas en el nuevo medio en que se haya situado el paciente en su curación.

Se presumirá, salvo prueba en contrario, que son constitutivas de accidente de trabajo las lesiones que sufra el trabajador durante el tiempo y en el lugar de trabajo. No obstante no tendrán la consideración de accidente de trabajo, los que sean debidos a fuerza mayor extraña al trabajo, entendiéndose por esta la que sea de tal naturaleza que ninguna relación

guarde con el trabajo que se ejecutaba al ocurrir el accidente. En ningún caso se considerará fuerza mayor extraña al trabajo la insolación, el rayo u otros fenómenos análogos de la naturaleza. Y tampoco tendrán la consideración de accidente de trabajo los que sean debidos a dolo o imprudencia temeraria del trabajador accidentado. En cualquier caso, no impedirá la calificación de un accidente como de trabajo la imprudencia profesional que es consecuencia del ejercicio habitual de un trabajo y se deriva de la confianza que éste inspira, y la concurrencia de culpabilidad civil o criminal del empresario, de un compañero de trabajo del accidentado o de un tercero, salvo que no guarde relación alguna con el trabajador.

## 5. LA ENFERMEDAD PROFESIONAL.

También la Ley General de la Seguridad Social en su artículo 116 establece el concepto de “enfermedad profesional”, de manera que, en principio, al igual que ocurre con el accidente de trabajo, cuantas enfermedades se contraigan en el trabajo y puedan reunir los requisitos de este artículo, serán declaradas como profesionales y gozarán de protección especial.

**CONCEPTO DE ENFERMEDAD PROFESIONAL.** (Tal y como establece el artículo 116 de la Ley General de la Seguridad Social.)

*“Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.”*

En tales disposiciones se establecerá el procedimiento que haya de observarse para la inclusión en dicho cuadro de nuevas enfermedades profesionales que se estime deban ser incorporadas al mismo. Dicho procedimiento deberá comprender, en todo caso, como trámite preceptivo, el informe del Ministerio de Sanidad y Consumo.

El Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro, distingue seis grupos de enfermedades profesionales:

- Enfermedades profesionales causadas por agentes químicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes físicos.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes biológicos.
- Enfermedades profesionales causadas por inhalación de sustancias y agentes no comprendidas en otros apartados.
- Enfermedades profesionales de la piel causadas por sustancias y agentes no comprendidos en algunos de los otros apartados.
- Enfermedades profesionales causadas por agentes carcinogénicos.

Todo parece indicar, tras lo dicho, que en primer lugar la enfermedad ha de ser “...contraída a consecuencia del trabajo ejecutado...”, y en segundo lugar, ha de verse recogida entre las que relaciona la lista de enfermedades profesionales, lista en la que también aparecen las clases de agentes y sustancias que las originan y el tipo de actividad laboral en que se han contraído.

Por ello, cuando sospechamos que una enfermedad se ha contraído en el trabajo caben tres posibilidades:

- Que sea declarada enfermedad profesional por haberse contraído como consecuencia del trabajo y encajar en el cuadro de enfermedades citado, aunque la actividad en que se contrajo no esté reflejada en el mismo.
- Que aunque podamos probar que la enfermedad se ha contraído exclusivamente en el trabajo ésta no esté reflejada en el cuadro, por lo que conforme al artículo 115.2 de la Ley General de la Seguridad Social pasaría a ser considerada accidente de trabajo.
- Que no pueda demostrarse el nexo o unión entre la enfermedad y el trabajo, en cuyo caso será considerada enfermedad común conforme establece el artículo 117 de la Ley General de la Seguridad Social, no dando derecho a protección especial alguna.

## 2. LOS RIESGOS PROFESIONALES.

### 1. CONCEPTO DE PELIGRO Y RIESGO.

Según la UNE 81 902, el peligro se define como *“fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos”*, y el riesgo viene definido por *“la combinación de la frecuencia o la probabilidad y de las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro.”*

Los riesgos profesionales suponen un aspecto negativo en el trabajo que hay que evitar o disminuir a través de una adecuada acción preventiva.

Los principios generales de la acción preventiva, citados por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en su art. 15, son los que se señalan a continuación:

- Evaluar aquellos riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos desde su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona en lo referente a puestos de trabajo, elección de equipos de trabajo y a los métodos y producción.
- Prever la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención teniendo en cuenta la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y los factores ambientales en el trabajo.
- Establecer medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las instrucciones oportunas a los trabajadores.

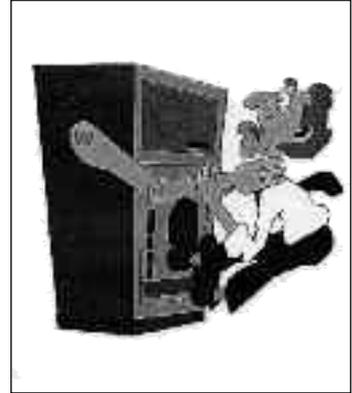
### 2. LOS RIESGOS PROFESIONALES. FACTORES DE RIESGO.

Muy a grandes rasgos, se habla de riesgos provocados por factores técnicos (riesgos objetivos), y riesgos provocados por factores humanos (riesgos subjetivos); como también, desde el punto de vista de la responsabilidad, se habla de riesgos imputables a la empresa y riesgos imputables al trabajador.

Pero atendiendo a la naturaleza u origen de los agentes y factores de riesgo se han distinguido tradicionalmente diversas categorías, así:

• **RIESGOS PROVOCADOS POR AGENTES MECÁNICOS.** Los agentes mecánicos se enmarcan dentro del denominado “ambiente mecánico de trabajo”, esto es, los espacios de trabajo y las máquinas, herramientas y demás objetos presentes durante el trabajo. En el espacio de trabajo pueden resaltarse, entre otras causas, el esta-

do del suelo, las dimensiones de los pasillos y puertas, la abertura de huecos en ventanas y escaleras, etc. Y con respecto a las máquinas y demás objetos, las causas pueden encontrarse en el estado de sus elementos móviles, en el apilamiento de materiales, en el transporte por carretillas, etc. Destacan entre los efectos habituales de estos riesgos, las caídas por tropiezo o resbalón, las caídas al vacío, el aplastamiento, el cizallamiento, los cortes, los enganches, el impacto, las fricciones o abrasiones, etc. dando lugar a contusiones, heridas, traumatismos, hematomas etc. de diversa consideración.



• **RIESGOS PROVOCADOS POR AGENTES FÍSICOS.** Consideramos agentes o contaminantes físicos las formas de energía generadas por fuentes concretas, que pueden afectar a la salud de los trabajadores expuestos a ellas. Estas energías pueden ser electromagnéticas (radiaciones ionizantes y no ionizantes), mecánicas (ruido y vibraciones) y térmicas.

### **ENERGÍAS ELECTROMAGNÉTICAS.**

**RADIACIONES.** Destacan porque pueden desplazarse de un punto a otro a través del vacío; es así como nos llegan las radiaciones del sol, sin que la masa de aire intermedia que nos separa del astro les afecte. Existen radiaciones de muy diversos tipos, según su origen sea natural o artificial, o que transporten mayor o menor cantidad de energía. Las radiaciones electromagnéticas se clasifican atendiendo a sus frecuencias, pueden distinguirse radiaciones de frecuencias bajas, como las ondas de la radio, radiaciones de frecuencias medias, como las ultravioleta, las infrarrojo o las microondas y las radiaciones de frecuencias altas, como los rayos gamma, los rayos X, etc. o también llamadas radiaciones ionizantes.

Las radiaciones ionizantes son las más energéticas, por lo que su capacidad de incidir sobre las materias es mayor, sin que nuestros sentidos las perciban; de ahí que sean las más peligrosas. Las otras radiaciones de frecuencia media o baja, se denominan radiaciones no ionizantes siendo su energía y peligro notablemente inferior. Las primeras estarán presentes en lugares de trabajo como laboratorios de control de estructuras metálicas, microscopios electrónicos, en radiología de hospitales, en las centrales nucleares etc. y las segundas en trabajos como telegrafía, telefonía, soldadura eléctrica, artes gráficas, fotografía, esterilización, etc.

Los efectos de unas y otras van a depender del tipo de radiación, de su intensidad y del tiempo que se esté sometido a ellas, pero pueden distinguirse efectos a corto plazo y efectos a largo plazo. Las radiaciones ionizantes, a corto plazo, pueden producir cambios pasajeros en los componentes sanguíneos, pero conforme la dosis

radiactiva sea mayor producen náuseas y fatiga con posibles vómitos. A largo plazo, pueden desarrollar cáncer de piel, de pulmón, de hueso o de médula ósea, u ocasionar esterilidad y malformaciones hereditarias, si es que han provocado lesiones del material genético de las células. Por otro lado, las radiaciones no ionizantes, como las ultravioleta o las infrarrojas, provocan lesiones oculares tales como conjuntivitis o cataratas.

### **ENERGÍAS MECÁNICAS.**

**RUIDO.** Hay que resaltar que el ruido es todo aquel sonido no deseado y molesto, un sonido resultante de vibraciones mecánicas, cuyas ondas traslada el aire hasta el oído, y este transmite la sensación al cerebro. Por su duración puede distinguirse entre ruidos continuos o estacionarios, discontinuos o de impacto.

Los efectos del ruido van a depender de la intensidad, es decir de la fuerza de la vibración y las alteraciones que produce en el aire, de la frecuencia, es decir del tono de los sonidos, pudiendo ser este grave o agudo, según se trate de baja o alta frecuencia y de su molestia, factor este que incluye para algunas personas incluso los sonidos de poca intensidad los también llamados sonidos irritantes. El ruido produce lesiones fisiológicas, tanto auditivas como extra auditivas, destacando la rotura de tímpano, la sordera temporal o definitiva, la aceleración del ritmo respiratorio, el aumento del ritmo cardíaco, etc. También produce lesiones psicológicas que trastornan el comportamiento, provocando agresividad, ansiedad, disminución de la atención y pérdidas de la memoria inmediata; pudiendo dichas lesiones provocar a su vez accidentes que derivan en otras lesiones. La hipoacusia o sordera profesional es la lesión más grave.

**VIBRACIONES.** Las vibraciones se producen al oscilar las partículas alrededor de un punto, en un medio físico cualquiera (agua, aire, suelo, etc.), y transferirse dicha energía al cuerpo humano, el cual actúa como receptor, experimentando una sensación de movimiento. Por sus efectos sobre el cuerpo humano, las vibraciones se clasifican atendiendo a su frecuencia, es decir al número de veces que oscila en cada segundo. Pueden distinguirse entre vibraciones de muy baja frecuencia, como por ejemplo los balanceos de barcos y trenes, vibraciones de baja frecuencia, por ejemplo, vibraciones de vehículos de transporte urbano o de carretillas elevadoras, y vibraciones de alta frecuencia, por ejemplo maquinaria neumática en general, y rotativa, tal como martillos, motosierras, etc.



Los efectos de las vibraciones dependerán de la constitución física de cada individuo, de la zona del cuerpo a que afecte la transmisión, del tiempo de exposición y, por supuesto, de las magnitudes de la vibración. No obstante, con carácter

general, son las de baja y alta frecuencia las que producen efectos durante el trabajo. Las de baja frecuencia por el manejo de máquinas en movimiento, por ejemplo tractores, autobuses, etc. y las de alta frecuencia por el manejo de martillos neumáticos, pulidoras, desbarbadotas, etc. Así, los primeros efectos los sufre la parte del cuerpo en contacto con la máquina y su transmisión los hace llegar hasta las articulaciones vertebrales, debiendo añadirse otros efectos provocados por su ruido, su peso o la adopción de posturas forzadas para su manejo. Principalmente producen déficit del aparato circulatorio que acolchonan los dedos de las manos (fenómeno del dedo frío), enrojecimiento de manos y muñecas, hinchazones y dolores en las articulaciones, etc. También pueden afectar a la columna vertebral, ocasionando lumbalgias, pinzamientos discales, deformaciones óseas, etc.

### **ENERGÍAS TÉRMICAS.**

**CALOR Y FRÍO.** Hay que partir de la base de que el hombre es un animal de temperatura interna constante, es decir, que debe hallarse siempre a la misma temperatura, ya que ciertos órganos críticos no toleran que ésta tenga variaciones importantes. Normalmente, el cuerpo humano ha de mantener una temperatura en torno a los 37° centígrados, pero puede verse alterada según sea su “ambiente térmico de trabajo.” Si con motivo del trabajo físico aumenta la temperatura el propio cuerpo se autorregula mediante la transpiración a través de la piel; si por el contrario, por el tipo de trabajo, ésta disminuye, el cuerpo se autorregula aumentando la combustión de sus grasas. Ahora bien, a veces la transpiración de la piel se dificulta por la humedad del ambiente, o hay trabajos que no requieren esfuerzos físicos y, sin embargo, generan oscilaciones en la temperatura del cuerpo; o, incluso, lo que para un individuo es caluroso para otro no lo es; por ello se habla de “condiciones termo-higrométricas” al definir todos aquellos elementos que influyen en la “sensación de confort térmico de los individuos.” El confort térmico va a estar determinado por cuatro factores:

- Por los intercambios de cada individuo. Estos intercambios se producen por *conducción*, esto es entre dos medios de contacto e inmóviles, por ejemplo, la planta del pie de una persona y el suelo, por *convección*, esto es entre el cuerpo y un fluido, como puede ser el aire; por *radiación*, entre la piel del cuerpo y las paredes y objetos que lo rodean; y por *evaporación*, desprendiendo calor a través del sudor de la piel.
- Por la condiciones ambientales, temperatura del aire, velocidad y humedad del aire, etc.
- Por la intensidad física de cada trabajo.
- Por el tipo de vestuario que utilizemos.

Cuando con motivo de las condiciones termo-higrométricas existentes en el trabajo el cuerpo se ve sometido a la elevación de su temperatura, se producen en él efectos fisiológicos directos y trastornos de conducta que generan fatiga y pueden ser fuente de accidentes. Si los aumentos de temperatura fueran bruscos sus efectos sobre el organismo pueden ser irreversibles. Cuando, por el contrario, es el frío el que pro-

voca un descenso en la temperatura interna del cuerpo, este desencadenará una serie de síntomas cuya acción comienza a ser crítica si alcanza los 32° centígrados. Estas variaciones de temperatura, fisiológicamente provocan resfriados, deshidrataciones, afecciones abdominales, etc. También puede producirse “colapso”, cuyas manifestaciones son dolor de cabeza, náuseas e incluso pérdida de conciencia. Pero si se da el llamado “golpe de calor” (estrés térmico) provocará pérdida de conciencia, fiebre, hipotensión y lesiones cerebrales irreversibles. El frío por su parte, provoca también la pérdida progresiva de conciencia, edema pulmonar, paradas cardíacas e hipotermias.

### ***OTROS AGENTES FÍSICOS:***

**LA ILUMINACIÓN.** La luz es una radiación electromagnética que percibe el ojo humano. Cada tipo de trabajo requiere unas condiciones de iluminación específicas que van desde los trabajos en espacios abiertos al aire libre, a los que basta la iluminación natural, hasta los que en locales cerrados realizan trabajos de precisión, como por ejemplo los relojeros, que necesita luz artificial. Como la luz natural varía lo largo del día y de las estaciones, y el ojo humano se deteriora con el transcurso de la edad, prácticamente todos los trabajos requieren de iluminación artificial, sea esta general para todo el recinto, o local para uno o varios puestos concretos. Pero, por exceso o por defecto no siempre se consigue una iluminación adecuada.

Aunque a corto plazo el ojo humano se adapta fácilmente a unas deficientes condiciones de iluminación, si éstas persisten durante algún tiempo comienzan a aparecer molestias físicas. Si, por el contrario, es el exceso de luz el que produce deslumbramientos por ser superior a lo que el ojo está adaptado a recibir en ese momento, o falta de contraste o hay presencia de reflejos, se pueden ocasionar también lesiones. Esto último suele ocurrir en determinados trabajos, como es el caso de las pantallas de visualización de datos, cuando se dan reflejos en la pantalla, hay una fuente luminosa superior detrás (ventana), o no se compensa con más luz la diferencia entre los contrastes negativos del texto a copiar (letras negras sobre fondo blanco) y los contrastes positivos de la pantalla (letras brillantes sobre fondo oscuro). Las lesiones típicas son, de un lado, *oculares*, como la irritación de ojos, el cansancio o la fatiga visual, y de otro, *no oculares*, como el dolor de cabeza, pudiendo resultar también otras lesiones derivadas de los accidentes que a su vez se produzcan a consecuencia de la mala iluminación.

**LA ELECTRICIDAD.** Si se rompe una presa y nos alcanza su agua, podríamos morir debido a la presión de tanto caudal cayendo desde las alturas. Esta fuerza o presión equivaldría a lo que en electricidad es la tensión. Por ejemplo, los saltos de agua se aprovechan para instalar centrales eléctricas (hidráulica) donde se producen tensiones que se transportan por tendidos eléctricos a una tensión de 100.000 voltios hasta los centros de distribución. De aquí se traslada nuevamente hasta la estación transformadora a una tensión de 25.000 voltios aproximadamente. Por últi-

mo, desde dicha estación se traslada a las viviendas a 125 o 220 voltios, y a las industrias a 220 o 380 voltios (la altura de los tendidos eléctricos es mayor cuanto mayor sea la tensión). Es el mismo proceso que si regularmente, aprovechando su caudal y diferencia de altura, desde lo alto de una presa aprovechamos para llevar agua por una acequia hasta los depósitos de la ciudad, y desde estos a través de conducciones menos caudalosas hasta las depuradoras, para por fin desde éstas hacerlos por tuberías a la red de viviendas urbanas. Si abrimos completamente la llave del grifo de la casa estaremos permitiendo que salga un caudal de agua con toda su presión, pero el caudal disminuirá si cerramos un poco la llave oponiéndole alguna resistencia al paso del agua. En electricidad, ese caudal final equivale a la intensidad, y la oposición de la llave del grifo al paso del agua equivaldría a lo que en electricidad es la resistencia. Como unas materias son más conductoras de la electricidad que otras, es decir, menos resistentes, la tensión encontrará a su paso mayor o menor resistencia en función del material por el que circule, de todo lo cual resultará una determinada intensidad. Como la energía eléctrica no la perciben nuestros sentidos: ni se ve, ni se huele, ni se oye, la posibilidad de entrar involuntariamente en contacto con ella aumenta.



Cuando entramos en contacto con la electricidad, sus efectos sobre nuestro organismo dependen de la cantidad de corriente de que se trate y de la resistencia que ofrezca cada individuo y su entorno (la piel, el sudor, el calzado, la humedad del suelo, etc.). Pueden producirse dos tipos de contactos con la corriente eléctrica, el contacto directo, es decir, cuando tocamos la parte activa de una instalación, por ejemplo, un cable conductor, y el contacto indirecto, es decir, cuando entramos en contacto con masas puestas en tensión, o lo que es igual, con las partes metálicas de máquinas, etc. sobre las que circula corriente de defecto, en estos casos parte de la corriente de defecto se marcha a tierra a través de la superficie de la máquina que está tocando el suelo y otra parte de dicha corriente circula por nuestro cuerpo. Pero también puede ocurrir que al sufrir el contacto nos despidan su sacudida, por lo que nos golpeemos, caigamos al vacío, etc. provocándose otros accidentes secundarios.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES. Aunque los incendios y las explosiones tengan una influencia química, es por su componente física al liberar energía por lo que, a efectos didácticos, los ubicamos en este epígrafe.

Un incendio consiste en la existencia de fuego incontrolado. Para que exista fuego han de concurrir cuatro factores:

- Que exista un combustible, esto es una sustancia capaz de arder ya sea sólida, líquida o gaseosa.

- Que exista un comburente, es decir un medio donde pueda arder, siendo el más común el oxígeno que se encuentra en el aire.
- Que haya un foco de calor suficiente para provocar el fuego.
- Que se produzca una reacción en cadena.

Por ello, cuando una sustancia se calienta, de ella se desprenden gases o vapores que se combinan con el oxígeno del aire, y estos arden si están en presencia de una fuente de ignición, por ejemplo, un leño de chimenea tarda en arder hasta que esta reacción se produce.

Por su parte, las explosiones pueden ser causadas tanto por explosivos comerciales como por la concentración de ciertos vapores, gases y polvos en el aire, que entran en contacto con fuentes de ignición tales como, una llama no resguardada, un equipo de transmisión de energía en mal estado, una instalación eléctrica inadecuada, un cigarrillo encendido, o la electricidad estática, es decir, la carga eléctrica producida por el rozamiento o contacto de dos materiales. No todas las mezclas son explosivas, sino que ha de darse una proporción determinada de cada ingrediente. Por su origen pueden distinguirse dos tipos de explosiones, químicas y físicas. Las primeras se producen por reacciones químicas violentas tales como la combustión de una mezcla de aire y gas (vapor) o polvo, etc. Las físicas se producen por cambios bruscos de presión y/o temperatura, que originan una sobre-presión cuya fuerza rompe las paredes de su recipiente (calderas, etc.).

Los incendios y las explosiones suelen producir efectos devastadores para las personas, los bienes y el medio ambiente. En ocasiones originan el denominado “efecto simpatía”, por el que desencadenan a su vez siniestros en instalaciones colindantes o cercanas debidos a la onda expansiva que generan. Los incendios y las explosiones producen intoxicaciones, asfixia, quemaduras de distinto grado y muerte, muchas de ellas con motivo de su extinción, y en especial si es en presencia de corriente eléctrica. Pero indirectamente pueden producir traumatismos y heridas de distinto signo, así como la muerte, debidos al desprendimiento de pisos y paredes y a la proyección de elementos.

• **RIESGOS PROVOCADOS POR AGENTES QUÍMICOS.**

Los contaminantes químicos son sustancias constituidas de materia inerte (no viva), que están presentes en el aire en forma de gases, vapores, aerosoles o nieblas. Su variedad puede contarse por millones, debido a los compuestos o mezclas de ellos empleadas día a día por la industria, siendo su toxicidad la que marca la importancia de estos para el mundo del trabajo. Los contaminantes químicos pueden penetrar en el cuerpo por distintas vías:



- Por la vía respiratoria, a través del aire que respiramos por la nariz y la boca, hasta los pulmones.
- Por la vía dérmica, a través de la piel, pasando a la sangre sin que a veces lo percibamos.
- Por la vía digestiva, a través de la boca o las mucosidades del sistema respiratorio, pasando al esófago, estómago e intestinos.
- Por la vía parenteral, es decir, por las heridas, llagas, etc. hasta la sangre.

Los productos tóxicos, por su composición, propiedades o condiciones de exposición, o debido a los factores inmunológicos de cada persona, pueden provocar distintos efectos en el organismo; así existen *agentes químicos corrosivos*, que destruyen los tejidos sobre los que actúa el tóxico, *agentes químicos irritantes*, que irritan la piel o las mucosas en contacto con el tóxico, *agentes químicos neumoonióticos*, alterando los pulmones al depositarse partículas, *agentes químicos asfixiantes*, alterando la respiración al desplazar el oxígeno del aire, *agentes químicos anestésicos y narcóticos*, alterando el sistema nervioso central, *agentes químicos sensibilizantes*, provocando con su presencia alergias, asma, dermatitis, etc., *agentes químicos cancerígenos, mutágenos y teratógenos*, produciendo cáncer y alteraciones hereditarias y *agentes químicos sistemáticos*, produciendo alteraciones en órganos o sistemas específicos como el hígado, el riñón, etc. En cuanto a las lesiones que producen, dependerá según los órganos afectados, por ejemplo, del hígado, provocando afecciones hepáticas y cirrosis; del riñón, provocando neuropatía, de los ojos, con irritaciones y conjuntivitis; de las vías respiratorias, dando lugar a sinusitis, hemorragias nasales, bronquitis aguda, asma, neumoconiosis, silicosis, etc.; del corazón, causándole hipertrofia, dilatación, etc. de la piel, con dermatosis, etc. Hay que señalar que cuando se trata de enfermedades de la sangre, la mayoría aparecen al cabo de 20 o 30 años de estar en contacto con la sustancia tóxica.

• **RIESGOS PROVOCADOS POR AGENTES BIOLÓGICOS.** Los contaminantes biológicos, a diferencia de los contaminantes físicos y químicos, están constituidos por seres vivos. Prácticamente todos los organismos biológicos son microscópicos por lo que su percepción humana resulta imposible. Los grupos en que se clasifican los contaminantes biológicos son cinco: bacterias, protozoos, virus, hongos, y gusanos parásitos.



Por lo general, existen en trabajos como el cuidado de ganado, en la manipulación de despojos y productos de origen animal, en cementerios, en laboratorios clínicos, en los hospitales, en la manipulación de residuos, en la minería, en

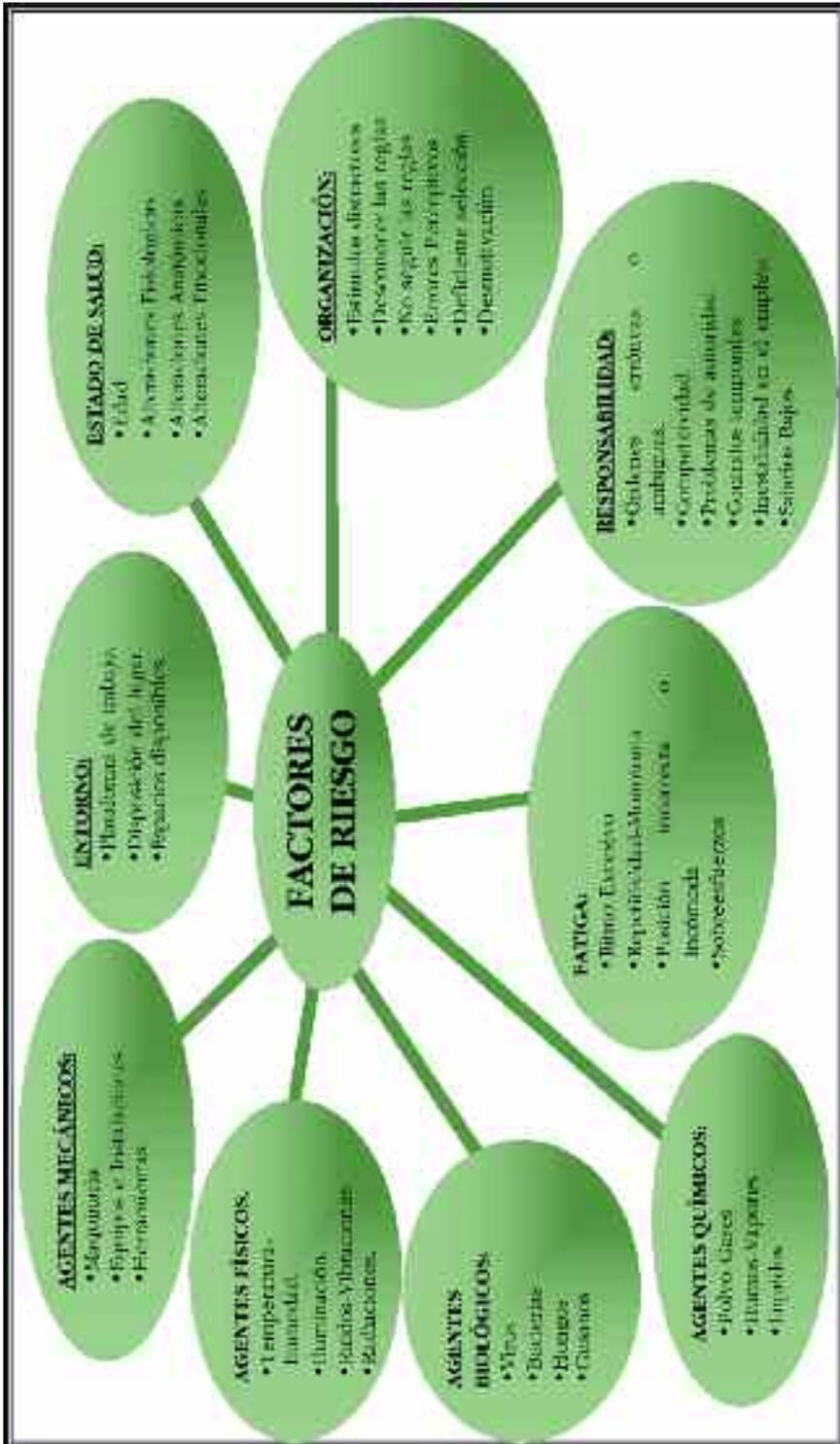
trabajos de excavaciones, en trabajos con aguas contaminadas, etc. Los contaminantes biológicos penetran directamente en el cuerpo humano a través de sus distintas vías, o también indirectamente a través de animales, alimentos, etc. causando enfermedades de tipo infeccioso y parasitario. Producen fiebres, gripes o catarros estacionales, tuberculosis, paludismo, leptospirosis (que trastorna el riñón e hígado y produce fiebres), brucelosis (con dolores de articulaciones y debilidad general), tétanos, carbunco, etc.

• **RIESGOS PROVOCADOS POR LA CARGA DE TRABAJO.** La carga de trabajo suele identificarse sólo con la cantidad de éste, pero existen otros factores que la originan. Algunos trabajadores sienten cargas de trabajo diferentes, incluso en puestos de trabajo con idéntico contenido, dependerá de las características de cada persona (edad, sexo, constitución, entrenamiento), del mayor o menor esfuerzo físico o intelectual de la actividad y del confort del puesto de trabajo. Ciertos trabajos físicos o psíquicos desbordan las capacidades individuales del trabajador. En otras ocasiones el trabajo se realiza durante largas jornadas en posición de pie, con o sin movilidad, o se realiza sentado utilizando mobiliario inadecuado.

Cuando el trabajo es permanente en posición de pie y sin desplazarse se sobrecargan los músculos de las piernas, espalda y hombros, dando lugar a determinadas lesiones y a un estado general de fatiga física; si se trabaja encorvado o arrodillado se suele sufrir alguna enfermedad. Pero cuando trabajando de pie se realizan movimientos y esfuerzos físicos, tales como el levantamiento, transporte o manipulación de cargas, se pueden producir también lesiones, que en este caso variarán en función del peso, de la forma de la carga y de las posturas que se adopten para su manejo. Por último, cuando la actividad laboral se caracteriza por su carga psicológica, es decir, el esfuerzo mental que el trabajador realiza, se pueden ocasionar trastornos del comportamiento y estados de fatiga nerviosa. Esta carga mental se da en trabajos que requieren atención, concentración, etc. y especialmente, en aquellos que han de procesar mucha información y tomar decisiones, dependiendo su grado de fatiga nerviosa, del volumen de información, del tiempo de respuesta, de la dispersión y la elaboración de la información, de la cantidad de sentidos que la persona tenga que emplear, del grado de libertad para tomar decisiones, etc. Entre las lesiones por trabajos estando sentado, de pie o manipulando cargas, destacan las varices, las lesiones de espalda, las contracturas musculares y los trastornos gastrointestinales y cardiovasculares. También pueden ocasionar “bursitis”, una enfermedad caracterizada por la rotura de las bolsas serosas debido a la presión, por ejemplo, en trabajos arrodillado. Entre las provocadas por la fatiga nerviosa destacan, irritabilidad, depresión, dolores de cabeza, insomnio, anorexia, obesidad paradójica, etc. Cuando la fatiga se hace crónica se produce el envejecimiento prematuro.

• **RIESGOS POR FACTORES PSICOLÓGICOS Y SOCIALES.** Las personas poseen unas características individuales y sociales que les hacen responder de diferente manera a las exigencias que les demanda su organización y su empresa; y por su parte, cada empresa demanda conforme a su tamaño, ubicación, tipo de producción, etc. Pero nada impide que, a determinadas exigencias, la respuesta de los individuos sea común. Entre las exigencias empresariales que provocan una respuesta similar de los trabajadores cabe citar, la jornada de trabajo, los turnos, el ritmo de trabajo, el tipo de tarea, el grado de iniciativa, el estilo de dirección al que estén sometidos, los niveles de información, formación y participación que practique la empresa, etc. Cuando los trabajadores no se adaptan a exigencias de su organización como las descritas suelen aparecer alteraciones en el equilibrio biológico y social; tal es el caso de la insatisfacción o del estrés de los que derivan, además, comportamientos capaces de producir accidentes. Estos trastornos de comportamiento, según la OIT, pueden ser activos y pasivos. Como activos destacan las situaciones de agresividad, tales como quejas, huelgas, rechazo de ciertas tareas, retrasos, etc. Como pasivos la indiferencia, la resignación, la apatía, la ansiedad, la inseguridad, etc. Desde el punto de vista fisiológico ocasionan insomnio, fatiga, trastornos digestivos y cardiovasculares, etc. Desde el punto de vista psicológico y social ocasionan irritabilidad, cefaleas, obesidad, trastornos sexuales, etc. pudiendo crear también hábitos de alcoholismo y tabaquismo que degeneran en violencia o incluso en el suicidio.

## FACTORES DE RIESGO



### **3. MARCO NORMATIVO BÁSICO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

#### **1. INTRODUCCIÓN.**

El llamado “Marco normativo” de la prevención de riesgos laborales, lo forman un conjunto de normas jurídicas que pretenden como objetivo común, conseguir eliminar, o por lo menos disminuir hasta el límite de lo posible las circunstancias que pueden producir accidentes en el trabajo. Estas normas se dirigen a regular la organización de los procesos productivos, las conductas de trabajadores y empleadores en el trabajo y la organización de los poderes públicos, fundamentalmente administrativos que actúan en este sector.

En este tema se tratará de conocer y comprender la “arquitectura” del sistema, para, desde ahí, poder descender al estudio de todos y cada uno de los elementos que lo componen, desde los principios generales hasta las normas más minuciosas. En España, hoy por hoy, se suele dar por sentado que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales es el centro de ese sistema y es cierto que en la actualidad, constituye quizás la fundamental de sus piezas. Y, sin embargo, el sistema normativo a que se está haciendo referencia es más que esta Ley; es mucho más diverso, más numeroso y desde luego, más complejo. Comprende literalmente una multitud de normas que deben tenerse en cuenta y que deben ordenarse para su correcta comprensión. Por otra parte, esa Ley no es la primera que se ocupa del tema de la prevención, ni en España, ni en el ámbito internacional.

Para obtener la comprensión de ese marco ordenado del sistema normativo se estudiará siguiendo esta estructura:

- El origen y la evolución de las normas sobre prevención de riesgos laborales.
- Las directivas comunitarias.
- La prevención de riesgos laborales en la Constitución Española.
- La Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- El Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Los derechos y deberes básicos en materia de prevención de riesgos laborales.

#### **2. EL ORIGEN Y LA EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

Se puede decir, con toda la brevedad posible, que las normas sobre prevención de riesgos laborales se sitúan en el tiempo a la vez que las normas que muy rudimentariamente regulan las condiciones de trabajo industrial asalariado y las normas de Seguridad Social, es decir, entre el final del siglo XIX y el primer tercio del siglo XX. Es más, con toda probabilidad el objetivo de la protección física de determinados trabajadores es el primero que llama

la atención de los legisladores de países de sistemas productivos industrializados y de los nacionales. Incluso las primeras normas internacionales estuvieron muy claramente orientadas a esa protección, tanto las normas de Tratados bilaterales, o multilaterales, primitivos, como las de la Organización Internacional de Trabajo desde su fundación en 1919.

En España las primeras normas con cierta entidad que se detectan son el famoso Reglamento de la Policía Minera (1883) y el Catálogo de Medidas de Prevención (1900), que coinciden con la primera norma de Seguridad Social (la Ley de Accidentes de Trabajo, también de 1900).

Hasta 1931-1932 se dictaron normas parciales sobre temas de seguridad en el trabajo no pocas veces interconectadas o confundidas con otras sobre protección de los trabajadores y limitación de determinadas condiciones de trabajo. En 1932, la nueva Ley de Accidentes de Trabajo preveía procedimientos para dictar reglamentos en materia de prevención de riesgos laborales. Y durante el Régimen republicano siguieron dictando normas parciales de este tipo. En lo que se refiere a materia de seguridad laboral, las “Reglamentaciones de trabajo” ya contuvieron normas sobre esa materia, aplicables a los sectores a los que cada una se refería. Pero ha de citarse, muy singularmente, la promulgación en 1940 del “Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo”, primera norma en España de carácter general con pretensiones de singularidad y de globalidad. Era una norma bastante completa en su contenido, y en sus mecanismos de control de aplicación, sanciones, etc. Ese Reglamento se vio acompañado del establecimiento de los “Comités de Seguridad e Higiene” (1944) y de los “jurados de empresa”, antecedente directo de los actuales Comités de empresa. Hubo además, otra serie de normas sectoriales sobre temas concretos relacionados con la seguridad laboral de entre las cuales debe resaltarse la de creación del Instituto Nacional de Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo (1944), y la instauración de los Servicios médicos de empresa (1956-1959).

Como todas las normas tanto de Derecho del Trabajo como de Seguridad Social, éstas fueron evolucionando en el sentido de perfeccionarse, de sistematizarse, racionalizarse y hacerse más efectivas. Se dio lugar así a un conjunto más o menos coherente de normas de prevención laboral que hoy día constituye el sistema al que ya se ha aludido con anterioridad.

### **3. LAS DIRECTIVAS COMUNITARIAS.**

Una de las políticas más importantes de la Unión Europea es la política social. Dentro de esta política social se encuentra incluida la política de Seguridad y Salud de los trabajadores en el lugar de trabajo, cuyo propósito es fijar unos niveles mínimos de protección que se apliquen por igual a los trabajadores de todos los países europeos de la Unión.

El artículo 118 A del tratado Constitutivo de la Unión Europea señala que los Estados Miembros procurarán promover la mejora del medio de trabajo, para proteger la Seguridad y Salud de los trabajadores, y se fijarán como objetivo la armonización, dentro del progreso, de las condiciones existentes en ese ámbito. Este Tratado ha sido sustituido por el 138 del Tratado de Ámsterdam. Los objetivos, en definitiva, son dos: aumentar la protección a todos los trabajadores y procurar que en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no haya grandes diferencias entre un Estado y otro. Para hacer esto posible, la Unión europea utiliza fundamentalmente la elaboración de Directivas. Dichas Directivas son actos jurídicos de carácter vinculante cuyos destinatarios son los Estados Miembros. A través de ellas se adoptan las disposiciones mínimas que habrán de aplicarse. Los Estados Miembros están obligados en cuanto al resultado a conseguir los objetivos de la directiva, aunque tienen cierta libertad en cuanto a los medios para “transponer” dicha directiva. La “transposición” de una Directiva consiste en convertirla en una norma legal que sea de obligado cumplimiento en el país. Aunque, para transponer una directiva sería perfectamente posible convertirla en ley sin cambiar una sola coma del texto inicial, la mayoría de los países prefieren hacer adaptaciones para ajustarlas a sus características o a sus situaciones nacionales. La no transposición o la transposición retardada o deficiente de las Directivas, conlleva una serie de acciones contra el Estado o bien su planteamiento ante el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas (TJCE).

Las disposiciones de una Directiva tienen efectos inmediatos si son aplicables en forma suficientemente clara, precisa e inmediata (por ejemplo: la directiva sobre pantallas de visualización otorga a todo trabajador el derecho de un reconocimiento adecuado de los ojos y de la vista antes de comenzar a trabajar con una pantalla de visualización), y que no es necesaria su publicación previa en el B.O.E. Asimismo, determinadas disposiciones nacionales deberán interpretarse conforme a las directivas, teniendo en cuenta que éstas son disposiciones mínimas (por ejemplo, las disposiciones de los estados miembros sobre Seguridad y Salud en el Trabajo). Las disposiciones nacionales que sean contrarias a lo dispuesto de las Directivas, pierden vigencia.

Cada persona puede, personalmente, invocar frente al Estado, los derechos de la Directiva. El Estado puede verse obligado a indemnizar por daños y perjuicios por incumplimiento de la aplicación de las Directivas.

#### **4. LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA.**

La Constitución Española entra en vigor en 1978, encabezando el Ordenamiento nacional, como LEY DE LEYES. A continuación presentamos un breve desglose, fundamentalmente para ubicar los capítulos que nos interesan destacar por su referencia a la seguridad y a la salud de los trabajadores.

El TÍTULO 1: Relativo a los DERECHOS Y DEBERES FUNDAMENTALES (art. 1–55), se divide en:

- CAPÍTULO 1º- DE LOS ESPAÑOLES Y LOS EXTRANJEROS. (art. 11-13).
- CAPÍTULO 2º- DE LOS DERECHOS Y LIBERTADES. (art. 14-38).

Dentro de este CAPÍTULO 2º encontramos la sección 1ª de los DERECHOS FUNDAMENTALES Y LIBERTADES PÚBLICAS, donde destacamos:

- El art. 14 *“Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, sexo, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.”*
- El art. 15 *“Todos tienen derecho a la vida y a la integridad física y moral, sin que, en ningún caso, puedan ser sometidos a tortura ni a penas o tratos inhumanos o degradantes. Queda abolida la pena de muerte, salvo lo que puedan disponer las leyes penales militares para tiempos de guerra.”*
- El art. 28. 1. *“Todos tienen derecho a sindicarse libremente. La ley podrá limitar o exceptuar el ejercicio de este derecho a las fuerzas o institutos armados o a los demás cuerpos sometidos a disciplina militar y regulará las peculiaridades de su ejercicio para los funcionarios públicos. La libertad sindical comprende el derecho a fundar sindicatos y a afiliarse al de su elección, así como el derecho de los sindicatos a formar confederaciones y a fundar organizaciones sindicales internacionales o afiliarse a las mismas. Nadie podrá ser obligado a afiliarse a un sindicato.”* 2. *“Se reconoce el derecho a la huelga de los trabajadores para la defensa de sus intereses. La ley que regule el ejercicio de este derecho establecerá las garantías precisas para asegurar el mantenimiento de los servicios esenciales de la comunidad.”*

Los DERECHOS Y LIBERTADES reconocidas en esta sección 1ª, dada su importancia, gozan de una especial protección por parte del legislador de manera que sólo podrán ser regulados por Ley Orgánica. Además, de acuerdo con lo establecido en el art. 14, podrá recabarse su tutela por cualquier ciudadano ante los Tribunales Ordinarios por un procedimiento de preferencia y sumariedad, y llegado el caso, a través del recurso de amparo ante el Tribunal Constitucional.

En la sección 2ª de este mismo capítulo se recoge:

- El art. 35 1. *“Todos los españoles tienen el deber de trabajar y el derecho al trabajo, a la libre elección de profesión u oficio, a la promoción a través del trabajo y a una remuneración suficiente para satisfacer sus necesidades y las de su familia sin que en ningún caso pueda hacerse discriminación por razón de sexo.”* 2. *“La ley regulará un estatuto de los trabajadores.”*

• El art. 37 1. *“La ley garantizará el derecho a la negociación colectiva laboral entre los representantes de los trabajadores y los empresarios, así como la fuerza vinculante de los convenios.”* 2. *“Se reconoce el derecho de los trabajadores y empresarios a adoptar medidas de conflicto colectivo. La Ley que regule el ejercicio de este derecho, sin perjuicio de las limitaciones que pueda establecer, incluirá las garantías precisas para asegura el funcionamiento de los servicios esenciales de la comunidad.”*

Todos los DERECHOS Y LIBERTADES de este CAPÍTULO 2º vinculan a los poderes públicos, y su ejercicio sólo se regulará por la Ley. En el CAPÍTULO 3º de los PRINCIPIOS RECTORES DE LA POLÍTICA SOCIAL Y ECONÓMICA (art. 39-52), caben destacar los siguientes artículos:

• El art. 40 2. *“Los poderes públicos fomentarán una política que garantice la formación y readaptación profesionales, velarán por la seguridad e higiene en el trabajo y garantizarán el descanso necesario, mediante la limitación de la jornada laboral, las vacaciones periódicas retribuidas y la promoción de centros adecuados.”*

• El art. 41. *“Los poderes públicos mantendrán un régimen público de seguridad social para todos los ciudadanos que garantice la asistencia y prestaciones sociales suficientes ante situaciones de necesidad, especialmente en caso de desempleo. La asistencia y prestaciones complementarias serán libres.”*

• El art. 43 1. *“Se reconoce el derecho a la protección de la salud.”* 2. *“Compete a los poderes públicos organizar y tutelar la salud pública a través de medidas preventivas y de las prestaciones y servicios necesarios. La ley establecerá los derechos y deberes de todos al respecto.”* 3. *“Los poderes públicos fomentará la educación sanitaria, la educación física y el deporte. Así mismo facilitarán la adecuada utilización del ocio.”*

• El art. 51 1. *“Los poderes públicos garantizarán la defensa de los consumidores y usuarios, protegiendo, mediante procedimientos eficaces, la seguridad, la salud, y los legítimos intereses económicos de los mismos.”*

## 5. LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

El art. 40.2 de la Constitución Española encomienda a los poderes públicos, como uno de los principales rectores de la política social y económica, a velar por la seguridad e higiene en el trabajo. Este mandato constitucional conlleva a la necesidad de desarrollar una política de protección de la salud de los trabajadores mediante la prevención de los riesgos derivados de su trabajo y encuentra en la presente Ley su pilar fundamental. En la misma se configura el marco general en el que habrán de desarrollarse las distintas acciones preventivas, en coherencia con las decisiones de la Unión Europea que ha expresado su ambición de

mejorar progresivamente las condiciones de trabajo y de conseguir este objetivo de progreso con una armonización paulatina de esas condiciones en los diferentes países europeos.

De la presencia en España en la Unión Europea se deriva, por consiguiente, la necesidad de armonizar nuestra política con la naciente política comunitaria en esta materia, preocupada, cada vez en mayor medida, por el estudio y tratamiento de la prevención de los riesgos derivados del trabajo. Buena prueba de ello fue la modificación del Tratado constitutivo de la Comunidad Económica Europea por la llamada Acta Única, a tenor de cuyo artículo 118 A los Estados miembros vienen, desde su entrada en vigor, promoviendo la mejora del medio de trabajo para conseguir el objetivo antes citado de armonización en el progreso de las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores. Este objetivo se ha visto reforzado en el Tratado de la Unión Europea mediante el procedimiento que en el mismo se contempla para la adopción, a través de Directivas, de disposiciones mínimas que habrán de aplicarse progresivamente.

Nuestra Ley de Prevención de Riesgos Laborales está configurada por Directivas comunitarias, siendo la más significativa la 89/391/CEE, relativa a “la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo, que contiene el marco jurídico general en el que opera la política de prevención comunitaria”

La presente Ley tiene por objeto:

- **Promover** la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.
- **Marcar** los principios generales de prevención para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores, la disminución de los riesgos, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.
- **Considerar** los mínimos legales.
- **Implicar** a Administraciones Públicas, empresarios y trabajadores.

En su conjunto, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se estructura en siete capítulos, trece disposiciones adicionales, dos disposiciones transitorias, una disposición derogatoria y dos disposiciones finales.

<b>ESTRUCTURA DE LA LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.</b>	
<b>CAP I</b>	<p>Se determina el carácter de estas normas, el objeto de la Ley y su ámbito de aplicación.</p> <p>Establece las definiciones de conceptos tales como “prevención”, “riesgo laboral”, “daños derivados del trabajo”, ...</p>
<b>CAP II</b>	<p>Se regulan los objetivos, normas reglamentarias y actuaciones de las Administraciones Públicas.</p> <p>En este capítulo se contempla la cooperación entre las distintas Administraciones y la participación que tienen las organizaciones de empresarios y trabajadores en la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se crea como órgano asesor y de participación nacional en esta materia.</p>
<b>CAP III</b>	<p>Se desarrollan los derechos de los trabajadores y las correlativas obligaciones empresariales.</p>
<b>CAP IV</b>	<p>Se refiere a los Servicios de Prevención.</p>
<b>CAP V</b>	<p>Regula la consulta y la participación de los trabajadores en la seguridad y salud en el trabajo, a través de los Delegados de Prevención.</p>
<b>CAP VI</b>	<p>Hace referencia a las obligaciones de los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, con el fin de garantizar los máximos niveles de seguridad para los usuarios, en la línea de la normativa comunitaria sobre la “Seguridad del producto”.</p>
<b>CAP VII</b>	<p>Contempla las responsabilidades y sanciones derivadas del incumplimiento de la Ley.</p> <p>Clasifica las infracciones en leves, graves y muy graves.</p> <p>Las sanciones pueden oscilar entre los trescientos euros, para el caso de infracciones leves en su grado mínimo, y los seiscientos mil euros para las infracciones muy graves en su grado máximo.</p>

La presente Ley y sus normas de desarrollo son de aplicación tanto en el ámbito de las relaciones laborales reguladas en el Estatuto de los Trabajadores, como en el de las relaciones de carácter administrativo o estatutario del personal civil al servicio de las Administraciones públicas, con las peculiaridades previstas en la Ley o en su propia normativa. Igualmente, son aplicables a las sociedades cooperativas, en las que existan socios cuya actividad consiste en la prestación de su trabajo personal, a los trabajadores autónomos, como sujetos de derechos y obligaciones y a los fabricantes, a los importadores y a los suministradores, como sujetos de obligaciones.

De la misma forma el ordenamiento prevencionista será de aplicación especial en los centros y establecimientos militares, con las particularidades previstas en su normativa específica, y en los establecimientos penitenciarios, en donde se han de adaptar a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales aquellas actividades cuyas características justifiquen una regulación especial.

Por el contrario, esta Ley no será de aplicación en actividades cuyas particularidades lo impidan en el ámbito de las funciones públicas de policía, seguridad y resguardo aduanero, así como en los servicios operativos de protección civil y peritaje forense en los casos de grave riesgo, catástrofe y calamidad pública, y en la relación laboral de carácter especial del servicio del hogar familiar, sin perjuicio de que el titular del mismo quede obligado a cuidar de que el trabajo de sus empleados se realice en las debidas condiciones de seguridad e higiene.

## 6. EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

El Reglamento, considerando la prevención de riesgos laborales como la actuación a desarrollar en el seno de la empresa, determina los elementos de evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores y las modalidades de organización funcionamiento y control de los servicios de prevención, así como las capacidades y aptitudes que deben reunir dichos servicios y los trabajadores designados para desarrollar actividades preventivas.

La evaluación de los riesgos es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deban adoptarse.

La organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas deberá realizarla el empresario con arreglo a alguna de las modalidades que a continuación se relacionan:

- *Asumiendo personalmente tal actividad*, en cuyo caso el empresario podrá desarrollar personalmente la actividad de prevención, con excepción de las actividades relativas a la vigilancia de la salud de los trabajadores cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a) Cuando la empresa tenga menos de 6 trabajadores.
- b) Cuando las actividades que desarrolle la empresa no estén incluida en el ANEXO I.
- c) Que desarrolle de forma habitual su actividad profesional en el centro de trabajo.
- d) Que tenga la capacidad correspondiente a las funciones preventivas que va a desarrollar, de acuerdo con lo establecido en el Capítulo VI del presente Reglamento.

La vigilancia de la salud de los trabajadores, así como aquellas otras actividades preventivas no asumidas personalmente por el empresario, deberán cubrirse mediante el recurso a alguna de las restantes modalidades de organización preventiva previstas en este capítulo.

• **Designación de trabajadores.** El empresario designará a uno o varios trabajadores para ocuparse de la actividad preventiva en la empresa. Las actividades preventivas para cuya realización no resulte suficiente la designación de uno o varios trabajadores deberán ser desarrolladas a través de uno o más servicios de prevención. No obstante, no será obligatoria la designación de trabajadores cuando el empresario:

- a) Haya asumido personalmente la actividad preventiva.
- b) Haya recurrido a un servicio de prevención propio.
- c) Haya recurrido a un servicio de prevención ajeno.

Para el desarrollo de la actividad preventiva, los trabajadores designados deberán tener la capacidad correspondiente a las funciones a desempeñar, de acuerdo con lo que se establece en el Capítulo VI del presente Reglamento. El número de trabajadores designados, así como los medios que el empresario ponga a su disposición y el tiempo de que dispongan para el desempeño de su actividad, deberán ser los necesarios para desarrollar adecuadamente sus funciones.

• **Servicio de prevención propio.** El empresario deberá constituir un servicio de prevención propio cuando concorra alguno de los siguientes supuestos:

- a) Cuando se trate de empresas que cuenten con más de 500 trabajadores.
- b) Cuando tratándose de empresas de entre 250 y 500 trabajadores, desarrollen alguna de las actividades incluidas en el Anexo I.
- c) Que tratándose de empresas no incluidas en los apartados anteriores, así lo decida la Autoridad laboral, previo informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y, en su caso, de los órganos técnicos en materia preventiva de las Comunidades Autónomas, en función de la peligrosidad de la actividad desarrollada o de la frecuencia o gravedad de la siniestralidad en la empresa, salvo que se opte por el concierto con una entidad especializada ajena a la empresa de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 de esta disposición.

Teniendo en cuenta las circunstancias existentes, la resolución de la Autoridad laboral fijará un plazo, no superior a un año, para que en el caso de que se optase por un servicio de prevención propio, la empresa lo constituya en dicho plazo. Hasta la fecha señalada de la resolución, las actividades preventivas en la empresa deberán ser concertadas con una entidad especializada ajena a la empresa, salvo aquéllas que vayan siendo asumidas progresivamente por la empresa mediante la designación de trabajadores, hasta su plena integración en el servicio de prevención que se constituya. El servicio de prevención propio constituirá una unidad organizativa específica y sus integrantes dedicarán de forma exclusiva su actividad en la empresa a la finalidad del mismo, además deberán contar con las instalaciones, los recursos humanos y los medios materiales necesarios para la realización de aquellas actividades preventivas que vayan a desarrollar dentro de la empresa. Como mínimo, deberá responsabilizarse de dos de las cuatro especialidades o disciplinas preventivas; medicina del trabajo, seguridad en el trabajo, higiene industrial ó ergonomía y psicología aplicada, y aquellas no sean asumidas deberán ser concertadas con uno o más servicios de prevención ajenos.

La empresa deberá elaborar anualmente y mantener a disposición de las Autoridades laborales y sanitarias competentes la memoria y programación anual del servicio de prevención.

• ***Servicio de prevención ajeno:*** El empresario deberá recurrir a uno o a varios servicios de prevención ajenos, que colaborarán entre sí cuando sea necesario, cuando concurra alguna de las siguientes circunstancias:

- a) Que la designación de uno o varios trabajadores sea insuficiente para la realización de la actividad de prevención y no concurran las circunstancias que determinan la obligación de constituir un servicio de prevención propio.
- b) Cuando se haya optado por no constituir un servicio de prevención propio.
- c) Cuando se haya producido una asunción parcial de la actividad preventiva, y que el resto de actividades se desee concertarlas con una entidad acreditada.

• ***Servicio de prevención mancomunado:*** Podrán constituir un servicio de prevención mancomunado, aquellas empresas que desarrollen simultáneamente actividades en un mismo centro de trabajo, edificio o centro comercial, siempre que quede garantizada la operatividad y eficacia del servicio. Igualmente, podrá acordarse la constitución de un servicio de prevención mancomunado, entre aquellas empresas pertenecientes a un mismo sector productivo o grupo empresarial o que desarrollen sus actividades en un polígono industrial o área geográfica limitada.

La actividad de los servicios de prevención mancomunados se limitará a las empresas integrantes, además dicho servicio deberá cumplir con los mismos requisitos que requiere constituir un servicio de prevención propio.

Tales servicios deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función del tamaño de la empresa, el tipo de riesgos o la peligrosidad de las actividades desarrolladas en la misma.

En relación con las capacidades o aptitudes para el desarrollo de la actividad preventiva, el Reglamento establece tres niveles de funciones preventivas: básico, intermedio y superior, y la formación exigible en cada uno de los casos.

El Anexo I del Reglamento de los Servicios de prevención enumera una serie de actividades consideradas especialmente peligrosas, que obliga a las empresas que las desarrollan a en materia de prevención adoptar las mismas medidas que ante empresas de mayor cuadro de personal pero con riesgos menos importantes. Estas actividades son:

- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes en zonas controladas.
- Trabajos con exposición a agentes tóxicos y muy tóxicos, y en particular a agentes cancerígenos mutágenos y tóxicos.
  - Actividades en las que intervienen productos químicos de alto riesgo y pueden dar lugar a Accidentes Mayores (catastróficos).
- Trabajos con exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 (que pueden provocar enfermedades graves y suponen un serio peligro para los trabajadores y a la colectividad).
  - Actividades de fabricación, manipulación y utilización de explosivos, incluidos los artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
  - Trabajos propios de minería a cielo abierto y de interior, y sondeos en superficie terrestre o en plataformas marinas.
    - Actividades en inmersión bajo el agua.
    - Actividades en obras de construcción, excavación, movimientos de tierras y túneles, con riesgo de caída de alturas o sepultamiento.
    - Actividades en la industria siderúrgica y en la construcción naval.
    - Producción de gases comprimidos, licuados o disueltos o utilización significativa de los mismos.
    - Trabajos que produzcan concentraciones elevadas de polvo silicio.
    - Trabajos con riesgos eléctricos en alta tensión.

## **7. DERECHOS Y DEBERES BÁSICOS EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

El derecho a la vida e integridad física y moral es un derecho fundamental recogido en el art. 15 de la Constitución Española. Paralelamente, al tratar de la política social y económica, se establece el deber que tienen los poderes públicos de velar por la seguridad e higiene en el trabajo (art. 40.2 Constitución Española).

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales pone de manifiesto en su artículo 14 el derecho que tienen todos los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como el deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Según se detalla en la Ley, forman parte de este derecho de los trabajadores:

- *El ser informado y formado en materia preventiva.*
- *Ser consultados y participar en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos.*
- *Poder interrumpir la actividad en caso de riesgo grave e inminente.*
- *Recibir una vigilancia de su estado de salud.*

En cumplimiento del deber general de prevención que debe tener el empresario respecto de sus trabajadores, en el artículo 15 de la Ley de Prevención se relacionan los PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA que deberán tenerse en cuenta al planificar y aplicar las medidas de Prevención de Riesgos Laborales.

### **PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.**

1. Evitar los riesgos.
2. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
3. Combatir los riesgos en su origen.
4. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y reducir los efectos del mismo en la salud.
5. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
6. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún riesgo.
7. Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
8. Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
9. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

El empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto, como a cada tipo de puestos de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el art. 20 de la presente Ley sobre medidas de emergencia.

Además el empresario está obligado a que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Dicha formación deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada laboral o en su defecto en otras horas pero con el descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. El coste de dicha formación no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

Recíprocamente, el trabajador con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario deberá:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y en general cualquier otro medio con el que desarrolle su actividad.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, o a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención, o en su caso al Servicio de Prevención acerca de cualquier situación que a su juicio entrañe por motivos razonables un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

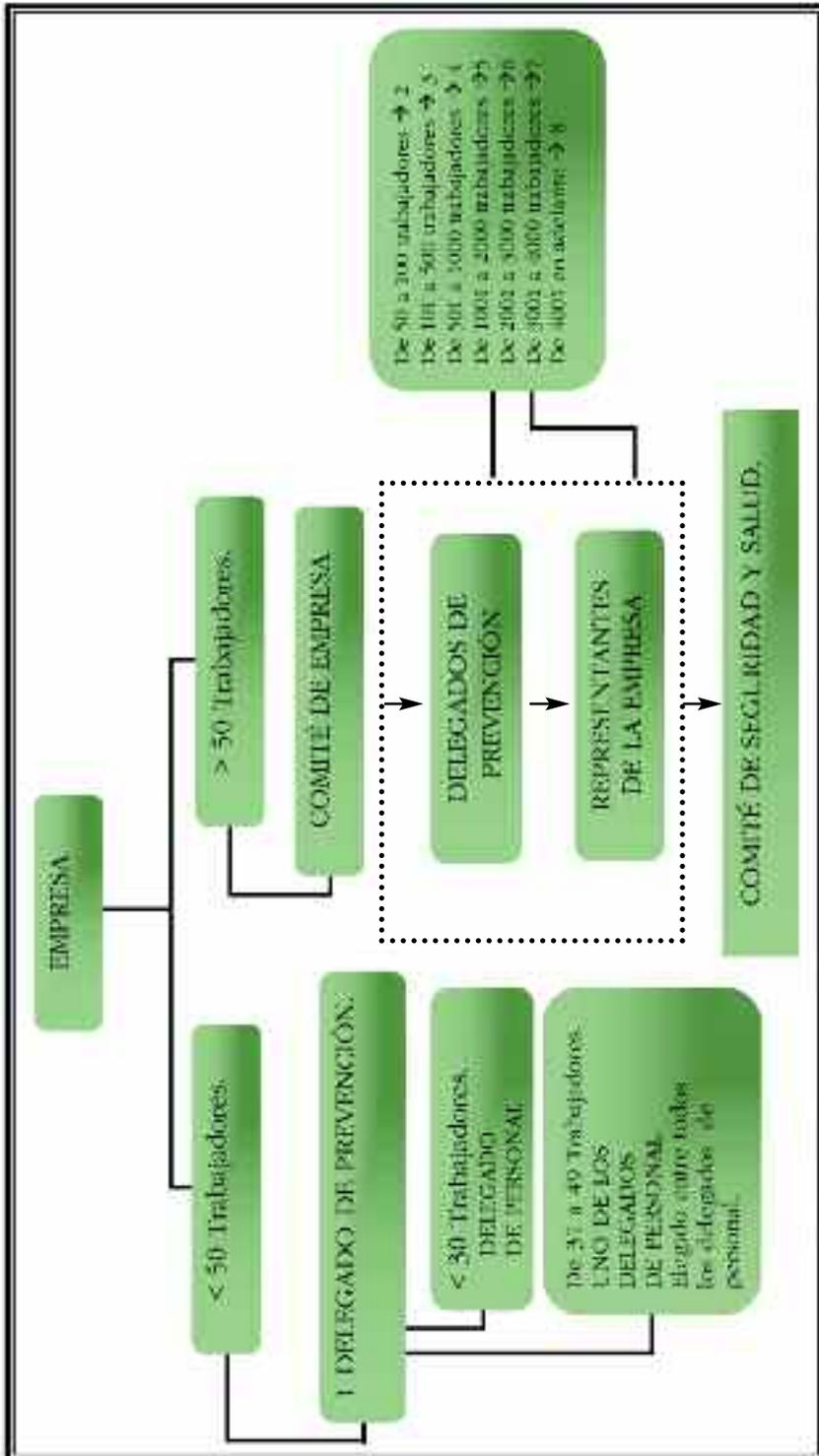
El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral o de falta.

Teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, el empresario deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento.

Los trabajadores también tienen el derecho de consulta y participación en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo y siempre se deberá consultar a los trabajadores con antelación a la adopción de decisiones relativas a:

- La planificación y organización del trabajo.
- La introducción de nuevas tecnologías.
- A la elección de equipos de trabajo.
- La adecuación de las condiciones de trabajo.
- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos laborales de la empresa, incluida la designación de los trabajadores encargados de dichas actividades o el recurso a un servicio de prevención externo.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- Los procedimientos de información y la documentación de prevención.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.
- Cualquier otra acción que pueda tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

**PARTICIPACIÓN Y REPRESENTACIÓN DE LOS TRABAJADORES.**



Cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente con ocasión de su trabajo, el empresario estará obligado a:

- Informar lo antes posible a todos los trabajadores afectados acerca de la existencia de dicho riesgo y de las medidas adoptadas o que en su caso, deban adoptarse en materia de prevención.
- Adoptar las medidas y dar las instrucciones necesarias para que, en caso de peligro grave, inminente e inevitable, los trabajadores puedan interrumpir su actividad y si fuera necesario abandonar de inmediato el lugar de trabajo. En este supuesto no podrá exigirse a los trabajadores que reanuden su actividad mientras persista el peligro, salvo excepción debidamente justificada por razones de seguridad y determinada reglamentariamente.
- Disponer lo necesario para que el trabajador que no pudiera ponerse en contacto con su superior jerárquico ante una situación de peligro grave e inminente para su seguridad, la de otros trabajadores o la de terceros, esté en condiciones, habida cuenta de sus conocimientos y medios técnicos, de adoptar las medidas necesarias para evitar la consecuencia de dicho peligro.

Por último el empresario debe asumir también algunas obligaciones en relación con la Vigilancia de la Salud de los Trabajadores, garantizándoles la vigilancia periódica de su estado de su salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento, exceptuándose previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para el mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando así esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se deberá optar por la realización de aquellos reconocimientos o pruebas que causen las menores molestias al trabajador y que sean proporcionales al riesgo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al propio trabajador, al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador.

El empresario únicamente será informado de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño de su puesto de trabajo, o por la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materia preventiva.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia de la salud deberá ser prologando más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que reglamentariamente se determinen.

## **8. DOCUMENTACIÓN GENERADA POR LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS.**

El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la Autoridad Laboral la siguiente documentación:

- Evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, y planificación de la acción preventiva.
- Medidas de protección y de prevención a adoptar, y en su caso material de protección que deba utilizarse.
- Resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- Práctica de los controles de estado de salud de los trabajadores y conclusiones obtenidas de los mismos.
- Relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.

En la documentación que integra la evaluación de los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo y la planificación de la acción preventiva, deberán reflejarse para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar alguna medida preventiva, los siguientes datos:

- La identificación del puesto de trabajo.
- El riesgo o riesgos existentes y la relación de trabajadores afectados.
- El resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- La referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.



# GLOSARIO DE TÉRMINOS.



***Accidente de trabajo.***

Se entiende por accidente de trabajo, toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena.

***Carga física:***

Conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada de trabajo, que supone una realización de esfuerzos y un consumo de energía.

***Carga estática.***

Conjunto de requerimientos físicos a los que se ve sometida la persona a lo largo de su jornada de trabajo, que suponen una realización de esfuerzos y consumo y energía.

***Carga dinámica.***

Carga física relacionada con el gasto energético y los sobreesfuerzos.

***Carga mental.***

Conjunto de elementos perceptivos, cognitivos y las reacciones emocionales involucradas en el desarrollo de una actividad. Puede ser cuantitativa y cualitativa o producirse por infracarga de trabajo.

***Condiciones ambientales.***

Conjunto de factores tales como las condiciones térmicas, calidad del aire, ruido, vibraciones e iluminación que condicionan el confort ambiental dentro del entorno laboral. Su influencia en el lugar de trabajo es decisiva a la hora de establecer posibles riesgos.

***Condiciones de trabajo.***

Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud del trabajador.

***Constitución española.***

La Constitución Española entra en vigor en 1978 encabezando el ordenamiento nacional como Ley de Leyes.

***Contaminantes biológicos.***

Son agentes infecciosos que proceden del medio natural capaces de producir alteraciones en el organismo que los alberga.

***Contaminantes físicos.***

Formas de energía (térmica, acústica y electromagnética), que producen efectos dañinos sobre la salud del individuo expuesto durante una jornada laboral.

***Contaminantes químicos.***

Sustancias tóxicas dañinas para el organismo, que proceden de productos químicos que se utilizan principalmente en la industria.

***Derechos y deberes de los trabajadores.***

- a) Ser informado y formado en materia preventiva.
- b) Ser consultado y participar en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos.
- c) Poder interrumpir la actividad en caso de riesgo grave e inminente.
- d) Recibir una vigilancia de su estado de salud.

***Enfermedad profesional:***

Se entenderá por enfermedad profesional la contraída a consecuencia del trabajo ejecutado por cuenta ajena en las actividades que se especifiquen en el cuadro que se apruebe por las disposiciones de aplicación y desarrollo de esta Ley, y que esté provocada por la acción de los elementos o sustancias que en dicho cuadro se indiquen para cada enfermedad profesional.

***Ergonomía.***

Conjunto de técnicas cuyo objetivo es la adecuación entre el trabajo y la persona.

***Evaluación de Riesgos Laborales.***

- a) La identificación del puesto de trabajo.
- b) El riesgo o riesgos existentes y la relación de trabajadores afectados.
- c) El resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- d) La referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados.

***Fatiga mental.***

Respuesta directa ante la carga mental. Las consecuencias de esta fatiga se traducen en errores, fracasos, dudas y accidentes. Puede derivar en fatiga crónica.

***Golpe de Calor***

Aumento incontrolado de la temperatura corporal que puede causar la muerte.

***Ley de Prevención de Riesgos Laborales.***

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se estructura en siete capítulos, trece disposiciones adicionales, dos disposiciones transitorias, una disposición derogatoria y dos disposiciones finales.

***Medidas de prevención.***

Medidas encaminadas a eliminar o minimizar el riesgo lo más posible.

***Organización de los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas.***

- a) Asunción por parte del empresario de dicha actividad.
- b) Designación de trabajadores.
- c) Servicio de prevención propio.
- d) Servicio de prevención ajeno.
- e) Servicio de prevención mancomunado.

***Peligro.***

Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.

***Reglamento de los Servicios de Prevención.***

El Reglamento de los Servicios de Prevención determina los elementos de evaluación de los riesgos para la salud de los trabajadores y las modalidades de organización, funcionamiento y control de los servicios de prevención, así como las capacidades y aptitudes que deben reunir dichos servicios.

***Riesgo.***

La combinación de la frecuencia o la probabilidad y de las consecuencias que puedan derivarse de la materialización de un peligro.

***Riesgos mecánicos.***

Aquellos producidos por las partes móviles de la maquinaria.

***Riesgos no mecánicos.***

Producidos por la descarga de energía NO mecánica de la máquina.

***Riesgos psicosociales.***

Riesgos laborales relacionados con el individuo, la tarea a desarrollar y con la estructura de la organización.

***Ruido.***

Sonido no deseado.

***Salud.***

Definición según la OMS: Estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad.

***Trabajo.***

Actividad del ser humano que realiza por cuenta propia o ajena.

***Transposición de una Directiva.***

La transposición de una Directiva consiste en convertir esa Directiva en una norma legal que sea de obligado cumplimiento en el país.

***Vibraciones.***

Las vibraciones se producen al oscilar las partículas alrededor de un punto, en un medio físico cualquiera (agua, aire, suelo, etc.), y transferirse dicha energía al cuerpo humano, el cual actúa como receptor, experimentando una sensación de movimiento.



# RIESGOS GENERALES Y SU PREVENCIÓN.



## 1. RIESGOS LIGADOS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.

### 1. MÁQUINAS.

#### 1.1. Introducción.

Las máquinas son peligrosas por naturaleza. Éstas están ideadas para efectuar procesos de transformación de materias primas, en los cuales los operarios pueden sufrir daños. El riesgo aparece derivado de la manipulación de las máquinas en general, por lo que debemos considerar la obligatoriedad de que éstas reúnan los sistemas de protección más adecuados al tipo de máquina y al sistema de trabajo.

En el campo de seguridad en máquinas se sigue una política de unificación de criterios tanto a nivel de Estado como de la Unión Europea, a raíz de la cual, ha ido surgiendo una reglamentación específica dirigida tanto al fabricante como al usuario, con el fin de que las máquinas salgan de fábrica con las protecciones adecuadas y homologadas, y el usuario las utilice y mantenga de acuerdo con unas normas de seguridad establecidas.

En este sentido, en España la protección de máquinas se rige específicamente por:

- El Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, que transpone a la legislación española el contenido de la Directiva de Seguridad en Máquinas.
- El Real Decreto 56/1995 que modifica el Real Decreto 1435/1992.
- El Reglamento de Seguridad en Máquinas (R.D. 1495/1986)

A continuación describiremos una serie de términos indispensables a la hora de referirnos a la seguridad en máquinas:

• **MÁQUINA:** Conjunto de piezas u órganos unidos entre ellos, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil, y en su caso, de órganos de accionamiento, circuitos de mando y potencia, u otros, asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material.

• **COMPONENTE DE SEGURIDAD:** El componente que no constituya un equipo intercambiable, y que el fabricante o su representante legalmente establecido en la Comunidad Europea, comercialice con el fin de garantizar, mediante su utilización una función de seguridad y cuyo fallo o mal funcionamiento pone en peligro la seguridad o la salud de las personas expuestas.

• **FIABILIDAD:** Aptitud de una máquina, o de sus componentes, para desempeñar sin fallos una función determinada, en condiciones especificadas y durante un período de tiempo dado.

- **FUNCIÓN PELIGROSA DE UNA MÁQUINA:** Cualquier función de una máquina que genera un peligro cuando la máquina está en funcionamiento.
- **SEGURIDAD DE UNA MÁQUINA:** Aptitud de una máquina para desempeñar su función, para ser transportada, instalada, ajustada, mantenida, desmontada y retirada en las condiciones de uso previsto, especificadas en el manual de instrucciones, sin causar lesiones o daños para la salud.
- **ZONA PELIGROSA:** Cualquier zona dentro y/o alrededor de una máquina en la cual una persona está sometida a un riesgo de lesión o daño para la salud.
- **FUNCIONES DE SEGURIDAD:** Directas (crítica): Cuyo disfuncionamiento eleva inmediatamente el riesgo de lesión o daño para la salud. Indirectas (de apoyo): Son aquellas cuyo fallo no genera de forma inmediata un peligro pero reducen el nivel de seguridad (funciones de autocontrol).
- **SEGURIDAD POSITIVA:** Condición que se alcanza cuando la función de seguridad permanece garantizada en caso de fallo del sistema de alimentación y energía o de cualquier componente que contribuya a alcanzar dicha condición.

## 1.2. Evaluación de riesgos en las máquinas.

La evaluación del riesgo en las máquinas supone una serie de pasos lógicos que permiten examinar los riesgos existentes. Dicha evaluación consistirá en la identificación de peligros y la valoración de los riesgos que existan e irá, siempre que sea necesario, seguida de la reducción o eliminación de los mismos.

A continuación, se ofrece una reseña de los peligros susceptibles de ser generados por una máquina.

- **PELIGRO MECÁNICO:** Es aquel que puede dar lugar a lesiones debidas principalmente a elementos móviles de la máquina, o de las piezas o material con el que se trabaja, pudiendo ocasionar daños derivados de cortes o seccionamientos, cizallamientos, aplastamientos, enganches, atrapamientos o arrastres, punzonamientos, fricciones o abrasiones y proyecciones de fluidos a altas presiones.
- **PELIGRO ELÉCTRICO:** Puede producir lesiones o la muerte debido al choque eléctrico, además de quemaduras internas y/o externas. El peligro eléctrico puede originarse por contacto directo con conductores activos, o por contacto indirecto con elementos puestos accidentalmente en tensión.
- **PELIGRO TÉRMICO:** Pueden originar quemaduras por contacto con materiales o piezas a temperaturas extremadamente frías o muy calientes. También existe peli-

gro térmico si el trabajo se desarrolla en lugares con un ambiente de trabajo excesivamente frío o caliente, por ejemplo, si existen importantes fuentes de calor radiante.

- **PELIGRO PRODUCIDO POR LA EXPOSICIÓN A RUIDO:** La exposición continua a ruido puede ocasionar en unos casos pérdida permanente de audición, y en otros, fatiga, estrés y trastornos generales. Se debe tener en cuenta que el ruido dificulta los procesos de comunicación y puede invalidar en algunos casos las señales acústicas utilizadas para avisar de algún otro peligro o de una situación de emergencia.

- **PELIGROS PRODUCIDOS POR LA EXPOSICIÓN A VIBRACIONES:** Si éstas son muy intensas y/o el trabajador está sometido a ellas por períodos de tiempo prolongados, pueden ocasionar trastornos musculares (lumbago, ciática, etc.) además de trastornos de tipo neurológico y vascular.

- **PELIGRO DEBIDO A RADIACIONES:** Éstas pueden ser ionizantes, procedentes de fuentes radiactivas, equipos de radiografía, eliminadores de cargas estáticas radiactivas, calibradores de espesor..., o bien no ionizantes, que las podemos encontrar en hornos de microondas, en procesos de calentamiento por inducción dieléctrica, en operaciones de soldadura al arco eléctrico, en técnicas de impresión por ultravioleta, etc.

- **PELIGRO DEBIDO A LA EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS PELIGROSAS Y A LA EMISIÓN DE POLVO, GASES, ETC.** Éstos pueden desprenderse en el procesado de los materiales, ocasionando riesgo higiénico para los operarios que pudieran inhalarlos o entrar en contacto con ellos.

- **PELIGROS DEBIDOS A DEFECTOS ERGONÓMICOS:** En el caso de que la máquina no se adecue a las aptitudes y características humanas, el operador puede sufrir trastornos psicológicos o fisiológicos por la adopción de posturas incorrectas o a la necesidad de realizar esfuerzos mayores a los que serían propios de la tarea.

- **PELIGRO DE INCENDIO.**

- **PELIGRO DE EXPLOSIÓN.**

- **PELIGROS DEBIDOS A OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, REPARACION Y LIMPIEZA, REALIZADAS INADECUADAMENTE O SIN LOS CONOCIMIENTOS SUFICIENTES.**

Para la valoración de riesgos se ha de tener presente la probabilidad de que se produzca un daño así como la mayor gravedad previsible resultante de este daño. La probabilidad de producirse un daño está relacionada con la exposición al peligro (frecuencia de acceso y perma-

nencia en la zona peligrosa), así como la facilidad de desencadenarse un fallo. Y la gravedad de los daños puede variar en función de numerosos factores que se debe intentar prevenir. Se ha de tener siempre en cuenta el daño más grave previsible.

### 1.3. Medidas de seguridad en las máquinas.

Las medidas de seguridad relacionadas con las máquinas afectan a dos campos distintos:

- Medidas de prevención no integradas en la máquina: Protecciones personales, formación, método de trabajo, mantenimiento eficaz, normas internas del centro..., temas que se abordarán ampliamente en otras partes del curso.
- Medidas de prevención integradas en la máquina, que son aplicadas por el fabricante en la fase de construcción de la misma.

La seguridad de una máquina se debe tratar de conseguir exclusivamente con medidas integradas. Las medidas no integradas se deben también aplicar, sobre todo la formación aunque no es prudente confiarles funciones de seguridad exclusivas.

Por ello, en este apartado centraremos nuestro estudio en las medidas de seguridad integradas, las cuales dividiremos en cuatro niveles de seguridad, en sentido creciente:

- **NIVEL ALTO.** Medidas de prevención intrínseca, que evitan y reducen al máximo el peligro, fundamentalmente por diseño. (Adquirir máquinas con marcado CE). Dichas medidas consisten en evitar el mayor número posible de peligros o bien reducir los riesgos, eliminando convenientemente ciertos factores determinantes, en el diseño de la máquina, así como reducir la exposición del hombre a los peligros que no se han podido adecuar.

- **NIVEL MEDIO.** Medidas de protección, que protegen contra los peligros que no es posible evitar o reducir por diseño. Consisten fundamentalmente en resguardos o defensas que encierran, o evitan el acceso a los puntos peligrosos, y en los dispositivos de protección, que protegen puntos peligrosos descubiertos totalmente, o de muy fácil acceso, es decir de apertura y cierre.

En la aplicación de las medidas de protección se considera en general que un resguardo fijo es lo más sencillo, y se puede usar en caso de no necesitar acceso continuado a la zona peligrosa. Si aumenta la frecuencia de acceso a la zona peligrosa, los resguardos no son adecuados por engorrosos, usándose dispositivos de protección asociados a resguardos móviles, o bien por sí mismos.

- **NIVEL BAJO.** Advertencias, que advierten e informan a los usuarios de peligros, complementariamente a las anteriores, cuando no cabe protección total. Hablamos de libro de instrucciones, de correctas acciones de mantenimiento, de planos y esquemas del funcionamiento de la máquina, de marcas o signos que indiquen puntos peligrosos o advertencias y de señales auditivas o luminosas fácilmente identificables

- **NIVEL AUXILIAR.** Disposiciones suplementarias, que son medidas de emergencia que se usan cuando el resto de medidas no son aplicables, o como complemento de las mismas. Estas disposiciones suplementarias son por ejemplo los dispositivos de parada de emergencia y/o los dispositivos que eviten que las personas puedan quedar encerradas o atrapadas en la máquina y que permitan proceder a su rescate, fundamentalmente después de una parada de emergencia

En la práctica a menudo se pueden usar conjuntamente los cuatro niveles, proporcionando cada uno de ellos un nivel adicional de seguridad.

## 2. EQUIPOS, INSTALACIONES Y HERRAMIENTAS.

### 2.1. Equipos.

#### 2.1.1. Introducción.

Derivadas del artículo 118 A del Tratado de la Unión Europea han surgido una serie de Directivas comunitarias con el objeto de mejorar los niveles de seguridad en el trabajo, estableciéndose en ellas los principios de acción preventiva para distintas materias, imponiendo requisitos mínimos de cumplimiento y organizando la gestión de la seguridad. Una de esas Directivas es la 89/655/CEE, de 30 de noviembre, modificada por la Directiva 95/63/CEE, de 5 de diciembre, que contempla las medidas de seguridad y salud en la utilización de los equipos de trabajo.

A través del Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, se procedió a la transposición de las citadas Directivas al régimen jurídico español, al mismo tiempo que se desarrollaba lo dispuesto en el art. 6 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales. En el citado Real Decreto se definen una serie de términos básicos, que nos van a delimitar su campo de aplicación por lo que se hace necesario conocerlos.

- **EQUIPOS DE TRABAJO:** Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

- **UTILIZACIÓN DE UN EQUIPO DE TRABAJO:** Cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detección, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida en particular la limpieza.

- **ZONA PELIGROSA:** Cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o salud.

- **TRABAJADOR EXPUESTO:** Cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.

- **OPERADOR DEL EQUIPO:** El trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

### 2.1.2. Obligaciones empresariales respecto a los equipos de trabajo.

El Real Decreto 1215/1997 amplía y hace más explícitas las obligaciones empresariales en relación a la elección, la utilización, el mantenimiento y la comprobación de los equipos de trabajo.

Para la *elección* de los equipos de trabajo el empresario deberá tener en cuenta los siguientes factores:

- Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.
- Los riesgos existentes para la seguridad y salud de los trabajadores en el lugar de trabajo y en particular en los puestos de trabajo, así como, los riesgos que puedan derivarse de la presencia o utilización de dichos equipos o agravarse por ellos.
- Los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización del equipo de trabajo.
- En su caso, las adaptaciones necesarias para la utilización por trabajadores discapacitados.

La *utilización* de los equipos de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto por el fabricante y en cualquier caso también deberán cumplirse las recomendaciones, que a tal efecto se hacen en el anexo 2 del Real Decreto 1215/1997. Los equipos de trabajo se utilizarán sólo para las funciones para las que fueron construidos y deberá comunicarse al empresario cualquier deficiencia o mal funcionamiento de los mismos.

Otra de las obligaciones del empresario será adoptar las medidas necesarias para que mediante un *mantenimiento* adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en las condiciones óptimas. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que implique un deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo, cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores, solo podrán ser encomendados al personal especialmente capacitado para ello.

Cuando la seguridad de los equipos de trabajo dependa de sus condiciones de instalación, se someterán a una *comprobación* inicial tras su instalación y antes de su puesta en marcha por primera vez. También se someterán a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Las comprobaciones serán realizadas por personal competente y los resultados de las mismas deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral,

conservándose durante toda la vida útil de los equipos. Cuando los equipos de trabajo se empleen fuera de la empresa, deberán ir acompañados de una prueba material de la realización de la última comprobación.

### **2.1.3. Información y formación a los trabajadores.**

De conformidad con lo dispuesto en los Art. 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección. Esta información que ha de ser preferentemente suministrada por escrito, deberá contener como mínimo las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y la forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Cuando con el fin de controlar o evitar un riesgo específico, la utilización de un equipo de trabajo deba realizarse en condiciones o formas determinadas, que requieran un particular conocimiento por parte de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias para que su uso quede reservado a los trabajadores designados para ello y específicamente formados.

### **2.1.4. Adaptación de equipos de trabajo.**

Los equipos de trabajo, que en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto estuvieran a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo, deberán ajustarse a los requisitos establecidos en el apartado 1 del anexo I en el plazo de 12 meses. No obstante, cuando en determinados sectores por situaciones específicas objetivas de sus equipos de trabajo suficientemente acreditadas no pueda cumplirse el plazo establecido en el párrafo anterior, la autoridad laboral, a petición razonada de las organizaciones empresariales más representativas del sector y previa consulta a las organizaciones sindicales más representativas en el mismo, podrá autorizar excepcionalmente un Plan de Puesta en Conformidad de los equipos de trabajo de duración no superior a cinco años, teniendo en cuenta la gravedad, trascendencia e importancia de la situación objetiva alegada. Por otra parte los equipos de trabajo móviles (automotores o no), y equipos para elevación de cargas, que el 5 de diciembre de 1998 estuvieran a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo, deberán ajustarse en un plazo máximo de cuatro años, a contar desde la fecha citada, a las disposiciones mínimas establecidas en el apartado 2 del anexo I del Real Decreto 1215/1997 de equipos de trabajo.

En cualquier caso todos los equipos de trabajo deben cumplir con los requisitos establecidos en el Anexo 1, como máximo a partir del 5 de diciembre de 2003.

### 2.1.5. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo.

FACTOR DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN												
<p><b>Órganos de accionamiento.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visibles e identificables.</li> <li>• Indicados con señalización adecuada.</li> <li>• Situados fuera de las zonas peligrosas.</li> <li>• No acarreen riesgo por manipulación involuntaria.</li> <li>• Si el operador del equipo desde el puesto de mando no puede cerciorarse de la ausencia de personas en zonas peligrosas, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual.</li> </ul> <table border="1" data-bbox="593 880 1143 1312"> <thead> <tr> <th data-bbox="600 888 790 953">COLOR</th> <th data-bbox="790 888 1137 953">FUNCIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="600 953 790 1021"><b>ROJO</b></td> <td data-bbox="790 953 1137 1021">Parada Parada de urgencia.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1021 790 1179"><b>AMARILLO</b></td> <td data-bbox="790 1021 1137 1179">Puesta en marcha de un movimiento de retorno que no está en la secuencia habitual o bien puesta en marcha de una operación destinada a suprimir las condiciones peligrosas.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1179 790 1226"><b>VERDE</b></td> <td data-bbox="790 1179 1137 1226">Puesta en marcha.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1226 790 1274"><b>BLANCO</b></td> <td data-bbox="790 1226 1137 1274">Toda función para la cual no ha sido previsto ninguno de los colores citados anteriormente.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="600 1274 790 1312"><b>AZUL CLARO</b></td> <td data-bbox="790 1274 1137 1312"></td> </tr> </tbody> </table>	COLOR	FUNCIÓN	<b>ROJO</b>	Parada Parada de urgencia.	<b>AMARILLO</b>	Puesta en marcha de un movimiento de retorno que no está en la secuencia habitual o bien puesta en marcha de una operación destinada a suprimir las condiciones peligrosas.	<b>VERDE</b>	Puesta en marcha.	<b>BLANCO</b>	Toda función para la cual no ha sido previsto ninguno de los colores citados anteriormente.	<b>AZUL CLARO</b>	
COLOR	FUNCIÓN												
<b>ROJO</b>	Parada Parada de urgencia.												
<b>AMARILLO</b>	Puesta en marcha de un movimiento de retorno que no está en la secuencia habitual o bien puesta en marcha de una operación destinada a suprimir las condiciones peligrosas.												
<b>VERDE</b>	Puesta en marcha.												
<b>BLANCO</b>	Toda función para la cual no ha sido previsto ninguno de los colores citados anteriormente.												
<b>AZUL CLARO</b>													

FACTOR DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN.
<b>Puesta en marcha (deficiencias en el sistema)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imposibilidad de puesta en marcha de forma involuntaria.</li> </ul>
<b>Parada de emergencia (deficiencias en el sistema)</b> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispone de un órgano de accionamiento que permite su parada en condiciones de seguridad.</li> <li>• La orden de parada tiene prioridad sobre la puesta en marcha.</li> <li>• Una vez parado el equipo, se interrumpe el suministro de energía de los órganos de accionamiento.</li> </ul>
<b>Riesgo de caída de objetos o de proyecciones.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de barreras y/o otros dispositivos de protección adecuados.</li> <li>• Señalización del peligro.</li> <li>• Equipos de protección adecuados (Cascos,...)</li> </ul>
<b>Equipos de trabajo sobre los que se sitúan los trabajadores.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso seguro.</li> <li>• Permanencia segura.</li> <li>• Caída desde más de 2 m, la instalación de barandillas rígidas de 90 cm. de alto u otro sistema equivalente.</li> </ul>
<b>Estabilidad o rotura de elementos de un equipo de trabajo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de barreras que no permitan el paso de personas a las zonas peligrosas.</li> <li>• Operarios con equipos de protección personal.</li> </ul>
<b>Riesgo de accidente por contacto mecánico con elementos móviles.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipar los equipos con resguardos que impidan el acceso a las zonas peligrosas y que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a las mismas.</li> <li>• Los resguardos serán de fabricación sólida y consistente y no ocasionarán riesgos suplementarios. Dichos resguardos no se podrán anular o poner fuera de servicio fácilmente y se situarán a suficiente distancia de las zonas peligrosas. Además limitarán lo mínimo imprescindible la observación del ciclo de trabajo y permitirán las intervenciones indispensables de cambio de herramientas y mantenimiento.</li> </ul>

FACTOR DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCIÓN.
<b>Iluminación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iluminación adecuada en función del trabajo que se vaya a realizar</li> </ul>
<b>Partes del equipo con temperaturas muy elevadas o muy bajas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estarán protegidas contra riesgo de contacto, apantallamiento.</li> <li>• Señalización de dicho riesgo.</li> </ul>
<b>Señalización inadecuada.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deberán disponer de advertencias y señalizaciones que garanticen la seguridad de los trabajadores.</li> </ul>
<b>Condiciones climatológicas agresivas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento para el trabajo en dichos ambientes. (Cabinas, etc.)</li> <li>• Ropa de trabajo y equipos de protección adecuados.</li> </ul>
<b>Riesgos de explosión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar el equipo a este riesgo.</li> <li>• Colocar detectores de sustancias explosivas si es el caso.</li> <li>• Colocar barreras que eviten que la explosión afecte al trabajador.</li> <li>• Señalizar el peligro, y la prohibición de fumar o encender fuego en las proximidades.</li> </ul>
<b>Riesgos eléctricos.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las partes eléctricas deben cumplir la normativa específica correspondiente.</li> </ul>
<b>Ruido, vibraciones y radiaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controlar la generación y propagación de ruido, vibraciones y radiaciones, poniendo barreras y utilizando equipos de última generación.</li> <li>• Proporcionar a los trabajadores los equipos de protección adecuados.</li> </ul>
<b>Riesgos derivados de equipos de trabajo para almacén, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a altas temperaturas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuar el equipo para evitar un posible contacto accidental de los trabajadores.</li> </ul>

## 2.1.6 Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo.

### Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no:

- Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento. Entre estos riesgos deberán incluirse los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento o por las mismas.

- Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo y cuando éste no se pueda impedir deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las posibles consecuencias perjudiciales para los trabajadores.

- Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.

- En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualesquiera de las siguientes medidas:

- Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.
- Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.
- Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.

Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo y no serán necesarias cuando se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del mismo. Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

- Las carretillas elevadoras ocupadas por uno o varios trabajadores deberán estar acondicionadas o equipadas para limitar los riesgos de vuelco mediante medidas tales como las siguientes:

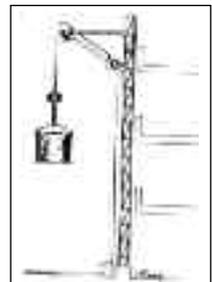
- La instalación de una cabina para el conductor.
- Una estructura que impida que la carretilla elevadora vuelque.
- Una estructura que garantice que, en caso de vuelco de la carretilla elevadora, quede espacio suficiente para el trabajador o los trabajadores transportados entre el suelo y determinadas partes de dicha carretilla.



- Una estructura que mantenga al trabajador o trabajadores sobre el asiento de conducción e impida que puedan quedar atrapados por partes de la carretilla volcada.
- Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:
  - Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
  - Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
  - Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
  - Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor se insuficiente para garantizar la seguridad.
  - Si están previstos para uso nocturno o en lugares oscuros, deberán contar con un dispositivo de iluminación adaptado al trabajo que deba efectuarse y garantizar una seguridad suficiente para los trabajadores.
  - Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.
  - Si se manejan a distancia, deberán pararse automáticamente al salir del campo de control.
  - Si se manejan a distancia y si, en condiciones normales de utilización, pueden chocar con los trabajadores o aprisionarlos, deberán estar equipados con dispositivos de protección contra esos riesgos, salvo cuando existan otros dispositivos adecuados para controlar el riesgo de choque.
- Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

### **Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas:**

- Los equipos de trabajo para la elevación de cargas deberán estar instalados firmemente cuando se trate de equipos fijos, o disponer de los elementos o condiciones necesarias en los casos restantes, para garantizar su solidez y estabilidad durante el empleo, teniendo en cuenta, en particular, las cargas que deben



levantarse y las tensiones inducidas en los puntos de suspensión o de fijación a las estructuras.

- En las máquinas para elevación de cargas deberá figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga nominal de cada configuración de la máquina. Los accesorios de elevación deberán estar marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro. Si el equipo de trabajo no está destinado a la elevación de trabajadores y existe posibilidad de confusión deberá fijarse una señalización adecuada de manera visible.

- Los equipos de trabajo instalados de forma permanente deberán instalarse de modo que se reduzca el riesgo de que la carga caiga en picado, se suelte o se desvíe involuntariamente de forma peligrosa o, por cualquier otro motivo, golpee a los trabajadores.

- Las máquinas para elevación o desplazamiento de trabajadores deberán poseer las características apropiadas para:

- Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo, y si por razones inherentes al lugar y al desnivel no puede evitarse dicho riesgo por medio de ningún dispositivo de seguridad deberá instalarse un cable con coeficiente de seguridad reforzado cuyo buen estado se comprobará todos los días de trabajo.
- Evitar los riesgos de caída del usuario fuera del habitáculo, cuando existan tales riesgos.
- Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.
- Garantizar la seguridad de los trabajadores que en caso de accidente queden bloqueados en el habitáculo y permitir su liberación.

Si por razones inherentes al lugar y al desnivel, el riesgo de caída del habitáculo no puede evitarse por medio de ningún dispositivo de seguridad, deberá instalarse un cable con coeficiente de seguridad reforzado cuyo buen estado se comprobará todos los días de trabajo.

### **2.1.7 Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo.**

#### **Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo.**

- Los equipos de trabajo se instalarán, dispondrán y utilizarán de modo que se reduzcan los riesgos para los usuarios del equipo y para los demás trabajadores. En su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles del propio equipo y los elementos fijos o móviles de su entorno y de que puedan suministrarse o retirarse de manera segura las energías y sustancias utilizadas o producidas por el mismo.

- Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los equipos de trabajo.
- Los equipos de trabajo no deberán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación de que se trate. Solo podrán utilizarse de forma o en operaciones o en condiciones no consideradas por el fabricante si previamente se ha realizado una evaluación de los riesgos que ello conllevaría y se han tomado las medias pertinentes para su eliminación o control.
- Antes de utilizar un equipo de trabajo se comprobará que sus protecciones y condiciones de uso son las adecuadas y que su conexión o puesta en marcha no representa un peligro para terceros.
- Cuando se empleen equipos de trabajo con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible. En particular, deberán tomarse las medidas necesarias para evitar, en su caso, el atrapamiento del cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.
- Los equipos de trabajo deberán ser instalados y utilizados de forma que no puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo no deberán someterse a sobrecargas, sobrepresiones, velocidades o tensiones excesivas que puedan poner en peligro la seguridad del trabajador que los utiliza o la de terceros.
- Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda dar lugar a proyecciones o radiaciones peligrosas, sea durante su funcionamiento normal o en caso de anomalía previsible, deberán adoptarse las medidas de prevención o protección adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores que los utilicen o se encuentren en sus proximidades.
- Los equipos de trabajo llevados o guiados manualmente, cuyo movimiento pueda suponer un peligro para los trabajadores situados en sus proximidades, se utilizarán con las debidas precauciones, respetándose, en todo caso, una distancia de seguridad suficiente. A tal fin, los trabajadores que los manejen deberán disponer de condiciones adecuadas de control y visibilidad.
- En ambientes especiales tales como locales mojados o de alta conductividad, locales con alto riesgo de incendio, atmósferas explosivas o ambientes corrosivos, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores.
- Los equipos de trabajo que puedan ser alcanzados por los rayos durante su utilización deberán estar protegidos contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas.
- El montaje y desmontaje de los equipos de trabajo deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.

- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado o desconectado el equipo, haber comprobado la inexistencia de energías residuales peligrosas y haber tomado las medidas necesarias para evitar su puesta en marcha o conexión accidental mientras esté efectuándose la operación. Cuando la parada o desconexión no sea posible, se adoptarán las medidas necesarias para que estas operaciones se realicen de forma segura o fuera de las zonas peligrosas.
- Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.
- Los equipos de trabajo que se retiren de servicio deberán permanecer con sus dispositivos de protección o deberán tomarse las medidas necesarias para imposibilitar su uso. En caso contrario, dichos equipos deberán permanecer con sus dispositivos de protección.
- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.

### **Condiciones de utilización de equipos de trabajo móviles (automotores o no).**

- La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo.
- Cuando un equipo de trabajo maniobre en una zona de trabajo, deberán establecerse y respetarse unas normas de circulación adecuadas.
- Deberán adoptarse medidas de organización para evitar que se encuentren trabajadores a pie en la zona de trabajo de equipos de trabajo automotores. Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta utilización de los trabajos, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos.
- El acompañamiento de trabajadores en equipos de trabajo móviles movidos mecánicamente sólo se autorizará en emplazamientos seguros acondicionados a tal efecto. Cuando deban realizarse trabajos durante el desplazamiento, la velocidad deberá adaptarse si es necesario.
- Los equipos de trabajo móviles dotados de un motor de combustión no deberán emplearse en zonas de trabajo, salvo si se garantiza en las mismas una cantidad suficiente de aire que no suponga riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

### **Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas.**

- Los equipos de trabajo, desmontables o móviles, que sirvan para la elevación de cargas deberán emplearse de forma que se pueda garantizar la estabilidad del equipo durante su empleo en las condiciones previsibles, teniendo en cuenta la naturaleza del suelo.

- La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto. No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de una vigilancia adecuada.

Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.

- A menos de que fuera necesario para efectuar correctamente los trabajos, deberán tomarse medidas para evitar la presencia de trabajadores bajo las cargas suspendidas. No estará permitido el paso de las cargas por encima de lugares de trabajo no protegidos, ocupados habitualmente por trabajadores. Si ello no fuera posible, por no poderse garantizar la correcta realización de los trabajos de otra manera, deberán definirse y aplicarse procedimientos adecuados.

- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo de enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los ensamblajes de accesorios deberán estar claramente marcados para permitir que el usuario conozca sus características, si no se desmontan tras el empleo.

- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren

- Si dos o más equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas se instalan o se montan en un lugar de trabajo de manera que sus campos de acción se solapen, deberán adoptarse medidas adecuadas para evitar las colisiones entre las cargas o los elementos de los propios equipos.

- Durante el empleo de un equipo de trabajo móvil para la elevación de cargas no guiadas deberán adoptarse medidas para evitar su balanceo, vuelco y, en su caso, desplazamiento y deslizamiento. Deberá comprobarse la correcta realización de estas medidas.

- Si el operador de un equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede observar el trayecto completo de la carga ni directamente ni mediante los dispositivos auxiliares que faciliten las informaciones útiles, deberá designarse un encargado de señales en comunicación con el operador para guiarle y deberán adoptarse medidas de organización para evitar colisiones de la carga que puedan poner en peligro a los trabajadores.

- Los trabajos deberán organizarse de forma que, mientras un trabajador esté colgando o descolgando una carga a mano, pueda realizar con toda seguridad esas operaciones, garantizando en particular que dicho trabajador conserve el control, directo o indirecto, de las mismas.

- Todas las operaciones de levantamiento deberán estar correctamente planificadas, vigiladas adecuadamente y efectuadas con miras a proteger la seguridad de los trabajadores. En particular, cuando dos o más equipos de trabajo para la elevación de

cargas no guiadas deban elevar simultáneamente una carga, deberá elaborarse y aplicarse un procedimiento con el fin de garantizar una buena coordinación de los operadores.

- Si algún equipo de trabajo para la elevación de cargas no guiadas no puede mantener las cargas en caso de avería parcial o total de la alimentación de energía, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que los trabajadores se expongan a los riesgos correspondientes. Las cargas suspendidas no deberán quedar sin vigilancia, salvo si es imposible el acceso a la zona de peligro y si la carga se ha colgado con toda seguridad y se mantiene de forma completamente segura.

- El empleo al aire libre de equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas deberá cesar cuando las condiciones meteorológicas se degraden hasta el punto de causar perjuicio a la seguridad de funcionamiento y provocar de esa manera que los trabajadores corran riesgos. Deberán adoptarse medidas adecuadas de protección, destinadas especialmente a impedir el vuelco del equipo de trabajo, para evitar los riesgos a los trabajadores.

## 2.2 Instalaciones.

Si partimos de la definición de equipos de trabajo del Real Decreto 1215/1997, cualquier instalación es considerada un equipo de trabajo, debido a lo cual, todo lo tratado en el punto anterior, sería de aplicación a las instalaciones. Además en la reglamentación española nos encontramos legislados una serie de Reglamentos sobre Seguridad Industrial que van a tratar pormenorizadamente según que tipo de instalación:

- Las condiciones propias de los equipos.
- Las condiciones de su instalación.
- Las condiciones de uso y mantenimiento.
- Las pruebas de instalación y funcionamiento.
- Las autorizaciones necesarias para su puesta en funcionamiento.
- Las garantías de los instaladores, mantenedores y organismos de inspección, etc.

Existen un buen número de reglamentos técnicos oficiales, de los cuales destacamos los siguientes:

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre Centrales eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento sobre Almacenamiento de Productos Químicos.
- Reglamento sobre Aparatos a Presión.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Normas básicas de Instalaciones de gas.
- Reglamento de Instalaciones de Calefacción, Climatización y Agua Caliente.
- Reglamento sobre Aparatos Elevadores y Manutención.

- Reglamento de Instalaciones Petrolíferas.
- Reglamento de Talleres de Reparación de Automóviles.
- Etc.

## 2.3. Herramientas.

### 2.3.1 Introducción.

En todas las industrias, cualquiera que sea su actividad, se precisa realizar trabajos de mantenimiento y reparación que requieren el uso de una serie de herramientas manuales, las cuales, si bien es cierto que son causa de una serie de accidentes de escasa gravedad, su número es elevado, del orden del 8 % de los accidentes con baja, lo que hace que sus repercusiones sean muy elevadas. Las lesiones más frecuentes debidas al uso de herramientas son cortes, golpes y proyección de partículas.



Para evitar dichos accidentes deberían tomarse las siguientes medidas:

- Seleccionar la herramienta adecuada en cuanto a características y tamaño, en función de la operación a realizar.
- Trabajar con herramientas construidas con material resistente.
- La unión entre los elementos de la herramienta debe ser firme.
- Los mangos y empuñaduras deberán ser adecuados, sin bordes agudos, sin superficies resbaladizas y aislantes en caso de ser necesario.
- Las herramientas deben guardarse y transportarse de forma segura.

Dentro del grupo de las denominadas herramientas manuales no sólo se incluyen aquellos útiles simples manejados exclusivamente con el esfuerzo físico del hombre, sino que también cabe incluir aquellas otras, soportadas manualmente pero accionadas mecánicamente (eléctricas, neumáticas, con explosivos, etc.) denominadas herramientas portátiles.

### 2.3.2 Tipos de herramientas.

**Herramientas manuales propiamente dichas:** Todas las herramientas consideradas básicas en la mayoría de oficios o profesiones. (martillos, cinceles, punzones, destornilladores, alicates, tenazas, llaves, limas, sierras, formones, cuchillos, gubias, etc.)

**Herramientas manuales dieléctricas o aislantes:** Se trata de aquellas herramientas que se utilizan en instalaciones de equipos eléctricos de baja tensión y han de presentar un aislamiento de seguridad que proteja contra contactos eléctricos. (Alicates, limas, sierras, destornilladores, corta-alambres, etc.)

**Herramientas mecánicas portátiles:** Este tipo de herramientas están diseñadas para ser sostenidas de forma manual mientras se utilizan. Van provistas de un motor que las dota de un movimiento de rotación o rectilíneo. Los motores suelen ser alimentados por electricidad, aunque no siempre. También existen herramientas accionadas de forma neumática, hidráulica, por combustibles líquidos o por pólvora.

### 3. LUGARES Y ESPACIOS DE TRABAJO.

#### 3.1. Introducción:

Las condiciones en las que se desarrolla un trabajo van a depender en buena medida del diseño del lugar de trabajo: espacios disponibles, accesos, condiciones de iluminación, condiciones ambientales, etc., todos estos factores influirán directamente en la proporción de accidentes dentro de una empresa. La prevención de dichos accidentes empezará por un buen diseño de las instalaciones donde se planificará en fase de proyecto la ubicación de la maquinaria, equipos de trabajo, instalaciones y espacios de trabajo, almacenamiento o servicio.

Como desarrollo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en relación con las condiciones constructivas de los lugares de trabajo, iluminación, servicios higiénicos, locales de descanso, etc. aparece en 1997, un nuevo Real Decreto que sustituye a la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 1971, y supone la transposición al Derecho Español de la Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Éste es el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, y en el que se indican una serie de obligaciones para el empresario:

- Adoptar las medidas necesarias para que la utilización de los lugares de trabajo no originen riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, o si ello no fuera posible, para que tales riesgos se reduzcan al mínimo.
- Garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban la información adecuada sobre las medidas de prevención y protección que hayan adoptarse en esta materia.

En el citado texto se entiende por lugar de trabajo, *“las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo”*. Se considerarán incluidos en esta definición a los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.

Sin embargo éste Real Decreto, no será de aplicación a:

- Los medios de transporte utilizados fuera de la empresa o centro de trabajo, así como a los lugares de trabajo situados dentro de los medios de transporte.

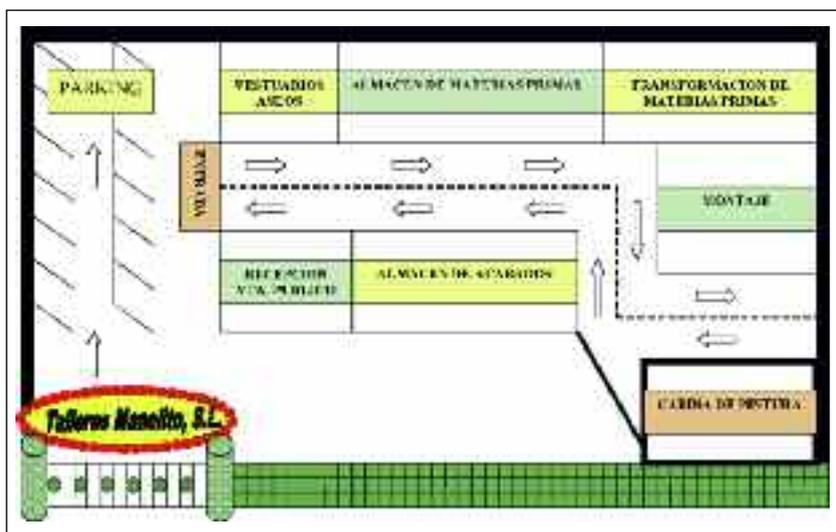
- Las obras de construcción, temporales o móviles.
- Las industrias de extracción.
- Los buques de pesca.
- Los campos de cultivo, bosques y otros terrenos que formen parte de una empresa o centro de trabajo agrícola o forestal pero que estén situados fuera de la zona edificada de los mismos.

### 3.2. Seguridad en el proyecto.

Aún cuando sean desfavorables las edificaciones y exista congestión de áreas de trabajo, es posible reducir los daños menos graves si se planifican previamente teniendo en cuenta las necesidades de seguridad. Proyectando el equipamiento y las edificaciones de modo que no haya interferencias entre las líneas de producción y teniendo los operarios bastante espacio de trabajo, se ahorra tiempo, se aumenta la producción y se contribuye a la prevención de accidentes. Muchas lesiones graves se pueden evitar con un proyecto y construcción adecuados. Cuando se proyecta una instalación hay que investigar, analizar y verificar los siguientes puntos:

- **EMPLAZAMIENTO:** Un centro de trabajo se deberá ubicar teniendo en cuenta la influencia que éste puede ejercer sobre su entorno físico (contaminación en sus diversas formas, proximidad a núcleos urbanos, incremento del tráfico rodado en el entorno, etc.), y por otra parte, conociendo los efectos que el medio exterior puede ocasionar en el centro de trabajo, principalmente respecto a las condiciones climáticas. El proyecto de emplazamiento deberá tener en cuenta el proceso productivo al diseñar las instalaciones y los riesgos que entrañe, así como las necesidades de espacio presentes y futuras. La normativa de cada sector o tipo de instalación establece unas distancias mínimas de seguridad con relación a la proximidad entre distintas actividades o instalaciones de riesgo, o en relación de dichas actividades con carreteras o caminos de influencia. Las empresas que utilicen o produzcan sustancias peligrosas han de situarse lejos de núcleos urbanos si existe la posibilidad de efectos nocivos sobre ellos. Por otra parte, las zonas de aparcamiento se situarán dentro del recinto de la fábrica por razones de seguridad. En relación a las instalaciones que se mantengan al aire libre, es de vital importancia el cercado de los terrenos de actuación de la fábrica, patios, estaciones de transformación, pasos, canales descubiertos y otros puntos peligrosos, bien sea por vallas de obra o por malla de alambre galvanizado, con lo cual se evita la acción de intrusos que puedan crear situaciones de peligro, interferir en el trabajo o resultar heridos dentro de la propiedad con posibles actuaciones judiciales. En todo caso, se dispondrá de suficientes puertas de entrada, de acuerdo con el volumen de tráfico existente. El acceso de personal se realizará por puertas destinadas únicamente para este fin e independientes de las destinadas a vehículos. Cuando los peatones estén en vías públicas con mucho tráfico, se instalarán señales de tráfico y pasos subterráneos o aéreos.

**• DISPOSICIÓN DE EDIFICIOS, ALMACENES Y EQUIPOS.** El emplazamiento de los edificios estará supeditado al proceso de producción, no obstante, para evitar riesgos de incendio y explosión, se aconseja que las instalaciones de especial riesgo se sitúen en edificios aislados y en el caso de que dicha circunstancia no sea posible, los recintos dispondrán del aislamiento necesario. También es conveniente que el proceso productivo esté separado de la zona de almacenamiento de materias primas y de productos acabados, para disminuir el riesgo de incendio, y si este se produce en alguna de las áreas que su propagación al resto de la planta sea más difícil, y las consecuencias mucho menores. Los actuales equipos de manipulación y apilamiento permiten una utilización mayor del espacio vertical mediante el uso de estanterías. Si se prevé el empleo de este método para el futuro, el proyecto inicial tendrá en cuenta los posibles aumentos de carga sobre la estructura portante del edificio. Para determinar la disposición más segura y eficaz de máquinas y equipos de producción, será indispensable una planificación total de los métodos de producción, equipo y maquinaria a emplear, así como el movimiento o esquemas de flujo. Mediante el estudio sobre planos se puede reducir en gran porcentaje el recorrido de transporte, causa de un gran número de accidentes, y discernir la falta de espacio suficiente por encima de pasillos, plataformas, tuberías y otras partes de la estructura e instalaciones. Como datos fundamentales a tener en cuenta citaremos: la anchura de los pasillos, la separación entre máquinas, la superficie y ubicación de cada trabajador y la ventilación, calefacción o aire acondicionado del local. La falta de espacio favorece el amontonamiento, los apilamientos arriesgados, el hacinamiento, el desorden y en consecuencia también la entrada y salida de productos debe ser más frecuente y se hace más difícil. Por otra parte, el exceso de espacio tampoco es conveniente porque conlleva a la tentación de hacer depósitos y almacenes intermedios importantes y con frecuencia improvisados, creando molestias al trabajador y a todo el personal que circule por la zona.



- **LOCALES E INSTALACIONES ESPECIALES.** Deben permitir una correcta interrelación con las personas y con los métodos de trabajo previstos. Se deben evitar entrecruzamientos negativos de las diferentes líneas y fases de producción y de almacenamiento, diferenciando el movimiento y circulación de materiales y personas y disponiendo de suficiente espacio de trabajo para las funciones y grado de ocupación previsto. A continuación se relacionan diversas características que deben cumplir las siguientes instalaciones especiales.

Las instalaciones eléctricas, deberán proyectarse y realizarse de modo que no ofrezcan peligro de incendio o de explosión y que las personas estén debidamente protegidas contra riesgos de accidentes causados por contactos eléctricos bien sean directos o indirectos. El proyecto, la realización y elección de material y de 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. Deberá cumplirse el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, sus Instrucciones Complementarias y la reglamentación específica en vigor.

En relación a las instalaciones con riesgo de incendio, éstas deberán poseer los dispositivos adecuados para detectar y combatir incendios diseñados en función de las dimensiones y el uso de los edificios, de los equipos y maquinaria instalada, de las características físicas y químicas de las sustancias existentes, del número máximo de personas que puedan estar presentes en el lugar de trabajo, etc. En esta materia son de aplicación las distintas Normas Básicas de Edificación - Condiciones de Protección Contra Incendios en los Edificios, así como el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y la legislación sobre señalización en la parte que alude a este tema.

La sala de calderas generalmente se sitúa en recintos aislados del resto de las áreas de trabajo. Dichos recintos, así como toda la instalación, deberán regirse por el Reglamento de Aparatos a Presión. Al diseñar estos recintos, además de tener en cuenta las necesidades de mantenimiento cotidiano, ha de dejarse espacio suficiente alrededor del equipo para facilitar la sustitución de elementos en caso necesario, así como una buena iluminación habitual de emergencia.

Las instalaciones frigoríficas se deberán diseñar conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias. Con respecto a los almacenamientos especiales, se deberá tener en cuenta que los productos inflamables deberán almacenarse en locales distintos de los de trabajo. Si sólo se dispone de un único local, el recinto de almacén debe quedar aislado. Los pisos serán anticombustibles e impermeables, y en caso de potenciales derrames se preverá un sistema de recogida, evitando la aproximación a puestos de trabajo, sótanos y desagües. No se permite el almacenamiento de productos que puedan reaccionar entre sí. El almacenamiento de productos químicos:

inflamables, corrosivos,... deberá llevarse a cabo según lo dispuesto en el Reglamento y sus Instrucciones Técnicas sobre Almacenamiento de dichos Productos.

• **PROCESOS PRODUCTIVOS.** Los procesos productivos son determinantes en cuanto a exigencias legales y técnicas de los centros y locales de trabajo y de las instalaciones o servicios con que estos deben equiparse. Los procesos calificados como peligrosos deben situarse en edificios separados o en áreas aisladas y el número de personas que trabajen en ellos deberá ser lo más limitado posible. Hay que tener en cuenta las características físico-químicas de las sustancias peligrosas y su comportamiento.

• **INSTALACIONES CON DESTINO AL PERSONAL.**

En relación a *los aparcamientos*, se deberá tener en cuenta que para reducir en tráfico en los terrenos de la fábrica, dicho espacio conviene situarlo entre la entrada y la zona de vestuarios. La zona quedará bien definida y delimitada, con pavimento en perfectas condiciones y buen drenaje. La señalización de las plazas es preferible que se realicen con bandas señaladas en el suelo, y su distribución se ajustará a la planificación más idónea en cuanto a aprovechamiento del terreno, sin entorpecer en ningún momento las maniobras de los vehículos, las bocas de incendio, esquinas, paradas de autobuses, zonas de carga, etc.

*Los locales de descanso* serán necesarios cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exija, en razón del tipo de actividad, o cuando los efectivos sobrepasen un número determinado. Dicho local será de fácil acceso y no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas. Además deberán ser de unas dimensiones suficientes y estar equipados con un número de mesas y de asientos con respaldo acordes al número de trabajadores. Para las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

*Los lugares destinados a primeros auxilios*, también deberán ser necesarios según el número de trabajadores y la actividad que se desarrolle. Los lugares de trabajo dispondrán de material de primeros auxilios, adecuado en cantidad y características. La situación o distribución del material y las facilidades para acceder al mismo y en su caso, para desplazarlo al lugar del accidente deben asegurarse y como mínimo dispondrán de un botiquín que contenga desinfectantes, antisépticos, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer de él, los lugares de trabajo de más de 25 de 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 dispondrán de botiquín, camilla y de una fuente de agua potable, estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.

Por último, los lugares de trabajo dispondrán de *instalaciones de aseo* o vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir que se cambien en otras dependencias. Los vestuarios estarán provistos de asientos y armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Cuando los vestuarios no sean necesarios, se deberá disponer de colgadores o armarios para colocar la ropa. Se dispondrá en las proximidades a los puestos de trabajo y a los vestuarios, de locales de aseo provistos de espejos, lavabos con agua corriente, caliente de ser necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas con agua caliente y fría cuando se realicen habitualmente trabajos sucios o contaminantes. Los vestuarios y locales de aseo, estarán separados para hombres y mujeres o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

Cuando existan *locales provisionales o se realicen trabajos al aire libre*, los trabajadores dispondrán igualmente de un local de descanso y de fácil acceso. Si dichos trabajos al aire libre, suponen un alejamiento entre éste y el lugar de residencia de los trabajadores, que les imposibilite regresar cada día a la misma, dichos trabajadores dispondrán de locales adecuados destinados a dormitorios y comedores, que deberán reunir las condiciones necesarias de seguridad y salud y permitir el descanso y la alimentación de los trabajadores en condiciones adecuadas.

### **3.3. Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo.**

#### **3.3.1 Seguridad estructural.**

Los edificios y locales de los lugares de trabajo deberán poseer la estructura y solidez apropiadas a su tipo de utilización. Para las condiciones de uso previstas, todos sus elementos, estructurales o de servicio, incluidas las plataformas de trabajo, escaleras y escalas, deberán tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos y disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad. Se prohíbe sobrecargar los elementos citados en el apartado anterior. El acceso a techos o cubiertas que no ofrezcan suficientes garantías de resistencia solo podrá autorizarse cuando se proporcionen los equipos necesarios para que el trabajo se pueda realizar de forma segura.

#### **3.3.2 Espacios de trabajo, dimensiones mínimas.**

Las dimensiones de los locales de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su trabajo sin riesgos para su seguridad y salud y en condiciones ergonómicas aceptables. Sus dimensiones mínimas serán las siguientes.

- La altura de los suelos con respecto al techo, será mínimo de 3 metros; y en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, ésta podrá reducirse a 2,5 metros.

- Cada trabajador dispondrá de una superficie libre de 2 metros cuadrados.
- El volumen no ocupado por trabajador será de 10 metros cúbicos.

La separación entre los elementos materiales existentes en el puesto de trabajo será suficiente para que los trabajadores puedan ejecutar su labor en condiciones de seguridad, salud y bienestar. Cuando por razones inherentes al puesto de trabajo, el espacio libre disponible no permita que el trabajador tenga la libertad de movimientos necesaria para desarrollar su actividad, deberá disponer de un espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo. Además deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde la seguridad de éstos pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto por exposición a elementos agresivos, debiendo estar claramente señalizados. Así mismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

### **3.3.3 Suelos, abertura o desniveles, y 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. Deberán protegerse, en particular:

- Las aberturas en los suelos.
- Las aberturas en paredes o tabiques, siempre que su situación y dimensiones suponga riesgo de caída de personas, y las plataformas, muelles o estructuras similares. La protección no será obligatoria, sin embargo, si la altura de caída es inferior a 2 metros.
  - Los lados abiertos de las escaleras y rampas de más de 60 centímetros de altura. Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de 90 centímetros, si la anchura de la escalera es mayor de 1,2 metros; si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.
  - Las barandillas serán materiales rígidos, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

### **3.3.4 Tabiques, ventanas y vanos.**

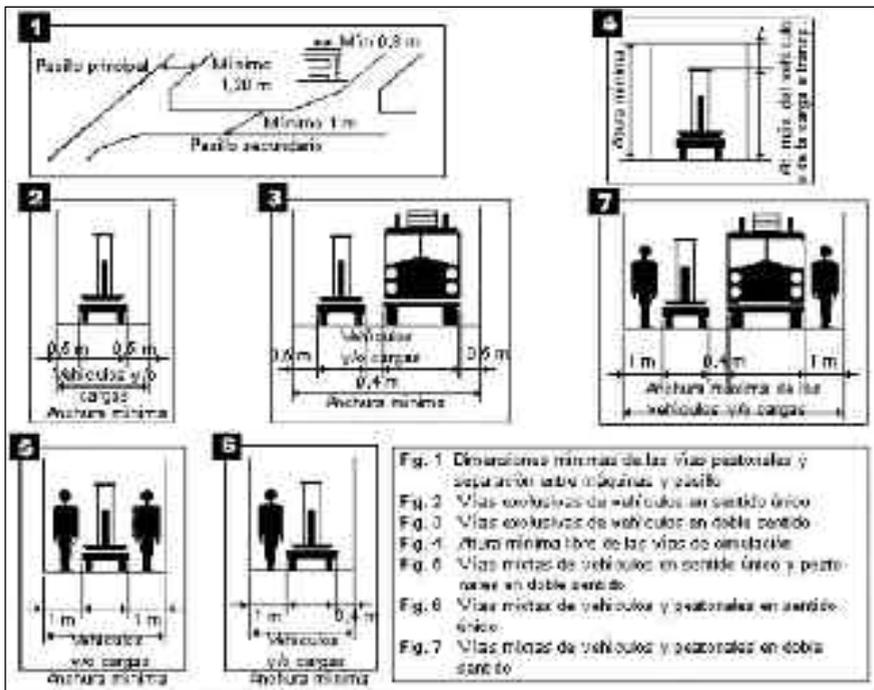
Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros, o bien estar separa-

dos de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.

Los trabajadores deberán poder realizar de forma segura las operaciones de abertura, cierre, ajuste o fijación de ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación. Cuando estén abiertos no deberán colocarse de tal forma que puedan constituir un riesgo para los trabajadores. Las ventanas o vanos de iluminación cenital deberán poder limpiarse sin riesgo para los trabajadores que realicen esta tarea o para los que se encuentren en el edificio y sus alrededores. Para ello deberán estar dotados de los dispositivos necesarios o haber sido proyectados integrando los sistemas de limpieza.

### 3.3.5 Vías de circulación.

Las vías de circulación de los lugares de trabajo, tanto las situadas en el exterior de los edificios y locales como en el interior de los mismos, incluidas las puertas, pasillos, escaleras, escalas fijas, rampas y muelles de carga, deberán poder utilizarse conforme a su uso previsto, de forma fácil y con total seguridad para los peatones o vehículos que circulen por ellas y para el personal que trabaje en sus proximidades. El número, situación, dimensiones y condiciones constructivas de las vías de circulación de personas o de materiales deberán adecuarse al número potencial de usuarios y a las características de la actividad y del lugar de trabajo. En el caso de los muelles y rampas de carga deberá tenerse especialmente en cuenta la dimensión de las cargas transportadas.



La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metros, respectivamente. Por otra parte, las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberán permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente, y aquellas que estén destinadas a vehículos deberán guardar una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una a cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.

Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

### **3.3.6 Puertas y portones.**

Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista. En cuanto a las superficies transparentes o translúcidas de las puertas y portones que no sean de material de seguridad deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

Las puertas y portones de vaivén deberán ser transparentes o tener partes transparentes que permitan la visibilidad de la zona a la que se accede. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer y las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída. Si el sistema de apertura fuese mecánico deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores, y estarán dotadas de dispositivos de parada de emergencia de fácil identificación y acceso, y podrán abrirse de forma manual, salvo si se abren automáticamente en caso de avería del sistema de emergencia.

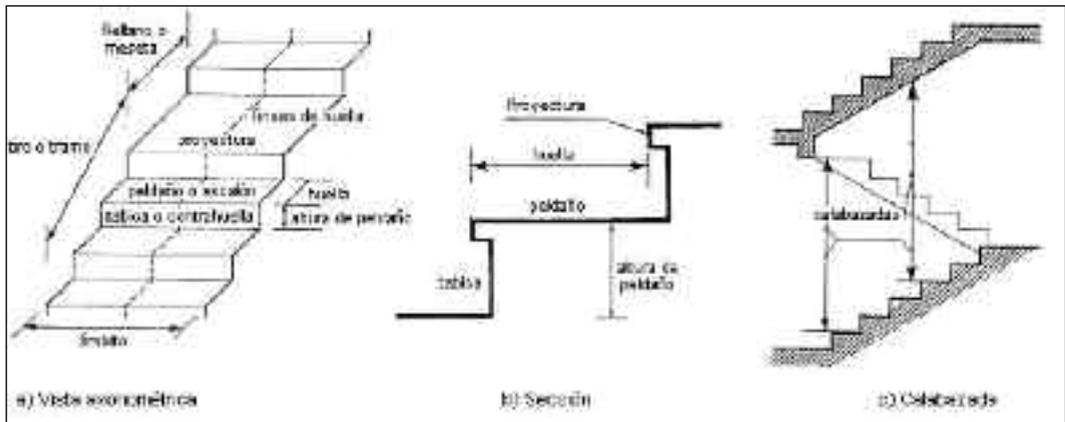
Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus escalones sino sobre descansos de anchura al menos igual a la de aquellos.

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.

### **3.3.7 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. Aquellas que cuenten con pavimentos perforados, la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.

En cuanto a la pendiente de las rampas, esta dependerá de la longitud de la misma, de esta forma, las rampas tendrán una pendiente máxima del 12% cuando su longitud sea menor que 3 metros, del 10% cuando su longitud sea menor que 10 metros o del 8% en el resto de los casos.



Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto las de servicio, que será de 55 centímetros, y los peldaños tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol, salvo que sean de servicio. Aquellos escalones de las escaleras que no sean de servicio tendrán una huella comprendida entre 23 y 36 centímetros, y una contrahuella entre 13 y 20 centímetros, y si son de servicio tendrán una huella mínima e 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.

Entre los descansos de las escaleras habrá una altura máxima de 3,7 metros, y la profundidad de dichos descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro y el espacio vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.

Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los trabajadores que las utilizan. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

### 3.3.8 Escalas fijas.

La anchura mínima e las escalas fijas, será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros. La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascensor será por lo menos, de 75 centímetros. La distancia mínima entre la parte posterior de los escalones y el objeto fijo más próximo será de 16 centímetros. Habrá un espacio libre de 40 centímetros a ambos lados del eje de la escala sino está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes. 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. Esta medida no será necesaria en conductos, pozos angostos y otras instalaciones que, por su configuración, ya proporcionen dicha protección. Si se emplean dichas escaleras para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

### **3.3.9 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 un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas. Las escaleras de mano se utilizarán de tal forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante y no se emplearán, en particular escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías, quedando prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base deberá quedar solidamente asentada y en el caso de escaleras simples la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal, y cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente y 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.

### **3.3.10 Vías y salidas de evacuación.**

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica, en cualquier caso y salvo disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen a continuación.

Deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad, para que en caso de peligro, los trabajadores puedan evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad. En cuanto al número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de evacuación dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de los lugares de trabajo, así como del número máximo de personas que puedan estar presentes en los mismos.

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. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.

Aquellas puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar debidamente señalizadas, y deberán poder abrirse en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Aquellas específicas de evacuación deberán señalizarse conforme a lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

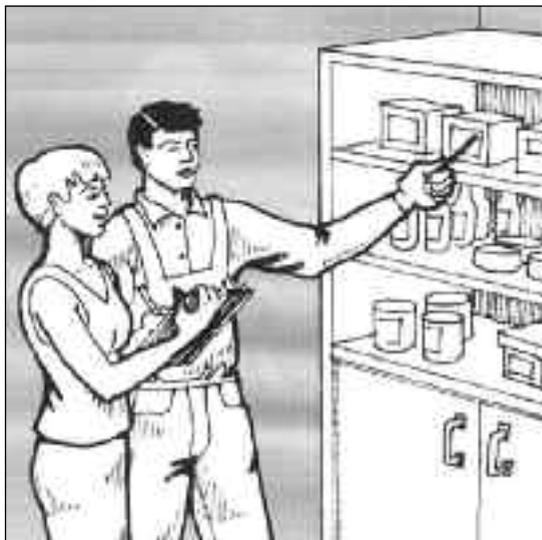
Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto de manera que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento. Las puertas de emergencia no deberán cerrarse con llave. En caso de avería de la iluminación, las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

### **3.4. Orden mantenimiento y limpieza.**

Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo, y en especial, las previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres 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. A tal fin, las características de los suelos, techos y paredes serán tales que permitan dicha limpieza y mantenimiento. Los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo, se eliminarán con rapidez. Estas operaciones de limpieza no deberán constituir en sí mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúen o para terceros, realizándose a tal fin en los momentos, de la forma y con los medios que resulten más adecuados.

Los lugares de trabajo, y en particular sus instalaciones, deberán ser objeto de un mantenimiento periódico, de forma que sus condiciones de funcionamiento satisfagan siempre las especificaciones del proyecto, subsanándose con rapidez las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. Si se utiliza una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y un sistema de control deberá indicar toda avería siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores y en el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.



### 3.5. Condiciones ambientales de los lugares de trabajo.

La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. Así mismo, y 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:

- La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C. Y donde se realicen trabajos ligeros estará entre los 14 y 25° C.
- 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%.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
  - Trabajos realizados en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
  - Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
  - Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar al estrés en exposiciones intensas al calor, ni a las corrientes de aire acondicionado, para

las que el límite será de 0,25 m/s en el caso de trabajos sedentarios y 0,35 m/s en los demás casos.

- Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y se crea la Comisión Asesora para las Instalaciones Térmicas de los Edificios, la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, será de 30 metros cúbicos de aire limpio por hora y trabajador en el caso de ambientes sedentarios no calurosos ni contaminados por humo de tabaco y de 50 metros cúbicos, en los casos restantes, a fin de evitar el ambiente viciado y los olores desagradables. 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.

A efectos de la aplicación de lo establecido anteriormente deberán tenerse en cuenta las limitaciones o condicionantes que puedan imponer, en cada caso, las características particulares del propio lugar de trabajo, de los procesos u operaciones que se desarrollen en él y del clima de la zona en el que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.

En los lugares de trabajo al aire libre y en los locales de trabajo que por la actividad desarrollada no puedan quedar cerrados, deberán tomarse medidas para que los trabajadores puedan protegerse, en la medida de lo posible, de las inclemencias del tiempo.

Las condiciones ambientales de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberán responder al uso específico de estos locales y ajustarse, en todo caso a lo dispuesto anteriormente.

### **3.6. Iluminación de los lugares de trabajo.**

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúen en ella, teniendo en cuenta, los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad y 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, completada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados. Los niveles mínimos de los lugares de trabajo serán:

EXIGENCIA VISUAL DE LA TAREA	LUXES
BAJA	100 LUX.
MODERADA	200 LUX.
ALTA	500 LUX.
MUY ALTA	1000 LUX.
TIPO DE USO DE LOS LOCALES	LUXES
OCASIONAL	50 LUX.
HABITUAL	100 LUX.
TIPO DE USO DE LAS VIAS DE CIRCULACIÓN	LUXES
OCASIONAL	25 LUX.
HABITUAL	50 LUX.

El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde esta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, donde un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

No obstante estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

La iluminación en los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

- La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.
- Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancias adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas dentro de la zona de operación entre ésta y sus alrededores.
- Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

- Se evitarán, así mismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad. Además, los sistemas de iluminación que se utilicen no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo a tal efecto lo dispuesto en la normativa específica vigente.

## 4. MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

### 4.1. Introducción.

En cualquier actividad económica, ya sea industrial o no, se realizan operaciones de traslado, almacenamiento y carga y descarga de materiales. Las estadísticas nos indican que más del 30% de los accidentes de trabajo se producen durante las citadas operaciones.

La creciente mecanización de los procesos ha reducido la intervención humana, aunque ésta aún sea importante. Uno de los principales motivos de la mecanización en la manipulación de cargas, es el aumento del grado de industrialización en las empresas, y que como consecuencia ha incrementado el movimiento de materiales (piezas mayores y de mayor peso) tanto en operaciones de proceso, como cuando éste ya se ha acabado. Es dicha mecanización lo que da lugar a nuevos riesgos para los trabajadores, que deberán ser evaluados. Para ello, en primer lugar, deberemos conocer la definición exacta de los siguientes términos:

• **CARGA:** Cualquier objeto susceptible de ser movido cuyo peso exceda de 3 Kg. Se incluyen materiales, personas o animales.

• **MANUTENCIÓN O MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, entendiéndose por operación el conjunto de acciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento, pudiendo considerar el almacenamiento como fin de este proceso.

• **MANUTENCIÓN O MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS:** Conjunto de operaciones de mantenimiento (levantamiento, transporte, descarga) o cambio de lugar de cualquier material por métodos mecánicos, es decir, mediante equipos de mantenimiento, tales como carretillas automotoras, puentes-grúa, accesorios y transportadores.

## 4.2. Manipulación Manual de Cargas.

### 4.2.1. Identificación y análisis de los riesgos.

Los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, en particular dorsolumbares, se producirán en función de los siguientes factores:

- Esfuerzo físico necesario.
- Características del medio de trabajo.
- Características de la carga.
- Características o factores individuales.
- Exigencias de la actividad.
- Manera de transportar la carga.
- Manera de descargar y almacenar la carga.

En el siguiente cuadro se explican las circunstancias más frecuentes en las que los citados factores de riesgo podrían ocasionar una lesión:

FACTOR DE RIESGO	ENTRAÑARÁ RIESGO SI:
<b>Esfuerzo físico necesario</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El esfuerzo es demasiado importante</li> <li>• Hay torsión o flexión del torso.</li> <li>• La carga se mueve con una posición inestable del cuerpo.</li> <li>• Al alzar o descender la carga es necesario modificar el agarre.</li> </ul>
<b>Características del medio de trabajo.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Espacio insuficiente, especialmente vertical (posturas incorrectas).</li> <li>• Suelo inestable, irregular o resbaladizo.</li> <li>• Suelo o plano de trabajo con desniveles.</li> <li>• Inadecuadas condiciones de temperatura, humedad y/o circulación del aire.</li> <li>• Inadecuada iluminación.</li> <li>• Exposición a vibraciones.</li> </ul>

FACTORES DE RIESGO	ENTRAÑARÁ RIESGO SI:
<b>Características de la carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga demasiado pesada o demasiado grande.</li> <li>• Carga voluminosa difícil de sujetar.</li> <li>• Carga inestable.</li> <li>• Carga colocada de tal forma que debe manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.</li> <li>• Carga de aspecto exterior o consistencia que pueda ocasionar lesiones (golpes, cortes, ...)</li> </ul>
<b>Características individuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ropas o equipos de trabajo inadecuados.</li> <li>• Conocimientos insuficientes.</li> <li>• Inaptitud física.</li> </ul>
<b>Exigencias de la actividad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recorrido de elevación y descenso muy elevados.</li> <li>• Esfuerzos constantes y prolongados.</li> <li>• Ritmos no controlables por el individuo.</li> <li>• Períodos de descanso insuficientes.</li> </ul>
<b>Manera de transportar la carga</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Si la carga se coge de forma brusca puede haber pérdida de equilibrio y resbalones.</li> <li>• Si la carga se traslada subiendo escaleras.</li> </ul>
<b>Manera de descargar y almacenar la carga.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sí el tronco se torsiona en la descarga y en el descenso del material.</li> <li>• Si los materiales de la carga no van sujetos.</li> <li>• Si hay caída de cargas por zonas de paso.</li> <li>• Si el apilamiento y a lmacenamiento no es correcto habrá desprendimientos.</li> <li>• Si hay hundimientos de plataformas.</li> </ul>

#### 4.2.2. Medidas preventivas.

El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas, en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico de las mismas, sea de forma automática o controlada por el trabajador.

Cuando no pueda evitarse la necesidad de manipulación manual de cargas, el empresario tomará las medidas de organización adecuadas, y utilizará los medios apropiados o proporcionará a los trabajadores tales medios para reducir el riesgo que entrañe dicha manipulación. Además, garantizará una vigilancia adecuada de la salud de aquellos trabajadores cuya actividad habitual suponga una manipulación manual de cargas. A tal efecto el Ministerio de Sanidad y Consumo y en concreto la Dirección General de la Salud Pública ha elaborado y publicado un “Protocolo de Vigilancia Sanitaria Específica de Manipulación Manual de Cargas.”



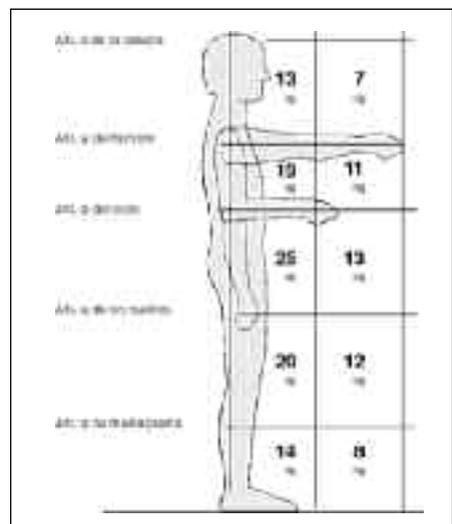
Por otra parte, los trabajadores deberán recibir formación e información adecuada con respecto a la forma correcta de manipular las cargas y con respecto a los riesgos que corren de no manipularlas correctamente. Para una manipulación adecuada de las cargas se deben tener muy en cuenta los principios de mecánica corporal y realizar los movimientos y esfuerzos lo más acorde con ellos, para poder prevenir posibles lesiones. En el siguiente cuadro se resumen dichos principios de mecánica corporal y se indican las medidas preventivas a adoptar en las operaciones de transporte manual de cargas, en el levantamiento de cargas y en la descarga de materiales.

TAREA	MEDIDAS PREVENTIVAS
Transporte manual de cargas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribuir la carga de forma simétrica.</li> <li>• Mantener los brazos extendidos.</li> <li>• Ayudarse de elementos auxiliares.</li> <li>• Transportar la carga con el cuerpo erguido.</li> <li>• Colocar las manos en el centro de gravedad del objeto.</li> <li>• Asegurarse de que puede ver por encima o por debajo de la carga.</li> </ul>

TAREA	MEDIDAS PREVENTIVAS.
<p>Levantamiento de cargas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedir ayuda si el levantamiento del objeto resulta difícil.</li> <li>• No levantar el objeto más arriba de la cintura. Para elevar más la carga, colocarla en un banco y cambiar de posición y de punto de sujeción.</li> <li>• Usar elementos auxiliares (cinchas, albardas...)</li> <li>• Usar carretillas de mano para los barriles grandes.</li> <li>• Seguir los “principios básicos de la mecánica corporal”.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Asentar de forma firme los pies.</li> <li>○ Agacharse doblando las rodillas.</li> <li>○ Levantar el peso de forma suave.</li> <li>○ Levantarse gradualmente con la espalda recta.</li> <li>○ En cuclillas mantener la espalda recta.</li> <li>○ Usar los músculos de las piernas para soportar el peso y no los de la espalda.</li> <li>○ Asir la carga con la mano completa.</li> <li>○ No girar el cuerpo mientras se hace el esfuerzo.</li> <li>○ Mantener la carga próxima al cuerpo con brazos y codos pegados a los lados.</li> </ul> </li> </ul>

TAREA	MEDIDAS PREVENTIVAS.
Descarga de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No girar la espalda mientras se descarga.</li> <li>• Descargar primero lo más superficial y manejable.</li> <li>• No tirar la carga (depositarla).</li> <li>• No ponerse entre la parte posterior de un camión y una estructura vertical fija para evitar atrapamientos.</li> <li>• Ordenar el material descargado fuera de zonas de paso.</li> <li>• Colocarse de manera que la carga no se venga encima y no resbale.</li> <li>• No descargar frente a puertas, ni delante de extintores, cajas de fusibles, etc.</li> </ul>

En cuanto al peso de la carga, cabe resaltar que se considera que la manipulación manual de toda carga 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 podrían generar riesgo. En la siguiente tabla se indican los pesos máximos recomendados para una carga en condiciones ideales de manipulación manual, que serían aquellas que incluyen una postura ideal para el manejo, una sujeción firme del objeto, con una posición neutral de la muñeca, levantamientos suaves y espaciados, y condiciones ambientales favorables.



	Peso Máximo	%Población protegida.
En general	25 Kg.	85 %
Mayor protección (mujeres, trabajadores jóvenes o mayores)	15 Kg.	95%
Trabajadores entrenados	40 Kg.	Datos no disponibles.

### 4.2.3. Posibles lesiones derivadas de la manipulación manual de cargas.

La manipulación manual de cargas, es responsable en muchas ocasiones de la aparición de fatiga física, o bien de lesiones, que se pueden producir de una forma inmediata o por la acumulación de pequeños traumatismos aparentemente sin importancia.

Pueden lesionarse tanto los trabajadores que manipulan cargas regularmente como aquellos que lo hacen de forma ocasional. Las lesiones más frecuentes son entre otras: contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas. Se pueden producir en cualquier zona del cuerpo, pero son más sensibles los miembros superiores, y la espalda, en especial la zona dorsolumbar. Las lesiones dorsolumbares pueden ir desde un lumbago a alteraciones de los discos intervertebrales (hernias discales) o incluso fracturas vertebrales por sobreesfuerzo.

También se pueden producir:

- Lesiones en los miembros superiores (hombros, brazos y manos).
- Quemaduras producidas por encontrarse las cargas a altas temperaturas.
- Heridas o arañazos producidos por esquinas demasiado afiladas, astillamientos de la carga, superficies demasiado rugosas, clavos, etc.
- Contusiones por caídas de la carga debido a superficies resbaladizas (por aceites, grasas u otras sustancias).
- Problemas circulatorios o hernias inguinales.
- Daños producidos por derramamiento de sustancias peligrosas.

## 4.3. Manipulación Mecánica de Cargas.

### 4.3.1. Tipos de equipos.

Como ya se comentaba con anterioridad, conforme ha aumentado el grado de industrialización en las empresas, también lo ha hecho el movimiento de materiales (piezas mayores y más pesadas). Por este motivo ha sido necesaria la aportación de medios mecánicos que faciliten las operaciones de manutención. Los más utilizados en las industrias se pueden englobar en los siguientes grupos:

- Equipos de elevación (grúas, puente-grúa, montacargas...).
- Equipos de elevación y transporte (carretillas elevadoras).
- Equipos de tracción (cabrestantes, tractel, etc.).
- Equipos continuos (cintas transportadoras).

Junto a algunos de estos equipos, se hace necesaria la utilización de elementos auxiliares como cables, cuerdas, ganchos, cadenas, eslingas, etc., accesorios de gran peso en los accidentes que se producen originados por los citados equipos.

### 4.3.2. Identificación y análisis de los riesgos.

#### EQUIPOS DE ELEVACIÓN:

- Máquinas elementales:
  - Riesgo por desprendimiento de la carga.
  - Caída de la carga por rotura del cable.
  - Riesgos por manipulación defectuosa por parte de los operarios en el transporte de la misma, o bien por no conocer las instrucciones de seguridad, ni actuar con códigos normalizados de señales, o bien por almacenar los materiales en zonas de circulación, o por realizar reparaciones provisionales debajo de cargas suspendidas, o por la utilización del gancho para izado de personas.
- Grúas:
  - Riesgos durante el accionamiento.
  - Riesgo de caída de operarios durante las operaciones de desmontaje y mantenimiento y por ausencia de barandillas, pasarelas y líneas de sujeción.
  - Riesgo de atropello de operarios en operaciones de mantenimiento por insuficiente anchura de las plataformas y distancias no reglamentarias con respecto a obstáculos fijos.
  - Riesgos por fallo o ausencia de finales de carrera y dispositivos limitadores.
  - Riesgo de golpes con la carga por oscilaciones originadas al chocar contra los topes.
  - Riesgo de rotura del sistema de elevación por sobrecarga y daños en la estructura.
  - Riesgo de caída de la carga por no disponer de dispositivos eficaces en caso de fallo de una fase del motor en el descenso de la misma.



- Riesgo por fallo de los accesorios de elevación. (Cables, cadenas, eslingas, ganchos y otros aparejos).
- Riesgo de desprendimiento de la carga del gancho de elevación.
- Otros aparatos de elevación.
  - Rotura de las cuerdas, cables, cadenas, etc.
  - Cortes, erosiones o aplastamientos.
  - Caídas de altura.
  - Caída de la carga.

### EQUIPOS DE TRANSPORTE Y LEVANTAMIENTO

- Carretillas automotoras elevadoras.
  - Caída de los materiales transportados y almacenados, por mal estibado de las cargas, por golpes contra estanterías o contra otros materiales almacenados.
  - Caída del conductor, durante el acceso o el abandono de la carretilla o por inclinación del mismo durante la marcha.
  - Vuelco de la carretilla por exceso de la carga, por una velocidad inadecuada o por la circulación en vías con pendiente y próximas a desniveles.
  - Colisiones, choques contra obstáculos y estructuras, con otros vehículos o peatones. Esto puede ser debido a un exceso de velocidad, a la escasa visibilidad en las vías de circulación, a la ausencia de señalización de obstáculos o de las propias vías o a que se circule con la carga elevada.
  - Caída de personas por elevarlas en el palet de la carretilla para acceder a estanterías o trabajos.
  - Riesgos derivados de la conducción de la carretilla por personas no cualificadas.
  - Riesgos de lesiones lumbares, intoxicaciones y quemaduras, incendios y/o explosiones.



### EQUIPOS DE TRACCIÓN: MAQUINARIA-TRACTEL.

- Caída del material y atrapamiento.
- Rotura de piezas o aparejos por mala conservación de las mismas o sobrecarga.
- Accidentes de caídas por mal uso de las instalaciones por trabajadores no cualificados.





### 4.3.3 Medidas preventivas.

#### MÁQUINAS ELEMENTALES

- Mantener adecuadamente el equipo, teniendo especial precaución en engrasar los ejes de las poleas y los engranajes.
- Comprobar el equipo y todos los aparejos diariamente antes de iniciar los trabajos, especialmente los enganches de las poleas a las cuerdas o cadenas, y los pestillos de seguridad de los propios ganchos.
- Comprobar que el equipo y los aparejos tienen la resistencia adecuada para las cargas que se vayan a elevar.

#### GRUAS

- En el accionamiento utilizar correctamente las botoneras y mantener las vías de circulación libres y señalizadas.
- Utilizar en las cabinas cristales de vidrio de seguridad, que tengan dimensiones adecuadas, estén bien acondicionadas, con acceso a ellas mediante escaleras y pasarelas que cumplan las medidas apropiadas.
- Las pasarelas y barandillas deberán tener una anchura y distancias verticales apropiadas.
- Han de disponer de dispositivos de final de carrera superior e inferior del movimiento de elevación, dispositivos de final de carrera máximo y mínimo de traslación del carro, dispositivos de final de carrera de traslación del puente y deberán contar con un limitador de sobrecarga y un limitador de par si la carga admisible varía con el alcance.
- Contra la caída de la carga en el descenso, se deberá colocar un relé de asimetría a la salida del motor que detecte un posible fallo de una fase o de uno de los contactos del contactor.
- Reglaje periódico de los frenos.
- Formar al personal en la manipulación y transporte de cargas.
- Asignar e identificar de alguna forma al responsable de la maniobra que hará las señales al gruista.
- No se depositarán materiales en las zonas de circulación.
- Prohibido el uso del gancho para subir al personal.

#### CARRETILLA ELEVADORA.

- Contra la caída de materiales.
  - Tener una buena iluminación de la zona de circulación y almacenamiento.
  - Proteger las zonas de almacenamiento.
  - Adaptar las cargas y evitar fuertes sacudidas.

- Para evitar caídas del conductor.
  - Evitar marchas forzadas y problemas de visibilidad.
  - Estribo correcto, antideslizante.
- Contra el vuelco de la carretilla.
  - Asegurarse del buen estado de las pendientes y vías de circulación.
  - Evitar los cambios de dirección bruscos.
  - No circular con carga elevada.
  - Verificar la posición, fijación y estado de los puentes de carga.
  - Verificar el bloqueo de los vehículos (camiones, vagones) antes de penetrar en los mismos.
- Contra colisiones y choques.
  - Limitar el exceso de velocidad de la carretilla.
  - Fijar unos niveles de iluminación adecuados a las vías de circulación.
  - Circular en sentido adecuado.
  - Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios.
  - Reducir las intersecciones. Prever sentidos únicos y anchura suficiente.
  - Accionar la alarma sonora y reducir la velocidad en cruces.
  - Evitar la entrada de vehículos y peatones por la misma puerta.
  - Abordar las puertas batientes con precauciones.
  - No aparcar la carretilla en intersecciones o zonas de paso.
- Contra caída de personas, elevadas o transportadas.
  - Señalizar y prohibir la utilización de la carretilla para la elevación de personal.
  - Utilización de jaula de seguridad para la elevación de personal.
- Señalizar y prohibir la utilización de la carretilla por personal no autorizado.
- La llave de contacto debe estar sólo en posesión del carretillero autorizado.
- Para evitar lesiones lumbares, evitar las marchas forzadas con marcha atrás.
- Contra intoxicaciones y quemaduras.
  - Utilizar la carretilla adecuada a las características del personal.
  - Efectuar el llenado de carburante en un local bien ventilado o al aire libre.
  - Pantallas anticolor o antirradiaciones de acuerdo con el producto transportado o en acceso de la carretilla a lugares peligrosos.
- Contra incendios y/o explosiones:
  - Equipar la carretilla con un extintor adecuado si el local de trabajo tiene un grave riesgo de incendio
  - Recargar las baterías eléctricas en el local adecuado, bien ventilado.
  - Prohibir fumar si existe riesgo de incendio y explosión en el local.

### TRACTEL O MAQUINILLO.

- Se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.
- Serán de buen diseño y tendrán una resistencia suficiente.
- Su utilización e instalación serán correctas.
- Se mantendrán en buen estado de funcionamiento.
- Serán manejados por trabajadores cualificados.
- Todos los aparatos elevadores y sus accesorios de izado llevarán de manera visible la indicación del valor de su carga máxima.
- En caso de avería, si no puede ser retirada se señalará con el cartel: “máquina averiada, no conectar”.
- Los aparatos de izar estarán equipados con limitador de recorrido.

### CINTA TRANSPORTADORA.

- Riesgos mecánicos.
  - Protección con carenados o rejillas protectoras.
  - Sistema de bloqueo automático.
- Riesgo de caída de materiales.
  - Carenando la cinta en todo su contorno o instalando debajo de la cinta paneles de protección para evitar la caída de materiales.
- Riesgo de caída del contrapeso o sistema de tensión.
  - Se protege la parte inferior con un resguardo para evitar la circulación de personal.
- Riesgos eléctricos.
  - Dotar el cuadro de la instalación, de un grado de protección 65, contra agentes atmosféricos.
  - Las cajas de conexión serán estancas.
  - Se revisarán trimestralmente los cables de alimentación.
  - Protección contra sobrecargas y contra contactos indirectos.
- Riesgos derivados del trabajo.
  - Las cintas que transcurran a alturas que ofrezcan peligro de caída superior a 2 metros, deben disponer de plataformas o pasarelas con barandillas. Serán antideslizantes y con ranuras.
  - Señalización clara en zona de circulación de vehículos y de personal.
  - Bloquear con candado el interruptor principal de corriente, el supervisor guardará una única llave del candado.

### CUERDAS.

- Serán elegidas en función de sus características, material, carga de rotura, coeficiente de seguridad y aplicación.
- Las cuerdas utilizadas como elementos de izado deberán tener una relativa flexibilidad y además una resistencia elevada a la tracción, para que puedan absorber golpes. Su índice de resistencia/peso debe ser elevado y serán resistentes frente a agentes externos.
- Deberán tener un diámetro superior a 8 milímetros.
- Se revisarán diariamente antes de iniciar cualquier trabajo.
- La carga de trabajo máxima será la décima parte de la carga de rotura.
- Se deberán almacenar en lugar resguardado, de forma que se evite el contacto con elementos erosivos o agentes agresivos.



### CABLES.

- Fabricados con hilos de acero de elevada resistencia, generalmente torcidos.
- La carga máxima de trabajo será como máximo la sexta parte de la carga de rotura.
- Se inspeccionarán periódicamente para detectar defectos, debiendo sustituirlos cuando el número de alambres rotos supere un determinado porcentaje en un determinado tramo, o presenten reducciones apreciables de su diámetro.
- Deberán evitarse dobleces, nudos, aplastamientos, etc.
- Estarán permanentemente lubricados con la grasa adecuada.
- Se verificará la corrosión de los hilos.
- En la formación de ojales deberán utilizarse guardacabos y en la unión de cables mediante abrazaderas en U deberá tenerse en cuenta el número y su correcta colocación.
- Se comprarán y utilizarán cables certificados, que lleven inscrito el número de identificación del certificado mediante una placa o anillo firmemente fijado (Directiva 76/434/CEE), y las marcas de calidad conforme a la norma de fabricación que corresponda.

**CADENAS.** Están constituidas por una serie de eslabones engarzados. Son utilizadas tanto en dispositivos de elevación (grúas, polipastos, etc.) como para la construcción de eslingas. Existen varios tipos: calibrada, de eslabón redondo y de eslabón con apoyo.

- Se comprobará periódicamente el estado de conservación de la cadena.
- Los anillos, ganchos, etc. colocados en los extremos de las cadenas deberán ser del mismo material que la cadena o tener la misma carga de rotura.
- La carga de trabajo será inferior a la quinta parte de la carga de rotura de la cadena.
- Las cadenas se someterán periódicamente a ensayos de carga y posteriormente se inspeccionan mediante la utilización de líquidos penetrantes y/o partículas magnéticas.
- Se comprarán y utilizarán únicamente cadenas certificadas, que lleven inscrito el número de identificación del certificado mediante una placa o anillo firmemente fijado (Directiva 76/434/CEE), y las marcas de calidad conforme a la norma de fabricación que corresponda.



**GANCHOS:** Se usan en el extremo de extingas o cables para sujetar la carga. El más utilizado es el gancho de pico, que debe estar provisto de un pestillo de seguridad que impida la caída de la carga.

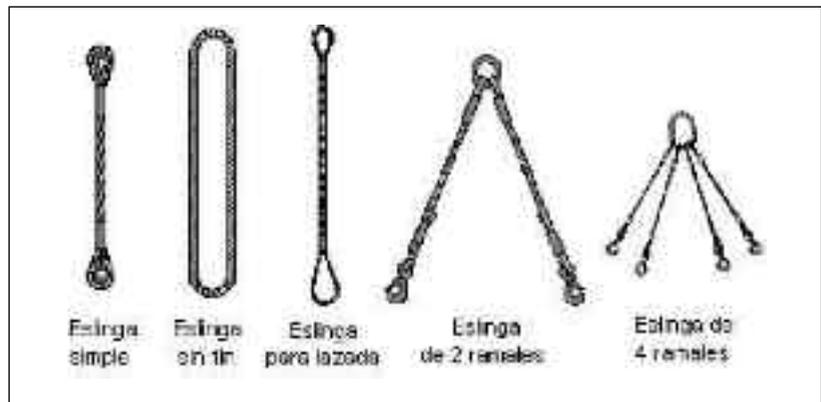
- El gancho tendrá el mismo coeficiente de seguridad que la cadena.
- La carga máxima de trabajo será la quinta parte de la carga de rotura.
- Antes de iniciar los trabajos se comprobará que la carga a elevar no supera los valores recomendados por el fabricante.
- La carga deberá apoyar por la zona más ancha del gancho, nunca por su extremo.
- Se comprobará periódicamente la no existencia de deformidades en el gancho y si se detectasen éste debe ser sustituido.
- Se comprarán y utilizarán únicamente ganchos, que lleven inscrito el número de identificación del certificado mediante una placa o anillo firmemente fijado (Directiva 76/434/CEE), y las marcas de calidad conforme a la norma de fabricación que corresponda.



**ESLINGAS:** Son utilizadas para suspender cargas, constituidas por trozos de cuerda, de cable de acero, de banda textil o de cadena, en cuyos extremos generalmente existen dos ojales protegidos donde se colocan los ganchos.

- Deberán evitarse los contactos con aristas vivas, utilizando cantoneras adecuadas.

- Se deberán almacenar en lugar resguardado, de forma que se evite el contacto con elementos erosivos o agentes agresivos, no se dejarán abandonadas en el suelo.
- Se revisarán periódicamente según las instrucciones del fabricante, y diariamente antes de iniciar los trabajos se llevará a cabo una comprobación general de su buen estado.
  - Coeficientes seguridad: Dependiendo del tipo de material, el RD 1435/1992 establece con carácter general un coeficiente de utilización de 5 para las de cable, 4 para las de cadena y 7 para las textiles.



#### 4.4. Almacenamiento de materiales.

Un almacenamiento adecuado de todos y cada uno de los materiales ayudará a evitar riesgos derivados de su desprendimiento, corrimiento y caída, con las graves consecuencias que dichos hechos pueden suponer. De forma general deberá tenerse en cuenta que:

- Los almacenes de materias primas y productos acabados deberán estar en consonancia con el proceso productivo. De esta forma van a evitarse los cruces de vías entre materiales y personas.
- Una mala situación de los almacenes, produce pérdidas de tiempo considerables, además de poder incrementar los riesgos de atropellos, choques, golpes, etc.
- Una buena situación de los almacenes mejora las condiciones de trabajo y la productividad.

Las características de los distintos tipos de materiales van a condicionar su forma de almacenamiento. A continuación se aportan una serie de recomendaciones en función de estas características, para evitar accidentes.

**MATERIALES RÍGIDOS LINEALES:** (Perfiles, barras, tubos, etc.)

- Deben almacenarse debidamente entibados y sujetos con soportes que faciliten la estabilidad del conjunto.
- Los tubos o materiales de forma redondeada han de apilarse necesariamente en capas separadas mediante soportes intermedios y elementos de sujeción que impidan su desprendimiento.
- Los perfiles y planchas metálicas de considerable peso y tamaño deberían almacenarse en estanterías de resistencia comprobada provistas de rodillos sobre los que se deposite el material incluso, inclinados ligeramente hacia dentro para evitar su desplazamiento y facilitar su manejo cuando éste no se realice por medios mecánicos.
- Cuando los perfiles se depositen horizontalmente, es fundamental situarlos distanciados de zonas de paso y proteger sus extremos si sobresalen de las estanterías.



**MATERIALES RÍGIDOS LINEALES:** (Tablones, tableros y listones)

- Los tablones y tableros se apilarán sobre terreno uniforme y resistente, en paquetes a ser posibles compactos y flejados.
- Los tableros sueltos se apilarán formando grada, estando en la base los de mayor longitud y anchura.
- Se procurará evitar en lo posible el almacenamiento vertical de tablones (sobre sus testas), dada la mayor seguridad que proporciona su almacenamiento horizontal (sobre sus caras). Si este tipo de almacenamiento es inevitables los tablones se anclarán en la base en muescas o hendiduras o se colocarán cuñas para conseguir el ángulo de apoyo correcto del tablón.
- Las pilas de tableros se conformarán con materiales de dimensiones lo más semejantes posible, y en caso de apilar tableros de distinta superficie se colocarán en la base los de mayor superficie.
- A fin de incrementar la estabilidad de las pilas de tablones y tableros y sobre todo de facilitar la manipulación mecánica, es recomendable asentar su base sobre calzos de madera dispuestos transversalmente cuya longitud será igual a la anchura de la pila, y disponer asimismo de calzos intermedios dispuestos en un mismo plano vertical. Dichos calzos se colocarán en ambos extremos de la pila y así mismo se colocarán calzos intermedios a fin de evitar su pandeo cuando así se requiera.
- Para almacenamientos prolongados o permanentes de tableros dispuestos verticalmente se recomienda disponer de estanterías para al fin, en las que cada comparti-



mento no deba sobrepasar de 60-80 cm. con el fin de que si alguien penetra en uno de estos compartimentos no pueda ser aplastado por el vuelco de los tableros, ya que su ángulo de inclinación no será lo suficientemente grande para ello.

- Para almacenamientos provisionales de tableros dispuestos verticalmente serán necesarios dispositivos de seguridad tipo armazones, cinchas,..., que eviten el deslizamiento o caída de estos.

- Dada la poca consistencia de listones y otros materiales de gran longitud y poca superficie de apoyo, se recomienda su almacenamiento en paquetes compactos en estanterías dispuestas a tal efecto.

### **MATERIALES RÍGIDOS NO LINEALES.**

- Preferiblemente este tipo de almacenamiento se realizará en estanterías para lograr una mayor racionalidad en el aprovechamiento del espacio y una mayor estabilidad, siempre que se disponga de medios adecuados para acceder a las mismas.

- En las estanterías se procurará colocar los materiales más pesados en la parte inferior. Es importante asegurar la estabilidad de la estructura portante de las estanterías con arriostramientos y sujeción a elementos estructurales rígidos como paredes.

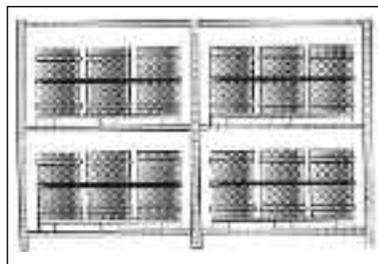
- Si no se dispone de estantería y el almacenamiento es en el suelo las cajas pueden almacenarse contra la pared o en forma piramidal no debiendo superarse los niveles de escalonamiento que sean seguros. Ello contribuye a dar estabilidad y facilita el acceso de personal para el apilamiento y desapilado, siempre que las cajas tengan suficiente resistencia y los escalonamientos ofrezcan desniveles pequeños.

- Las piezas pequeñas es recomendable almacenarlas siempre en contenedores o cestos.

### **BIDONES O RECIPIENTES CILÍNDRICOS.**

- En estanterías:

- Los bidones y recipientes cilíndricos, para almacenarse en altura deben estar depositados preferentemente sobre palets y convenientemente flejados.
- Los bidones paletizados deben estar sujetos entre sí mediante abrazaderas, o envueltos en película de plástico retráctil.
- Los bidones llenos no deben apilarse unos encima de otros, es preferible su apilamiento en estanterías, dedicando a ser posible, una estantería para cada tipo de contenido.
- Los límites de carga de las estanterías deben estar indicados y ser tenidos en cuenta cuidadosamente.



- Las estanterías deben permitir un fácil acceso tanto para colocar como para retirar los bidones, así como para su inspección.
- Para acceder a las estanterías se debe contar con equipos apropiados.
- En portabidones:
  - Se pueden almacenar bidones en elementos auxiliares, que sirven también para ser transportados cuando se sitúan sobre palets o mediante carretilla elevadora. Los elementos auxiliares deben cumplir las normas sobre resistencia de las estanterías, debiendo además sujetarse los bidones de forma perimetral.
- Sacos:
  - Se deben disponer en capas transversales, con la boca del saco mirando hacia el interior de la pila. Si la altura de almacenamiento llega a 1,5 metros se deberá escalonar y cada 0,5 metros se debería reducir la superficie de la capa apilada en una unida en todo su perímetro, de forma que tenga el aspecto de una pirámide. La construcción del apilamiento debe ser muy cuidadosa.
  - Es conveniente el flejado de las cargas en bloques cuando éstas puedan desprenderse. (La envoltura del conjunto mediante una lámina de plástico retráctil, contribuye notablemente a mejorar la estabilidad).

#### **ALMACENAMIENTO MEDIANTE PALETIZADO.** (Bandejas de carga):

El principal riesgo es la caída de materiales y suele deberse a la inestabilidad del apilamiento, a la rotura del palet por sobrecarga, al mal estado del palet o a la falta de sujeción de los materiales al mismo. Debido a estos factores deben tenerse en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- La carga no debe superar las condiciones de resistencia del palet.
- La carga no debe sobresalir del perímetro del palet.
- La altura máxima de la carga no debería ser superior a 1,5 metros y su carga máxima conjunta no superar los 700 Kg./palet.
- Para evitar la caída de la carga, ésta deberá sujetarse con flejes de acero o bien otro material igualmente resistente.
- Para elevar piezas sueltas, se deberá disponer de un cerco o armazón metálico, con aberturas o sin ellas, adaptable al tamaño de las piezas de forma automática al proceder a la citada operación.
- Se deben hacer inspecciones periódicas de los palets para comprobar su buen estado, desechando los que estén deteriorados o reparándolos si fuese posible.
- La altura de almacenamiento debe quedar delimitada a la visibilidad que permita la conducción de la carretilla elevadora.

## 5. ELECTRICIDAD.

### 5.1. Introducción:

Como es conocido, la corriente eléctrica es en nuestros días una de las energías más utilizadas, no sólo por la actividad industrial, sino también, en el uso doméstico. Es por ello, que quizás se le haya perdido el miedo, y en ocasiones se hace uso de ella sin conocer las normas básicas de seguridad que deben tener siempre presentes.

A pesar del grave riesgo que supone la mala utilización y el uso de la corriente eléctrica, los accidentes eléctricos representan un porcentaje muy bajo frente a otro tipo de causas de accidentes, sin embargo, las lesiones que se derivan de éstos suelen ser muy importantes. Los accidentes eléctricos se producen cuando una persona se pone en contacto con la electricidad, por falta de prevención, temeridad, fallo humano, fallo técnico, desconocimiento del comportamiento de la electricidad, etc. Cuando se habla de accidentes mortales causados por la electricidad, casi siempre nos referimos a los causados por Alta Tensión, por ser ésta extremadamente peligrosa, y en efecto, así es, pero también la Baja Tensión presenta riesgo, siendo la causa del mayor número de accidentes leves y mortales, por ser ésta con la que más se trabaja y más personas intervienen, tanto en instalaciones industriales como domésticas.

A continuación se definen una serie de conceptos que debemos conocer para estudiar el Riesgo Eléctrico:

• **CORRIENTE ELÉCTRICA.** Movimiento ordenado y permanente de las partículas cargadas en un conductor bajo la influencia de un campo eléctrico. Para entender este fenómeno hay que considerar tres magnitudes:

- **Intensidad:** Es la cantidad de corriente que pasa a través del conductor; se miden en amperios (A) o en miliamperios (mA).
- **Resistencia:** Es el grado de oposición al paso de la corriente que presentan los materiales; se mide en ohmios (Ohm), y podemos decir que los malos conductores (plástico, madera, goma, etc.) tienen una resistencia elevada, mientras que los buenos conductores (metales) tienen una resistencia baja.
- **Tensión:** Es la diferencia de energía existente entre dos puntos de un circuito eléctrico y que hace que la corriente circule. La tensión se mide en voltios (V)

Estas tres magnitudes fundamentales de la electricidad están relacionadas entre sí por medio de la Ley de Ohm:

$$\text{Intensidad} = \text{Tensión} / \text{Resistencia}.$$

La intensidad de la corriente eléctrica es directamente proporcional a la tensión, e inversamente proporcional a la resistencia del conductor. Esto quiere decir que para una tensión determinada, cuanto mayor sea la resistencia del conductor al paso de la corriente, menor será la intensidad o cantidad de electricidad que pasa por este conductor.

- **BAJA TENSIÓN:** Se considera como baja tensión, aquella cuyo valor eficaz es inferior o igual a 1000 voltios en alterna y 1500 voltios en continua. Las tensiones usuales son normalmente las de 380 voltios entre fases y 220 voltios entre fases y neutro.

- **PEQUEÑAS TENSIONES.** Las inferiores a 50 voltios, usuales las comprendidas entre 50 y 500 voltios y especiales las superiores a 500 voltios e inferiores o iguales a 1000 voltios.

- **ALTA TENSIÓN.** Conjunto de aparatos y circuitos asociados en previsión de un fin particular; producción, conversión, transformación, transmisión o utilización de Energía Eléctrica, cuyas tensiones nominales sean superiores a 1000 voltios para corriente alterna y 1500 voltios para corriente continua.

- **TENSIÓN NOMINAL DE UN APARATO.** Tensión prevista de alimentación del aparato y por la que se designa.

- **TENSIÓN NOMINAL DE UN CONDUCTOR.** Tensión en la cual el conductor debe poder funcionar permanentemente en condiciones normales de servicio.

- **CONDUCTORES ACTIVOS.** Se consideran conductores activos en toda instalación los destinados normalmente a la transmisión de la energía eléctrica.

- **RIESGO ELÉCTRICO.** La posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, para ello se debe de dar alguna de las siguientes circunstancias.

- Que el cuerpo humano se conductor, es decir capaz de transmitir la energía eléctrica.
- Que el cuerpo humano forme parte de un circuito.
- Que exista una diferencia de tensiones entre dos puntos de contacto.

- **TRABAJO SIN TENSIÓN.** Trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

- **ZONA DE PELIGRO O ZONA DE TRABAJOS EN TENSIÓN:** Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador

desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

- **TRABAJO EN TENSIÓN:** Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación.

- **MANIOBRA:** Intervención concebida para cambiar el estado eléctrico de una instalación eléctrica no implicando montaje ni desmontaje de elemento alguno.

- **MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES.** Actividades concebidas para comprobar el cumplimiento de las especificaciones o condiciones técnicas y de seguridad necesarias para el adecuado funcionamiento de una instalación eléctrica, incluyéndose las dirigidas a comprobar su estado eléctrico, mecánico o térmico, eficacia de protecciones, circuitos de seguridad o maniobra, etc.

- **ZONA DE PROXIMIDAD.** Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.

- **TRABAJO EN PROXIMIDAD.** Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

- **TRabajADOR AUTORIZADO.** Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para realizarlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- **TRabajADOR CUALIFICADO:** Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.

## 5.2. Obligaciones del empresario referidas a instalaciones eléctricas.

Para hacer frente al riesgo eléctrico se prevén diversas obligaciones empresariales; unas de carácter genérico o básicas, otras específicas y otra relativas a la elaboración de técnicas y procedimientos de trabajo.

## *OBLIGACIONES DE CARÁCTER GENÉRICO.*

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias para que de la utilización o presencia de la energía eléctrica en los lugares de trabajo no se deriven riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores o, si ello no fuera posible, para que dichos riesgos se reduzcan al mínimo.

## *OBLIGACIONES ESPECÍFICAS.*

- El tipo de instalación eléctrica de un lugar de trabajo y las características de sus componentes deben adaptarse, en primer lugar, a las condiciones específicas del entorno y los equipos eléctricos que se van a utilizar.
- En toda instalación eléctrica se tendrán en cuenta factores como las características conductoras del lugar de trabajo, la presencia de atmósferas explosivas, la presencia de materiales inflamable o ambientes corrosivos o cualquiera otra circunstancia que pudiera incrementar significativamente el riesgo eléctrico.
- Los equipos eléctricos que vayan a utilizarse, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, serán compatibles desde una óptica preventiva con el tipo de instalación eléctrica existente y los factores a que se ha hecho referencia en el párrafo anterior.
- Las instalaciones eléctricas deben ser utilizadas para los fines previstos, ser objeto del correspondiente mantenimiento periódico y conservar los sistemas de protección en el debido estado de mantenimiento, siempre de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador o en función de la propia experiencia del titular de la explotación.
- En cualquier caso, las instalaciones eléctricas deberán cumplir cuanto se establezca al respecto en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y las Instrucciones Técnicas Complementarias de desarrollo y la normativa vigente sobre seguridad y salud en los lugares de trabajo, señalización u otras.

Es preciso tener en cuenta que el actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto (BOE de 18 de septiembre de 2002), se aplica a las nuevas instalaciones, así como a sus modificaciones y ampliaciones. En cuanto a las instalaciones existentes, se aplicará a las modificaciones y reparaciones de importancia, considerándose de importancia las que se afecten a más del 50% de la potencia instalada, las que afecten a líneas completas de procesos productivos con nuevos circuitos y cuadros (aún con reducción de potencia). También se aplicará a las instalaciones existentes cuando su estado, situación o características impliquen un riesgo grave para las personas o los bienes, o se produzcan perturbaciones importantes en el normal funcionamiento de otras instalaciones.

En particular, en los reglamentos electrotécnicos se determinan:

- Los sistemas de protección destinados a impedir los efectos de las sobrecargas y sobretensiones que, por distintas causas, se puedan producir en las instalaciones.

- Las condiciones que deben cumplir las instalaciones para evitar los contactos directos, y anular los efectos de los indirectos, a efectos de la seguridad general.

A estos efectos, interesa destacar las ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que tratan, respectivamente de la protección contra sobrintensidades, protección contra sobretensiones y protección contra contactos eléctricos directos e indirectos.

En relación con el mantenimiento de las instalaciones y el control periódico de los sistemas de protección, los reglamentos electrotécnicos establecen la obligación de realizar las siguientes revisiones periódicas:

<b>REVISIÓN DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para las tomas a tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión anual.</li> <li>• En la época en la que el terreno esté más seco.</li> <li>• Realizada por personal técnicamente competente.</li> <li>• Los defectos encontrados se repararán con carácter urgente.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>ITC-BT-18</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones industriales que precisen proyecto (según ITC-BT-04, punto 3) con una potencia instalada superior a 100 KW.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección inicial, una vez ejecutadas las instalaciones, sus ampliaciones o modificaciones de importancia y previamente a ser documentadas ante el órgano competente de la comunidad autónoma.</li> <li>• Inspección periódica cada 5 años.</li> <li>• Realizadas por un Organismo de control autorizado, el cual emitirá un Certificado de Inspección.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>ITC-BT-05</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locales de pública concurrencia</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locales con riesgo de incendio o explosión, clase I, excepto garajes de menos de 25 plazas.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Locales mojados con potencia instalada superior a 25 KW.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piscinas con potencia instalada superior a 10 KW.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quirófanos y salas de intervención.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones de alumbrado exterior con potencia instalada superior a 5 KW.</li> </ul>	

En lo referente a la periodicidad de las inspecciones y los agentes que intervienen, las instalaciones ya existentes antes de la entrada en vigor del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el actual Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, quedan sometidas al mismo régimen, si bien los requisitos exigibles a dichas instalaciones serán los correspondientes a la reglamentación con la que se aprobaron.

<b>REVISIÓN DE INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para la toma a tierra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión cada 3 años.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>MIE-RAT 13</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En instalaciones eléctricas de más de 1000 voltios en corriente alterna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrato de mantenimiento con empresas autorizadas (salvo excepciones).</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Art. 12 RD 3275/1982</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En centros de transformación constituidos por uno o más transformadores reductores de alta a baja tensión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección periódica cada 3 años por un Organismo de Control Autorizado.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Art. 13 RD 3275/1982</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de instrucciones de mantenimiento.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>MIE-RAT 14 – MIE-RAT 15</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En líneas y otras instalaciones destinadas al transporte, distribución y suministro de energía eléctrica en AT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión cada 3 años, realizada por técnicos titulados, libremente designados por el titular de la instalación, quienes rellenarán los boletines correspondientes.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Art. 163 RD 1955/2000.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones realizadas por la Comisión Nacional de la Energía, mediante procedimiento reglado, en colaboración con los servicios técnicos de la Administración General del Estado o de las Comunidades Autónomas donde se ubiquen, en aquellas instalaciones en que la autorización corresponda a la Administración General del Estado.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Art. 164 RD 1955/2000.</b></p>

### ***OBLIGACIONES RELATIVAS A TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.***

- Los resultados de la evaluación de los riesgos han de servir de punto de partida.
- Todo trabajo realizado en una instalación eléctrica o en su proximidad que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión con las excepciones que se relacionan a continuación.
  - Se pueden realizar con la instalación en tensión:
    - Las operaciones elementales, tales como conectar y desconectar siguiendo el procedimiento previsto.
    - Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgo de quemadura.
    - Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como la apertura y cierre de interruptores seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico o la comprobación de la concordancia de fases.
    - Los trabajos en instalaciones o en su proximidad cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

### ***OBLIGACIONES RELATIVAS A LA FORMACIÓN, INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES.***

De conformidad con lo previsto en los Art. 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá proporcionar a los trabajadores y sus representantes la formación e información adecuada respecto al riesgo eléctrico y las medidas de protección frente al mismo.

A continuación figura un cuadro resumen donde se indica la formación o capacitación mínima que han de tener los trabajadores en función del trabajo que vayan a realizar, y en función de si el trabajo se realiza en baja o alta tensión.

		Baja Tensión	Alta Tensión
Trabajos sin tensión	Supresión y reposición de la tensión	A	C
	Ejecución de trabajos sin tensión	T	T
Trabajos en tensión	Realización.	C	C + AE (con vigilancia de un Jefe de Trabajo).
	Reponer fusibles	A	C (a distancia)
Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones	Mediciones ensayos y verificaciones	A	C C auxiliado por A
	Maniobras locales	A	A
Trabajos en proximidad	Preparación	A	C
	Realización	T	A T vigilado por A.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los trabajos con riesgos eléctricos en Alta Tensión no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal.</li> </ul>			

*T – Cualquier trabajador.*

*A – Trabajador autorizado.*

*C – Trabajador cualificado.*

*C + AE – Trabajador cualificado y autorizado por escrito.*

Así mismo, se permitirá la participación de los trabajadores y sus representantes, así como la opción de consulta en las cuestiones de seguridad y salud.

### 5.3. Tipos de accidente eléctrico.

El accidente eléctrico se produce por un contacto físico con un elemento a distinto potencial. Los contactos eléctricos pueden ser de dos tipos: contactos directos o contactos indirectos.

El *contacto directo* es el que se produce cuando una persona toca o se pone en contacto involuntariamente o accidentalmente con un conductor, instalación o elemento eléctrico

(máquina, enchufe, portalámparas, etc.) bajo tensión directa. Esto implica el paso de corrientes importantes, lo que agrava las consecuencias.

El *contacto indirecto* es el que se produce al tocar partes metálicas, conductores, elementos o máquinas, carcasas, etc. que NO deben estar sometidos a tensión directa, pero que circunstancialmente han quedado bajo tensión accidental. La característica principal de un contacto indirecto es que tan solo una parte de la corriente de defecto circula por el cuerpo humano; el resto de la corriente circula por los contactos con tierra del elemento que circunstancialmente se encuentra bajo tensión. Por tanto, cuanto menor sea el contacto de éste con el suelo, mayor será el paso de corriente por la persona en la que se produce el contacto.

Las causas que predisponen a un posible accidente se pueden dividir en dos grandes grupos:

- Fallos técnicos, son aquellos que se imputan a errores de cálculo y proyección, de obra, dirección, ejecución de trabajo, etc.
- Fallos humanos, los que se imputan a la propia persona.

## 5.4. Factores que intervienen en el riesgo eléctrico.

### 5.4.1 Intensidad de la corriente.

La intensidad es uno de los factores que más influyen en una electrocución, es una diferencia de potencial que se produce entre la parte de nuestro cuerpo que ha tocado un elemento activo de una instalación eléctrica, o un elemento accidentalmente puesto en tensión, y la parte puesta a tierra. Esto hace que por nuestro cuerpo circule la corriente en función de la resistencia que éste presente, según la Ley de Ohm:

**Intensidad que nos recorre = Diferencial de potencial / Resistencia del cuerpo.**

Por lo tanto, es la intensidad y/o la diferencia de potencial la causa determinante de la gravedad de la mayoría de los accidentes eléctricos.

Los efectos y lesiones que la corriente eléctrica puede provocar en el cuerpo humano dependen de la intensidad de la corriente que los atraviesa. En la tabla siguiente se pueden apreciar los efectos fisiológicos producidos por la corriente eléctrica en el organismo humano, en situaciones normales para personas adultas con un mínimo de 50 Kg.

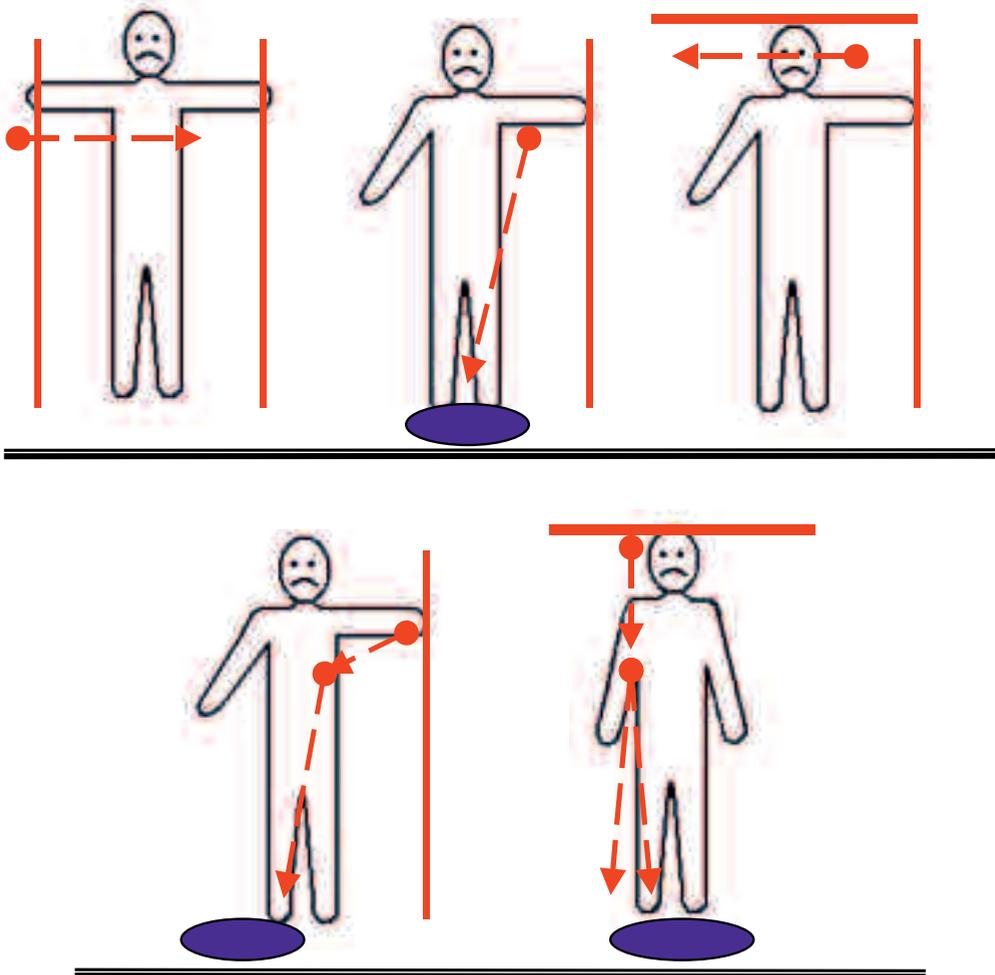
INTENSIDAD	EFECTO EN EL CUERPO HUMANO
1 a 3 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Picor sin peligro.</li> </ul>
A partir de 5 mA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos bruscos en ciertas personas.</li> </ul>
A partir de 8 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contracciones musculares y tetanización en manos y brazos.</li> <li>• La piel puede quedarse pegada a los puntos de contacto con las partes bajo tensión.</li> </ul>
Por encima de 25 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el contacto es superior a 2 minutos la corriente pasa por el corazón puede tetanizarse el músculo del pecho y aparecer asfixia por bloqueo muscular de la caja torácica.</li> </ul>
Entre 30 y 50 mA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibrilación ventricular si la corriente pasa por la región cardiaca.</li> </ul>
Entre 2 y 3 A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parada respiratoria, inconsciencia, marcas visibles.</li> </ul>
> a los 3 A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quemaduras graves, muerte.</li> </ul>

#### 5.4.2 Recorrido de la corriente a través del cuerpo humano.

La gravedad del accidente va a estar también condicionada por la trayectoria de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano. Los efectos son distintos si el paso se produce:

- Mano – mano.
- Mano – pie (sin pasar por el corazón)
- Mano – pie (pasando por el corazón)
- Mano – Cabeza
- Cabeza – Pies.

## RECORRIDO DE LA CORRIENTE A TRAVÉS DEL CUERPO



Una corriente de 200 mA con un trayecto mano-mano, tendrá un riesgo equivalente a una corriente de 80 mA con trayectoria mano izquierda-los dos pies.

En un accidente eléctrico, la intensidad de la corriente que circula por el cuerpo humano y, en consecuencia, la gravedad de éste, para una tensión dada, depende de la resistencia que presente el circuito seguido por la corriente. Una tensión elevada no es peligrosa en sí misma, sino en cuanto se aplica a una resistencia baja permite el paso de una corriente perjudicial. Los factores que influyen en la resistencia de la piel son:

- Humedad: La piel seca y callosa tiene una resistencia mayor que la húmeda y fina.
- Tensión de contacto: Al aumentar ésta, disminuye la resistencia de la piel.
- Tiempo de contacto: Al aumentar el tiempo de contacto en orden de milisegundos la resistencia disminuye.
- Superficie de contacto: A mayor superficie mayor resistencia.
- Presión de contacto: Cuanto mayor es la presión mejoramos el contacto entre la mano y el conductor, menor la resistencia de contacto y mayor el riesgo de electrocución. A partir de 10 mA, límite de control muscular, se hace difícil soltar el conductor.
- Estado fisiológico: Sobre todo tasa de alcohol en sangre.
- Condiciones particulares de la persona: Van a influir también en la capacidad de reacción de ésta ante un contacto eléctrico:
  - Estado físico y psíquico.
  - Estado de vigilia, dormido o despierto.
  - Edad y sexo.
  - Si está nerviosa o excitada.
  - Si padece algún problema cardíaco.
  - Si ha tenido experiencias anteriores.
  - ...

### 5.4.3 Frecuencia de la corriente.

La corriente alterna que es la que se emplea normalmente para uso doméstico e industrial tiene una frecuencia de 50 a 60 Hz. (Hz = Hercio es la medida de la frecuencia de una corriente alterna, ciclos/segundo). Los efectos de los que hemos hablado se producirán a esta frecuencia. El peligro disminuye a medida que la frecuencia de la corriente aumenta. A partir de 5.000 Hz las corrientes no penetran en el cuerpo y solamente se propagan por la piel. Es a partir de 100.000 Hz cuando aparecen los efectos peligrosos (exposición del cuerpo a campos electromagnéticos de elevada potencia).

### 5.5. Medidas preventivas.

#### *SUPRESIÓN DE LA TENSIÓN.*

Una vez identificada la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo y, salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.

- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización y seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

### ***REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN.***

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados. El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si las hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

### ***TRABAJOS EN TENSIÓN.***

- Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento o potencial distinto al suyo. Entre los equipos y materiales citados se encuentran:
  - Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
  - Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
  - Las pértigas aislantes.

- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.)
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos. (guantes, gafas, cascos, etc.)
- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio. Se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.
- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas. Los trabajadores no llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, cadenas o cierres de cremallera metálicos que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión.
- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.
- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento; los trabajos se prohibirán o suspenderán en caso de tormenta, lluvia o vientos fuertes, nevadas, o cualquier otra condición ambiental desfavorable que dificulte la visibilidad o la manipulación de las herramientas. Los trabajos en instalaciones interiores directamente conectadas a líneas aéreas eléctricas deberán interrumpirse en caso de tormenta.

## ***TRABAJOS EN ALTA TENSIÓN.***

- El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo. Si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado. El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.
- Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando en cada caso:
  - Las medidas de seguridad que deben adoptarse.
  - El material y medios de protección a utilizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso para la verificación de su buen estado.
  - Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

- La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año. Dicha autorización deberá retirarse cuando se observe que el trabajador incumple las normas de seguridad o cuando la vigilancia de la salud ponga de manifiesto que el estado o la situación transitoria del trabajador no se adecuan a las exigencias psicofísicas requeridas por el tipo de trabajo a desarrollar.

### ***MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES.***

- Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizadas por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

- El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales. Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran.

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.)
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos. (guantes, gafas, cascos, etc.)

- A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y de los trabajadores y, en particular, la tensión de servicio. Se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante. En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de trabajos en tensión se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

- Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

- La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

- Las medidas preventivas para la realización de trabajos al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

## **TRABAJOS EN PROXIMIDAD.**

- En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

### **Preparación del trabajo.**

- Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto anteriormente.

- De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo imposible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envoltentes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garantizan su eficacia protectora.

- Si a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

- Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

### **Realización del trabajo.**

- Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el punto dos del apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el punto tres del apartado anterior, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

- En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

### ***TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN.***

- Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión se realizarán siguiendo un procedimiento que reduzca al mínimo estos riesgos; para ello, se limitará y controlará, en lo posible, la presencia de sustancias inflamables en la zona de trabajo y se evitará la aparición de focos de ignición, en particular, en caso de que exista, o pueda formarse, una atmósfera explosiva. En tal caso, queda prohibida la realización de trabajos u operaciones (cambio de lámparas, fusibles, etc.) en tensión, salvo si se efectúan en instalaciones y con equipos concebidos para operar en esas condiciones, que cumplan la normativa específica aplicable.

- Antes de realizar el trabajo, se verificará la disponibilidad, adecuación al tipo de fuego previsible y buen estado de los medios y equipos de extinción. Si se produce un incendio, se desconectarán las partes de la instalación que puedan verse afectadas, salvo que sea necesario dejarlas en tensión para actuar contra el incendio, o que la desconexión conlleve peligros potencialmente más graves que los que puedan derivarse del propio incendio.

- Los trabajos los llevarán a cabo trabajadores autorizados; cuando deban realizarse en una atmósfera explosiva, los realizarán trabajadores cualificados y deberán seguir un procedimiento previamente estudiado.

### ***ELECTRICIDAD ESTÁTICA.***

- En todo lugar o proceso donde pueda producirse una acumulación de cargas electrostáticas deberán tomarse las medidas preventivas necesarias para evitar las descargas peligrosas y, particularmente, la producción de chispas en emplazamientos con riesgo de incendio y explosión. A tal efecto, deberán ser objeto de una especial atención:

- Los procesos donde se produzca una fricción continuada de materiales aislantes o aislados.
- Los procesos donde se produzca una vaporización o pulverización y el almacenamiento, transporte o trasvase de líquidos o materiales en forma de polvo, en particular, cuando se trate de sustancias inflamables.

- Para evitar la acumulación de cargas electrostáticas deberá tomarse alguna de las siguientes medidas, o combinación de las mismas, según las posibilidades y circunstancias específicas de cada caso:
  - Eliminación o reducción de los procesos de fricción.
  - Evitar, en lo posible, los procesos que produzcan pulverización, aspersión o caída libre.
  - Utilización de materiales antiestáticos (poleas, moquetas, calzado, etc.) o aumento de su conductividad (por incremento de la humedad relativa, uso de aditivos o cualquier otro medio).
  - Conexión a tierra, y entre sí cuando sea necesario, de los materiales susceptibles de adquirir carga, en especial, de los conductores o elementos metálicos aislados.
  - Utilización de dispositivos específicos para la eliminación de cargas electrostáticas. En este caso la instalación no deberá exponer a los trabajadores a radiaciones peligrosas.
  - Cualquier otra medida para un proceso concreto que garantice la no acumulación de cargas electrostáticas.

## 6. INCENDIOS.

### 6.1. Introducción.

Cada año, los incendios provocan en las empresas y en general en la sociedad, lesiones graves, pérdida de vidas humanas y cuantiosos daños materiales. La seguridad contra incendios contempla todo un conjunto de medidas encaminadas no sólo a evitar el inicio del fuego, sino a controlar y eliminar la propagación de éste y las graves consecuencias que potencialmente puede producir.

La combustión es una reacción química de un combustible con el oxígeno del aire produciendo una energía en forma de calor que, mediante una reacción en cadena, da origen a la propagación en el tiempo y en el espacio con unas consecuencias de lesiones en las personas y de daños en los bienes. El peligro de fuego se encuentra en todas las actividades y la presencia o aparición accidental de un foco de ignición es suficiente para que se tenga un incendio que, si no se extingue en su fase inicial, se propagará ocasionando unas consecuencias desastrosas.

Las técnicas de actuación contra incendios pueden ser de *prevención* y de *protección*. La prevención está orientada para reducir al mínimo las posibilidades de inicio de un incendio; es una técnica que actúa antes de la aparición del fuego. Hacer prevención es actuar de forma que no se produzca la combustión, y por tanto el inicio del incendio. Por otro lado, la protección trata de evitar la propagación y reducir al mínimo las consecuencias. Esto se consigue mediante adecuados medios de protección estructural del edificio, de detección, alarma y extin-

ción del incendio y con la evacuación de las personas. Para llevar a cabo las medidas de prevención y protección debe conocerse el estado de un local, el proceso que se efectúa, los materiales que se manipulan, etc. Ello requiere una identificación y una evaluación del riesgo, para lo cual es imprescindible tener en cuenta como mínimo la normativa vigente.

## 6.2. Causas de los incendios.

Las causas que más incendios provocan dentro de una industria son las que siguen a continuación:

CAUSAS	PORCENTAJES
Equipos eléctricos	23%
Fumadores	18%
Fricción	10%
Recalentamiento	8%
Superficies sobrecalentadas	7%
Operaciones a cielo abierto	7%
Ascuas y brasas	5%
Combustión espontánea	4%
Soldadura y oxicorte	4%
Chispas de origen mecánico	2%
Metales fundidos	2%
Electricidad estática	1%
Otros	9%

Como se puede observar, las causas que más incendios provocan dentro de una industria son los equipos eléctricos y en segundo lugar están los fumadores.

## 6.3. La naturaleza del fuego.

El fuego es por definición una reacción química que tiene lugar cuando los vapores desprendidos por una sustancia combustible se combinan con gran rapidez con el oxígeno del aire. Por lo tanto, para que el fuego se inicie es necesaria la presencia simultánea de tres elementos: foco de ignición, oxígeno y combustible.

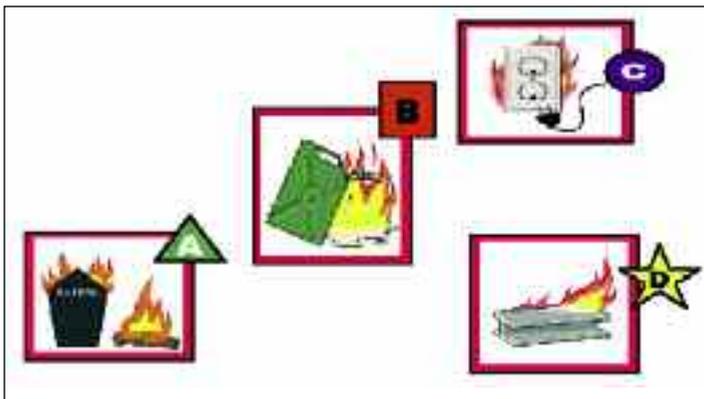
• **FOCO DE IGNICIÓN:** Aporta el calor necesario para que se inicie la combustión. (Cigarrillos, chispas por sobrecarga eléctrica, chispas por trabajos de soldadura, etc.)

- **OXÍGENO:** Para que se produzca fuego se necesita una cantidad mínima de oxígeno. El oxígeno se encuentra presente en el aire en un 21% en volumen.
- **COMBUSTIBLE:** Sustancia capaz de arder, que podemos encontrar en estado sólido, líquido o gaseoso.

Esto se representa con el llamado triángulo del fuego.



#### 6.4. Clases de fuego.



Atendiendo al comportamiento ante el fuego de los diversos combustibles y con la finalidad de ejercer un control rápido sobre los riesgos que conllevan, los fuegos se clasifican según el estado físico del material a una temperatura y una presión normales en:

- **FUEGOS DE CLASE A:** Son fuegos producidos por materiales en estado sólido, tales como: madera, papel, cartón, telas, cauchos y determinados plásticos. Tienen como característica principal la producción de brasas y desprenden durante la combustión temperaturas de hasta 600°C.

- **FUEGOS DE CLASE B:** Son fuegos producidos por líquidos (inflamables y combustibles) y gases. Ejemplos: aceites, grasas, derivados del petróleo, solventes, pinturas, acetileno, etc. De su combustión se desprenden temperaturas hasta 900°C.

- **FUEGOS DE CLASE C:** Son los producidos en materiales en fase gaseosa. Las temperaturas que se desprenden de la combustión son superiores a 1.100°C y provocan explosiones.

- **FUEGOS DE CLASE D:** Son fuegos producidos por la combustión de ciertos metales en calidad de partículas o virutas como: aluminio, titanio, circonio, etc., y no metales tales como magnesio, sodio, potasio, azufre, fósforo, etc. De ellos se desprenden durante su combustión temperaturas de hasta 2.000°C.

## 6.5. Prevención de incendios.

### *ACTUACIÓN SOBRE EL FOCO DE IGNICIÓN.*

- Prohibir fumar y no introducir útiles que puedan generar llamas o chispas en locales con riesgo de incendio.

- Utilizar herramientas antichispas.

- Proteger de los rayos solares los materiales que sean inflamables: aerosoles, disolventes, etc.

- Ventilar los locales donde se generen vapores inflamables.

- Separar las instalaciones generadoras de calor (calderas, hornos, estufas, etc.) de los materiales combustibles.

- No sobrecargar las instalaciones eléctricas y mantenerlas en condiciones óptimas.

### *ACTUACIÓN SOBRE EL OXÍGENO.*

- Inertizar depósitos de líquidos inflamables, en trabajos de limpieza y reparación de los mismos. La inertización consiste en la reducción del contenido de oxígeno en el aire mediante la adición de gases inertes como CO<sub>2</sub> o N<sub>2</sub>.

### *ACTUACIÓN SOBRE EL COMBUSTIBLE.*

- Sustituir los materiales inflamables por otros no inflamables o menos inflamables.

- Efectuar una limpieza y mantenimiento periódico de residuos inflamables o combustibles.

- Utilizar recipientes herméticamente cerrados para el almacenamiento, transporte y depósito de residuos.

## 6.6. Extinción de incendios.

### 6.6.1 Métodos de extinción.

Dependiendo del elemento del triángulo del fuego sobre el que se actúe, existen básicamente cuatro métodos de extinción de incendios.

- **EXTINCIÓN POR ELIMINACIÓN.** Consiste en eliminar el combustible. Al no existir una sustancia que pueda arder, el fuego se extingue.
- **EXTINCIÓN POR SOFOCACIÓN.** Para que el fuego se produzca, es necesaria una cantidad mínima de oxígeno. Si se disminuye esa cantidad o se impide el contacto del oxígeno con el combustible, el fuego se apaga.
- **EXTINCIÓN POR ENFRIAMIENTO.** Al enfriar un material que está ardiendo, se reduce la cantidad de vapor que emite el combustible y que alimenta la llama. Así se consigue reducir la intensidad del fuego, a veces hasta apagarlo. Además, al enfriar un material, se dificulta la propagación.
- **EXTINCIÓN POR INHIBICIÓN.** Algunas sustancias extintoras evitan la combinación molecular del combustible con el oxígeno. De esta forma imposibilitan la combustión.

### 6.6.2 Sustancias extintoras.

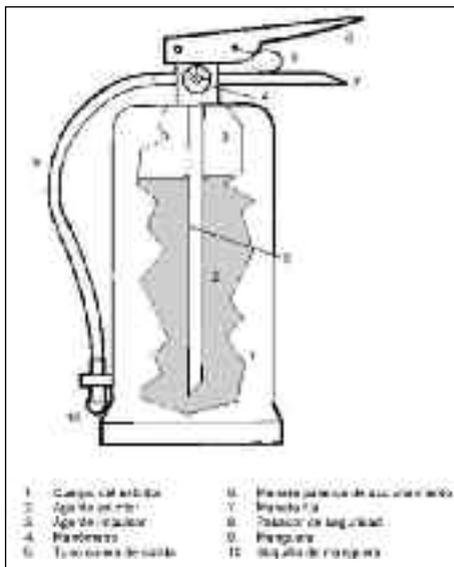
Son aquellas sustancias que se impulsan sobre o en las proximidades de los combustibles en ignición para conseguir la extinción del fuego. A continuación se relacionan las sustancias extintoras existentes:

- **AGUA.** El agua apaga por enfriamiento y sofocación. Se utiliza a chorro y pulverizada. Tiene el conveniente de conducir la electricidad.
- **ESPUMA.** Las espumas son una mezcla de agua, espumógeno y aire, que apagan por sofocación enfriamiento. Por su composición, tiene unas características físicas similares a las del agua.
- **POLVO.** Los polvos son productos químicos que apagan por sofocación e inhibición. Existen dos tipos: el polvo seco normal (BC) y el polivalente (ABC). Hasta 1000 V, los polvos extintores no conducen la electricidad. Sin embargo, dejan residuos corrosivos difíciles de limpiar.
- **ANHÍDRIDO CARBÓNICO O CO<sub>2</sub>.** El CO<sub>2</sub> es un gas incoloro e inodoro que no conduce la electricidad y que apaga por sofocación. Es muy efectivo en lugares cerrados y no deja residuos, por lo que es adecuado para instalaciones delicadas, como salas de ordenadores o cuadros eléctricos.
- **SUSTITUTOS DEL HALÓN.** Debido a que desde el 1 de enero de 2004 ni los extintores ni los sistemas de protección contra incendios pueden contener Halón, se deberá hacer uso de sustitutos del mismo (sistemas de NAF, FE, FM, etc.)

### 6.6.3 Normas generales de utilización de los extintores.

Un extintor es un aparato que contiene una sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre el fuego por una presión interna. Está constituido por un recipiente que contiene dicha sustancia, por un conjunto de elementos que permiten iniciar, dirigir y cortar la proyección del producto extintor (manguera, difusor, etc.) y unos dispositivos de seguridad (pasador, válvulas, etc.)

Todo extintor debe ir provisto de una placa de timbre (en los extintores de CO<sub>2</sub> sustituidas por inscripciones en la botella) y de una etiqueta que contenga sus características. En la placa de timbre se indicará la presión de diseño y las cuatro pruebas de presión que se deben realizar cada cinco años, mientras que la etiqueta de características indicará las temperaturas de servicio, el tipo y cantidad de agente extintor, los tipos de fuego para los que sirve y para los que no sirve, y unas instrucciones de uso. Desde el 29 de mayo de 2002, los extintores deben incluir el Marcado CE, medida que responde al cumplimiento de la Directiva Europea de Aparatos y Presión (97/23/CE – RD769/1999, de 7 de mayo). Por tanto, en aquellos extintores que lleven incorporado este marcado CE no será necesaria la placa de industrial.



Los extintores se deben colocar sobre pilares o soportes fijos, y teniendo en cuenta lo siguiente:

- Se deben colocar donde exista mayor probabilidad de iniciarse un incendio y, a ser posible, próximos a las salidas.
- Han de ser visibles desde cualquier punto del local que protegen, si no lo son se deben señalar.
- Han de ser fácilmente accesibles, sin obstáculos.
- La parte superior del extintor deberá estar a menos de 1,70 m. del suelo.

El propietario del extintor es responsable de que se realicen las operaciones de mantenimiento según indica el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RD 1942/93 de 1 de marzo y Orden del 16 de abril de 1998). En cualquier caso, cada tres meses el personal de la empresa deberá comprobar la accesibilidad, el buen estado aparente de conservación, los seguros, los precintos, las inscripciones, la manguera, etc. y comprobar el estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas (si existe), así como el estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).



1. Descolgar el extintor asiendo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.
2. Arrancar la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anillo.
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.

**Reglas generales de uso de un extintor de incendios portátil**

**CON ANTERIORIDAD A SU USO:** Deberá conocerse la ubicación de los extintores en el centro de trabajo y sobre todo los que se encuentren cerca del puesto de trabajo. Se deberá leer la etiqueta de características de los extintores para conocer perfectamente para qué tipos de fuego son útiles los extintores del centro de trabajo y, especialmente, los del entorno del puesto de trabajo.

***DURANTE LA EXTINCIÓN:*** Se deberá verificar el tipo de incendio y utilizar el extintor más próximo al fuego. Si el extintor es de presión incorporada, quitar el pasador y atacar el fuego. Si es de presión auxiliar, liberar el gas del botellín auxiliar y una vez presurizado, efectuar un disparo para comprobar que el funcionamiento es correcto. El chorro se dirigirá a la base de las llamas, en zig-zag, apagando por franjas y sin avanzar hasta asegurarse que se ha apagado la anterior. Se atacará el incendio en la misma dirección que su desplazamiento. Es decir, de espaldas al viento en el exterior y a favor de la corriente en interiores.

***DESPUÉS DE LA EXTINCIÓN.*** Se ventilarán los locales donde se haya intervenido y se quedará personal de vigilancia con extintores para evitar una posible reignición. Los extintores deberán recargarse una vez que se hayan utilizado y volver a colocarse en su lugar de origen.

## 7. PRODUCTOS QUÍMICOS.

### 7.1. Introducción.

El empleo de nuevas sustancias químicas tanto en la actividad industrial como doméstica es una práctica muy común en nuestros días, que ha permitido mejorar las condiciones de vida de la población. La producción de estas materias se ha incrementado notablemente en las últimas décadas y actualmente se contabilizan más de 100.000 sustancias químicas. El problema es que la mayoría de ellas no han sido controladas desde el punto de vista de la evaluación de riesgos, se desconocen los efectos desfavorables que pueden producir para la salud humana y el medio ambiente.



La exposición a productos químicos requiere adoptar medidas para prevenir y controlar sus posibles efectos nocivos en todo el proceso de elaboración, almacenamiento, transporte, uso y eliminación.

En relación con los riesgos laborales por trabajos con productos químicos, es muy importante lo dispuesto en el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo (BOE de 1-5-2001), así como la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos presentes en los lugares de trabajo relacionados con los agentes químicos, elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Las disposiciones del citado Real Decreto serán aplicables a los agentes químicos peligrosos que estén o puedan estar presentes en el lugar de trabajo, sin perjuicio de:

- Las disposiciones de la normativa sobre protección radiológica de los trabajadores relacionadas con los agentes químicos.
- Las disposiciones más rigurosas o específicas establecidas en 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.
- Las disposiciones más rigurosas o específicas en materia de transporte de mercancías peligrosas establecidas en:
  - El Real Decreto 2115/1998, de 16 de octubre, sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera.
  - Real Decreto 412/2001, de 20 de abril por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.
  - Los Códigos IMDG, CIQ e CIG definidos en el Art. 3 del Real Decreto 210/2004, de 6 de febrero, por el que se establece un sistema de seguimiento y de información sobre el tráfico marítimo.
  - El acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por vías de navegación interior.
  - El Reglamento nacional y las instrucciones técnicas para el transporte sin riesgos de mercancías peligrosas por vía aérea.

## 7.2. Clasificación de los productos químicos.

Se definen como productos químicos peligrosos, aquellos que por su carácter tóxico, corrosivo, inflamable, explosivo, oxidante, radioactivo o nocivo entrañan cierta peligrosidad. Dicha peligrosidad radica en dos tipos de factores que debemos tener en cuenta:

- **FACTORES INTRÍNSECOS:** Propios de los productos en función de sus propiedades físico-químicas o reactividad química en las condiciones de uso.
- **FACTORES EXTRÍNSECOS:** Dependientes de las condiciones de seguridad en las que se utilizan, posibles fallos de la instalación y equipos, etc.

El objetivo de la clasificación es identificar todas las propiedades físico-químicas, toxicológicas y ecotoxicológicas de las sustancias químicas para prevenir los riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Así, teniendo en cuenta dichas propiedades físico-químicas y los efectos que producen, los productos químicos se clasifican en:

<b>CLASIFICACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS.</b>	
<b>TÓXICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que pueden producir dolencias graves, agudas o crónicas e incluso la muerte de las personas expuestas a la acción del contaminante de los mismos y dispongan de algún parámetro de referencia para determinar su toxicidad utilizando las vías de entrada del organismo.</li> </ul>
<b>CORROSIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que por su carácter ácido o cáustico (ácidos, álcalis, aceites minerales, disolventes, etc.) pueden originar al entrar en contacto con tejidos vivos, su destrucción, quemadura, o irritación.</li> </ul>
<b>NOCIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que sin ser tóxicos o corrosivos, por vía respiratoria, digestiva o dérmica pueden introducirse en las mucosas e irritarlas ocasionando dolencias de gravedad limitada.</li> </ul>
<b>INFLAMABLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos combustibles que arden con extraordinaria facilidad con un muy pequeño aporte inicial de calor siendo la velocidad de propagación del frente de la llama muy elevada y generando radiaciones caloríficas y sobre presiones.</li> </ul>
<b>COMBUSTIBLES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que por su aporte de energía térmica o de impacto, pueden originar una reacción en cadena con generación de ondas expansivas que se propagan a velocidades superiores a 1 m/sg. (TNT, nitroglicerina, ECT o mezclas explosivas.)</li> </ul>
<b>OXIDANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que pueden generar una reacción de oxidación peligrosa, bien por el contacto con otro producto químico fácilmente oxidable, o por descomposición del mismo (flúor, ozono, peróxido de hidrógeno, ácido perclórico.)</li> </ul>
<b>RADIOACTIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que emiten radiaciones ionizantes que pueden resultar peligrosas.</li> </ul>
<b>MUTAGÉNICOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden producir efectos en el material genético de las células.</li> </ul>

<b>CLASIFICACIÓN PRODUCTOS QUÍMICOS.</b>	
<b>TERATÓGENOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que pueden inducir lesiones en el feto durante su desarrollo intrauterino.</li> </ul>
<b>ASFIXIANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquellos que por desplazamiento del oxígeno del aire (gases inertes), o por acciones sobre el sistema circulatorio, nervioso o linfático, impiden el normal aporte de oxígeno a la sangre y su distribución (gases nobles, nitrógeno, dióxido y monóxido de carbono, etc.)</li> </ul>
<b>SENSIBILIZANTES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos que por inhalación o penetración cutánea pueden originar una reacción del sistema inmunitario, de forma que una exposición posterior a esa sustancia de lugar a efectos negativos característicos.</li> </ul>
<b>CONTAMINANTES PARA EL MEDIO AMBIENTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aquellas sustancias o preparados que, en caso de contacto con el medio ambiente, suponen o pueden suponer peligro inmediato o futuro para uno o más integrantes del mismo, se incluyen en este grupo sustancias que, aún siendo de muy baja toxicidad pueden presentar problemas medioambientales.</li> </ul>

### 7.3. Medidas preventivas.

#### 7.3.1 Etiquetado de los productos químicos.

El envase contenedor de todo producto químico debe ir etiquetado de forma que se identifique éste claramente y sin posibilidad de error. Dicho etiquetado debe incluir los peligros potenciales para el ser humano o el medio ambiente, con el objeto de facilitar a los trabajadores y al público en general una información básica sobre éstos. Además deberá estar por lo menos en español y contener la siguiente información:

- Nombre de la sustancia o del preparado y su concentración.
- Nombre y dirección del fabricante y de quién envase, comercialice o importe la sustancia.
- Pictograma normalizado de identificación del peligro, impreso en negro sobre fondo anaranjado.
- Riesgos específicos de la sustancia, utilizando las frases normalizadas también llamadas frases R.

- Consejos de prudencia, usando frases normalizadas o las también llamadas frases S.

Junto al pictograma aparecen unas letras que indican el grado de peligrosidad de las distintas clases de productos y que el manipulador de dichas sustancias debe conocer:

Explosivos	<b>E</b>	Comburentes	<b>O</b>
Inflamables	<b>F</b>	Tóxicos	<b>T</b>
Extremadamente inflamables	<b>F+</b>	Muy Tóxicos	<b>T</b>
Fácilmente inflamables	<b>F</b>	Nocivos	<b>Xn</b>
Corrosivos	<b>C y C+</b>	Cancerígenos	<b>T y X</b>
Irritantes	<b>Xi</b>	Carcinógenos	<b>T y Xn</b>
Mutagénicos	<b>T y Xn</b>	Tóxicos a la reproducción	<b>T</b>
Peligrosos al Medio Ambiente (Acuático y No Acuático)			<b>N</b>

### 7.3.2 Fichas de Datos de Seguridad.

Los usuarios profesionales de sustancias o preparados peligrosos necesitan disponer de una información más amplia y detallada sobre dichos productos. Ésta información la debe aportar el responsable de su comercialización mediante lo que se conoce como “Fichas de Datos de Seguridad.” Éstas dispondrán de información sobre los peligros de la sustancia, medidas de reducción de la exposición, manipulación, transporte y control de vertidos. Obligatoriamente deben contener:

- Datos de identificación de las sustancias.
- Nombre y concentración.
- Datos del suministrador responsable de su comercialización.
- Características físico-químicas y parámetros de peligrosidad.
- Estabilidad y reactividad.
- Riesgos específicos para la salud y el medioambiente.
- Medidas preventivas en el manejo y almacenamiento.
- Seguridad personal.
- Primeros auxilios y actuaciones a seguir en casos de emergencia.
- Medidas de lucha contra incendios.

- Medidas que se deben tomar en caso de vertido accidental.
- Información toxicológica.
- Información relativa al transporte.

### **7.3.3 Envasado de los productos químicos.**

La comercialización de productos químicos peligrosos, también requiere su correcto envasado. Los envases deberán ajustarse a las condiciones siguientes:

- Diseñados y fabricados de forma que no sean posibles pérdidas de su contenido.
- Los materiales con los que estén fabricados y sus cierres no deberán ser susceptibles de ser atacados por el contenido, ni formar con este último, combinaciones peligrosas.
- Envases y cierres fuertes y sólidos.
- Si los recipientes llevan sistemas de cierre reutilizables, su diseño permitirá que puedan cerrarse y abrirse varias veces sin pérdida de su contenido.
- Los productos muy tóxicos, tóxicos y corrosivos, deberán disponer de cierres de seguridad y llevar indicación de peligro detectable al tacto.
- Los productos nocivos, extremadamente inflamables o fácilmente inflamables, deberán llevar indicación de peligro detectable al tacto.

### **7.3.4 Almacenamiento de los productos químicos.**

En general, las medidas a adoptar para la prevención de accidentes respecto al almacenamiento de los productos químicos, son las siguientes.

- Almacenar las cantidades imprescindibles de sustancias peligrosas, teniendo siempre en cuenta las restricciones legales para cada tipo de producto.
- Aislar las instalaciones, guardar distancias de seguridad y dotar dichas instalaciones de los medios de protección adecuados.
- Usar los recipientes de la resistencia y el material adecuados para su almacenamiento.
- Tener en cuenta la posible reactividad de los productos y las incompatibilidades, almacenando por separado los productos con distintos riesgos y señalarlos de forma correcta. En el caso de pequeños almacenamientos en armarios de seguridad, utilizar armarios exclusivos para productos inflamables.
- Almacenar los productos inestables lejos de fuentes de calor, en algún caso pueden necesitar un ambiente refrigerado. No usar frigoríficos domésticos y prever un sistema alternativo de suministro energético para el caso de fallo de la fuente principal.
- Almacenar en ambientes inertes y secos aquellos productos pirofóricos que arden espontáneamente en contacto con el aire.

En cuanto a los locales donde se almacenen sustancias inflamables deberán cumplir con las siguientes medidas:

- Paredes resistentes al fuego y puertas metálicas.
- Techumbre débil que pueda desprenderse en caso de sobrepresión.
- Ventilación adecuada del local.
- Sistemas de detección y protección contra incendios.
- Sistemas de drenaje en caso de derrame ocasional.

El almacenamiento de gases comprimidos, licuados y disueltos contenidos en botellas y botellones a presión, se deberá realizar teniendo en cuenta las siguientes medidas:

- Lugares bien ventilados.
- Libres de fuentes de ignición.
- Almacenar por separado los cilindros vacíos y los llenos, señalando esta circunstancia.
- Los cilindros se amarrarán o encadenarán de tal forma que se eviten desplazamientos involuntarios y caídas.

### **7.3.5 Manipulación de los productos químicos.**

La mayoría de la siniestralidad con productos químicos se presenta en la manipulación, especialmente en las operaciones de trasvase. A continuación se describen los riesgos más frecuentes en la manipulación de Productos Químicos Peligrosos y las medidas que deberán adoptarse ante ellos.

*Contacto dérmico con sustancias derramadas o por rotura de envase durante el transporte:*

- No limpiar con trapos de papel.
- Neutralizar las sustancias derramadas con productos adecuados.
- Transportar los envases de vidrio en contenedores de protección.
- Empleo de envases adecuados, seguros (de material estable frente a la sustancia que contenga) y diseñados ergonómicamente (con asas y cerraduras apropiadas).

*Proyecciones y salpicaduras en las operaciones de trasvase:*

- Evitar el vertido libre desde recipientes, salvo en los de pequeña capacidad (instalaciones fijas y sistemas de bombeo).
- Disponer de duchas de emergencia y lavaojos.
- Disponer de equipos de protección individual tales como pantallas faciales, guantes, calzado y trajes adecuados a la sustancia química a trasvasar.

*Incendios y/o intoxicaciones por evaporación de sustancias inflamables y/o tóxicas.*

- Controlar los derechos y residuos.
- Controlar los focos de ignición.
- Trasvasar en locales bien ventilados, mediante ventilación general o extracción localizada.
- Mantener los recipientes cerrados herméticamente.

*Incendios en trasvases de líquidos inflamables por electricidad estática.*

- Trasvasar a velocidades lentas y llenar por el fondo.
- Evitar atmósferas peligrosas en el interior de los recipientes.
- Emplear recipientes metálicos.
- Instalar conexiones equipotenciales entre los distintos recipientes y de estos a tierra.
- No utilizar ropas de trabajo de fibras acrílicas, sino de algodón y calzado no conductor.

*Proyecciones y salpicaduras por exceso de llenado de recipientes en instalaciones fijas.*

- Utilizar rebosaderos para evitar derrames.
- Emplear sistemas de control de llenado.
- Tratar de que la manipulación manual sea la mínima posible.

*Contactos dérmicos en laboratorios.*

- Utilizar embudo con los recipientes de boca estrecha.
- Emplear sistemas mecánicos de pipeteado y dosificación.
- Tener en cuenta las medidas mencionadas ante posibles derrames.

## **8. RESIDUOS TÓXICOS Y PELIGROSOS.**

### **8.1. Introducción.**

Los residuos peligrosos son específicos de las actividades industriales aunque se pueden generar, en menor medida, en actividades de servicios, en la agricultura, en los hospitales, en los ámbitos docentes, etc. Estos residuos contienen elementos tóxicos, inflamables, explosivos o radioactivos en cantidades variables y pueden por lo tanto presentar riesgos para el medio ambiente o la salud.

En general, decimos que un residuo es cualquier sustancia u objeto, que su poseedor no lo considere de suficiente valor como para retenerlo y se desprenda de él o tenga intención u obligación de hacerlo. A efectos de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se definen los Residuos Peligrosos como aquellos que figuran en la lista de residuos peligrosos aprobada en el RD

95/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido, que hayan sido calificados como peligrosos en la normativa comunitaria o puedan aprobarlos como tales el Gobierno, de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Es decir, una serie de sustancias que podrían causar o contribuir al aumento de la mortalidad, de las enfermedades graves de carácter irreversible o a incapacidades reversibles, de forma significativa, o puedan suponer un riesgo presente o potencial de importancia para la salud humana o para el entorno al ser tratados, almacenados, transportados o eliminados de modo inadecuado.

## 8.2. Reducción de residuos en el origen.

Para realizar esta gestión es necesario controlar una serie de situaciones a fin de conseguir el objetivo propuesto.

**Gestión de inventario.** Control de materias primas peligrosas utilizadas y el stock de estas mismas. La adquisición de estas materias primas debe ser aprobada y en el caso de existir materias primas alternativas no peligrosas (utilizables), elegir estas últimas. Otra vía de la gestión de inventario es la de asegurar que sólo se adquiere la cantidad necesaria.

**Cambios en los procesos productivos.** Los cambios en los procesos de producción pueden ser introducidos de varias formas:

- **Procedimientos de operación.** Una revisión de estos procedimientos incluiría todas las fases, desde la entrada de materias primas hasta el almacenamiento del producto acabado. Un área muy importante es la correspondiente a los procedimientos de manejo de materiales donde se incluye:
  - Almacenamiento de materias primas.
  - Almacenamiento de productos terminados.
  - Almacenamiento de productos intermedios.
  - Almacenamiento de residuos de proceso.
  - Transporte de todo lo anterior por todos los puntos de la fábrica.
- **Formación.** Programa de formación adecuada par los operarios (trabajadores que estén relacionados con producción, mantenimiento, etc. de residuos). Dicha formación incluiría procedimientos correctos de operación, utilización del equipo, recomendación del programa de mantenimiento, especificaciones de control, etc.
- **Cambio de materias primas.** La utilización de materias alternativas menos peligrosas para obtener un mismo producto final puede llevar a la reformulación del proceso de producción. Esta es una de las técnicas más difíciles de aplicar, obteniendo a cambio una eficacia compensada ya que al eliminar o reducir materias peligrosas también se eliminan o disminuyen las emisiones a la atmósfera y los vertidos residuales.

- Modificación de equipos de proceso. Instalación de equipos de proceso más eficaces o modificación de los existentes. Pueden ser estas modificaciones desde muy simples, por ejemplo, la utilización de una válvula de control en una línea de agua en un depósito, hasta la sustitución de un equipo por otro de tecnología totalmente diferente.

**Reducción de volumen.** Técnicas que permiten la separación de residuos peligrosos de los no peligrosos, reduciendo el volumen y de esta forma, disminuyendo el coste de eliminación de dichos residuos peligrosos. Una vez concentrado el residuo es mucho más fácil recuperar los materiales que puedan tener un valor económico.

**Recuperación y reutilización.** Pueden eliminarse costes de materias primas y proporcionar ingresos por la venta de residuos, entendiéndose la reutilización como la incorporación de los subproductos originados (considerados como residuos hasta este momento) en un proceso ajeno al sistema de producción. La recuperación y la reutilización pueden realizarse en la planta y en el caso de que la planta no tenga equipos de recuperación disponibles, los residuos son enviados fuera de la planta para su recuperación.

**Reciclaje.** Aprovechamiento total o parcial del residuo en el mismo proceso que lo ha generado. Se puede realizar de forma directa o mediante tecnologías previas que permitan liberar los componentes reciclables.

**Intercambio Industrial.** El residuo puede ser transferido a otra empresa para que lo utilice como materia prima. Dicho intercambio supone una reducción de costes del tratamiento de los residuos para el generador de los mismos y la reducción de costes en la adquisición de materia prima para su comprador.

### **8.3. Obligaciones y responsabilidades en la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos.**

- Garantizar la protección de la salud, la defensa del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales.
- Llevar un registro de los residuos tóxicos y peligrosos producidos o importados y el destino de los mismos.
- Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de los residuos, la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.
- Separar adecuadamente y no mezclarlos.
- Envasar y etiquetar los envases que contengan dichos residuos.
- Presentar un informe anual a la Administración Pública competente en el que se deberán especificar, como mínimo, cantidad de los residuos tóxicos y peligrosos producidos o importados, naturaleza de los mismos y destino final.

- Informar inmediatamente a la Administración Pública competente en caso de desaparición, pérdida o escape de estos residuos.

#### 8.4. Envasado de residuos tóxicos y peligrosos.

Los productores, además de cumplir las normas técnicas vigentes relativas al envasado de productos que afecten a los residuos tóxicos y peligrosos, deberán observar las siguientes normas de seguridad con respecto al envasado de los mismos.

- Los envases y sus cierres estarán concebidos y realizados de forma que se evite cualquier pérdida de contenido y construidos con materiales no susceptibles de ser atacados por el contenido ni de formar con este combinaciones.

- Los envases y sus cierres serán sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones necesarias y se mantendrán en buenas condiciones, sin defectos estructurales y sin fugas aparentes.

- El envasado y almacenamiento de los residuos tóxicos y peligrosos se hará de forma que se evite la generación de calor, explosiones, igniciones, formación de sustancias tóxicas o cualquier efecto que aumente su peligrosidad o dificulte su gestión.



#### 8.5. Etiquetado de residuos tóxicos y peligrosos.

Los recipientes o envases que contengan residuos tóxicos y peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble, al menos en la lengua española oficial del estado. En dicha etiqueta deberá figurar.

- El código de identificación de los residuos que contiene.
- Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- Fechas de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10 x 10 cm.

## 2. RIESGOS LIGADOS AL MEDIOAMBIENTE DE TRABAJO.

### 1. AGENTES FÍSICOS.

#### 1.1. Introducción.

Podemos considerar los agentes o contaminantes físicos como formas de energía generadas por fuentes concretas, que pueden afectar a la salud de los trabajadores expuestos a ellas. Estas energías pueden ser electromagnéticas (radiaciones ionizantes y no ionizantes), mecánicas (ruido y vibraciones) y térmicas, las cuales dan lugar a efectos patológicos muy diferentes, debido a sus distintas características.

AGENTES FÍSICOS		
ENERGÍA MECÁNICA		
Ruido	Vibraciones	Variaciones de presión
ENERGÍA TÉRMICA		
Calor	Frío	
ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA		
Ionizante	No ionizantes	

#### 1.2. Ruido.

##### 1.2.1 Conceptos básicos.

Por ruido se entiende todo sonido indeseable para la persona que lo percibe. Un ambiente sonoro adecuado en el lugar de trabajo es crucial, ya que los individuos sometidos a constantes y excesivos ruidos, aparte de sufrir pérdidas de su capacidad auditiva, que puede llegar a la sordera, acusan una considerable fatiga nerviosa que es origen de una disminución de la eficacia humana tanto en el trabajo intelectual como en el manual.

El objetivo de las acciones de los técnicos y responsables de la prevención de riesgos laborales es conseguir que el ruido soportado por la población trabajadora no sobrepase ciertos niveles. Estos niveles varían según:

- La fuente de ruido. Energía sonora del emisor.
- El tiempo de exposición a la fuente sonora.
- La naturaleza del trabajador.
- La actividad laboral que éste desarrolla.

Por un lado, existen criterios sanitarios que establecen para la protección del sistema auditivo y la salud en general límites máximos admisibles de exposición de las personas al ruido, mientras que, por otro lado existen criterios de calidad ambiental que establecen umbrales en función de las demandas y exigencias de las personas y las colectividades frente al ruido. El nivel de molestia producido por el ruido tiene un importante factor psicológico y así no dependerá sólo de sus características físicas (nivel sonoro y composición espectral), sino que también dependerá de factores anímicos de las personas que lo soportan.

### 1.2.2 Tipos de ruidos.

#### *Según su frecuencia:*

- Agudos (frecuencias altas). Ejemplo: silbato.
- Graves (frecuencias bajas). Ejemplo: sirena de un barco.

Las frecuencias conversacionales son frecuencias medias.

#### *Según la periodicidad:*

- Ruidos estacionarios o continuos: aquellos cuyo nivel sonoro permanece constante a lo largo del tiempo. Ejemplo: Ruido de una sala de compresores.
- Ruidos no estacionarios o discontinuos: aquellos que se producen de forma intermitente o fluctuante, variando su nivel sonoro con el tiempo. Ejemplo: Ruido de tráfico, taller de estampación, etc.
- Ruidos de impulso o impacto: son ruidos instantáneos que duran menos de un segundo. Ejemplo ruido de impacto de una prensa, de una dobladora de chapa, explosiones, etc.

### 1.2.3 Efectos del ruido sobre el cuerpo humano.

A pesar de que ciertos ruidos bruscos o intensos pueden provocar una disminución de la capacidad auditiva, también es importante tener en cuenta los ruidos menos intensos por su efecto a medio o largo plazo sobre el oído. Las personas que se encuentran expuestas durante su jornada laboral a ruidos intensos, notan al finalizarla en los primeros días, una especie de sordera, la cual se denomina disminución temporal de la capacidad auditiva y se debe a la fatiga de las fibras nerviosas, que se recuperan al cesar la exposición. A la larga, pueden producirse lesiones en las fibras nerviosas de la cóclea. Estas lesiones son irreversibles, puesto que las células nerviosas no se regeneran. La hipoacusia por ruido es bilateral y casi siempre simétrica (afecta a los dos oídos por igual), y no es evolutiva ya que habitualmente no progresa al cesar la exposición. Se reconoce como enfermedad profesional. Existe también la llamada presbiacusia, que se corresponde con la pérdida de la facultad auditiva por la edad y que debe ser también tenida en cuenta ya que se suma a la sordera profesional. Para medir la capacidad auditiva se utiliza un aparato denominado audiómetro, mediante el cual se emiten ruidos de diferente frecuencia y de nivel de intensidad. En función de los diferentes ruidos percibidos por la persona examinada, se confecciona la audiometría, que nos indicará si la audición percibida es normal o no.

Además de estos efectos, existen otros que no son de carácter auditivo pero que son igualmente causados por el ruido. Estos efectos son igualmente preocupantes, ya que la exposición a niveles altos de ruido tiene efectos sobre la mayoría de los órganos o sistemas del cuerpo humano, pudiendo alterar su salud. Así, como efectos no auditivos del ruido podemos mencionar:

- Efectos respiratorios: Aumento de frecuencia respiratoria que cesa cuando lo hace la exposición.
- Efectos cardiovasculares: Hipertensión arterial, arteriosclerosis.
- Efectos digestivos: Úlceras gastroduodenales, aumento de acidez, etc.
- Efectos visuales: Alteraciones en la visión cromática, agudeza visual y del campo visual.
- Efectos endocrinos: Modificaciones en el funcionamiento de las diferentes glándulas como hipófisis, tiroides, suprarrenales, etc.
- Efectos en el sistema nervioso: Trastornos de sueño, cansancio irritabilidad, etc., lo que conlleva el aumento de las posibilidades de aumento de incidentes, errores y por tanto accidentes de trabajo.

### 1.2.4 Medidas preventivas.

Hemos mencionado anteriormente que el RUIDO es un “sonido no deseado”. Siendo un sonido una vibración acústica capaz de producir una sensación auditiva. El resumen de medidas a adoptar según el R.D. 286/2006 para la prevención y control del ruido es el siguiente:

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>			
	<b>&gt;80 dB &gt;135 dB</b>	<b>&gt;85 dB &gt;137 dB</b>	<b>&gt;87 dB &gt;140 dB</b>
<b>Evaluación Inicial</b>	---	---	---
<b>Evaluación Periódica</b>	C / 3 años	Cada año	Cada año
<b>Información y Formación</b>	Si	Si	Si
<b>Suministrar Protectores Auditivos</b>	A todos	A todos	A todos
<b>Obligación de utilizar Protectores Auditivos</b>	---	Si (>=85)	Si
<b>Reconocimientos Médicos Iniciales</b>	---	---	---
<b>Reconocimientos Médicos Periódicos</b>	C / 5 años	C / 3 años	C / 3 años
<b>Desarrollar Medidas Técnicas y Organizativas</b>	---	Si	Si
<b>Señalización Obligatoria</b>	---	Si	Si

El empresario estará obligado a reducir al nivel más bajo, técnica y razonablemente posible, los riesgos derivados de la exposición al ruido, habida cuenta del proceso técnico y de la disponibilidad de medidas de control de ruido, en particular, en su origen, aplicadas a las instalaciones u operaciones existentes.

### *Medidas de control de ruido en su origen.*

- Reducción de la intensidad de la vibración con el mantenimiento del equilibrio dinámico, disminuyendo la fuerza que actúa en la parte vibratoria, reduciendo el número de vibraciones por minuto, e incrementando la duración del ciclo de funcionamiento.
- Reducción de la respuesta de los elementos vibratorios aumentando su poder de amortiguación y mejorando la sujeción.
  - Reducción de la turbulencia y velocidad con la que los fluidos contenidos en tubos y conductos pasan a través de orificios de entrada y salida.
  - Transformación de los impactos en presiones progresivas. Es mejor atornillar que clavar.
  - Transformación de los movimientos alternativos en rotatorios.
  - Cambio de parada repentina por un frenado progresivo.
  - Cambio de engranajes de dientes rectos por engranajes de dientes helicoidales y sustitución, si es posible, del metal por plástico u otros elementos que tengan menor resonancia al impacto o roce.
  - Diseño de la forma y velocidad de corte de las máquinas y herramientas de acuerdo con las características del material a mecanizar.
  - Enclaustrar lo máximo posible y estancar los motores y pares vivos en movimiento de máquinas.
  - Prevención de balanceos, golpes e impactos con paredes o elementos que propaguen excesiva energía sonora, cuando se transporten mecánicamente objetos o materiales voluminosos.
  - Engomar los rodillos y superficies de cintas sin fin.
  - Prevención de impactos a la caída de elementos y materiales que son transportados.
  - Diseño apropiado y acondicionado para evitar propagación de las ondas sonoras al medio, de quemadores y cámaras de combustión y explosión.
  - Tener en cuenta las fuentes de ruido electrodinámicas, magneto-dinámicas y aerodinámicas al diseñar equipos eléctricos.
  - Instalación de elementos de amortiguación en los puestos de contacto entre la máquina y elementos de la base.
  - Diseño apropiado de las hélices de ventiladores.
  - Diseño apropiado de los circuitos de aire comprimido, conductos de ventilación, red de gas y tuberías de líquidos para evitar la propagación de ruido.
  - Prevención de la propagación, amplificación y reverberación del ruido. Dado que el ruido puede propagarse desde una única fuente tomando diversos caminos, es nece-

sario estudiar su transmisión con vistas a prevenirlo en la forma más eficaz.

- Se deben tomar medidas para reducir la amplificación del ruido y de la reverberación.

### *Medidas de control del ruido en el medio de propagación.*

- Instalación de las máquinas sobre bases amortiguadoras de vibraciones, que estén aisladas del suelo y de las paredes.

- Inserción de materiales amortiguadores entre las bases de la máquina y los cimientos y uso de soportes antivibratorios.

- Aislamiento en locales especialmente diseñados con materiales absorbentes del sonido, de las máquinas más ruidosas, para evitar la propagación del ruido por otros elementos de la planta y del local.

- Cierre total o parcial del equipo ruidoso.

- Instalación de barreras sonoras, revestimientos, suelos y techos con materiales amortiguadores y absorbentes.

- Uso de silenciadores: son elementos que se instalan en conducciones de fluidos que transportan energía sonora, para la absorción de ésta. Uso así en:

- Las pulsaciones de presión en compresores y bombas.

- El flujo turbulento a alta velocidad en las válvulas de control.

- Los escapes de gas a alta presión en equipos neumáticos.

- Los flujos de aire creados por los sistemas de ventilación y calefacción.

- Aislamiento y control remoto: en los casos en que el equipo emita altos niveles de ruido que sean difíciles de controlar con las medidas antes expuestas, deberá o bien manejar el equipo por control remoto y vigilar el proceso con la ayuda de aparatos de visualización y distancia, o instalarlo en una sala separada y fuera del tránsito habitual de los trabajadores, para reducir al máximo el número de éstos expuestos.

### *Medidas de control sobre el trabajador.*

- Cabinas aisladas, donde los trabajadores puedan controlar todo el proceso. Cerramientos herméticos, aire acondicionado o climatización, medio de comunicación rápida y efectiva con el exterior.

- Reducción del tiempo de exposición. Si el nivel de ruido aumenta al doble de decibelios, el tiempo de exposición del trabajador se debe reducir a la mitad.

- Medidas de control basadas en la protección personal. Es la última medida que se debe tener en cuenta, es decir, primero actuar sobre el origen, segundo sobre el medio de propagación y como solución transitoria proporcionando a los trabajadores protección personal. La misma debe ser una medida temporal mientras se actúa sobre el origen y la propagación. Normalmente, si la máquina o el equipo ya está en funcionamiento no se puede intervenir en su diseño, sino más que con medidas reparadoras o paliativas, que al no estar incluidas en el proyecto del ingeniero que diseñó la máquina, con el tiempo esa solución puede traer complicaciones.

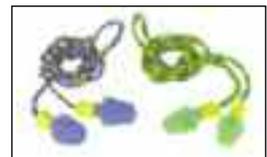
• La protección personal a que nos referimos en este apartado son los protectores auditivos, que son equipos que atenúan el sonido reduciendo así los efectos negativos que el ruido tiene en nuestra audición y evita así un daño a nuestro oído. Por tanto son dispositivos que lleva una persona para protegerse de efectos auditivos no deseados. Se eligen estudiando las curvas de atenuación de los mismos y las características del ruido que es preciso mitigar. A continuación se describen, los diferentes tipos de protectores auditivos:

- Orejeras: Son protectores individuales contra el ruido compuestos por dos casquetes que se presionan contra los pabellones auditivos envolviéndoles, o la cabeza. Recubren las orejas y se adaptan a la cabeza. El casquete es un elemento hueco montado en un arnés, al que se acopla una almohadilla y un relleno. Para acoplarse sobre las orejas lo hace por medio de almohadillas que son elementos deformables fijados al contorno del casquete y contienen un material de relleno absorbente acústico, generalmente de espuma plástica esponjosa o líquido para mejorar la confortabilidad y el ajuste de las orejeras a la cabeza y aumentar la atenuación acústica de las orejeras en ciertas frecuencias. El forro debe ser absorbente del sonido también. La unión de ambos casquetes se realiza por medio de un arnés metálico o plástico y una goma o cinta flexible (cuando el arnés se lleva en la nuca o barbilla).



La atenuación acústica para una señal dada es la diferencia en decibelios entre los umbrales de audición de un sujeto, con y sin el dispositivo auditivo protector colocado. Las orejeras pueden ser acopladas a un casco. Con ropa de protección, las orejeras siempre se usarán bajo ésta. Por higiene, si se intercambian orejeras, se mudará la almohadilla que contacta con la piel. También existen orejeras de comunicación son las que están asociadas a equipos de comunicación. Precisan de un sistema aéreo o por cable a través del cual puedan transmitirse señales, alarmas, mensajes o programas de entretenimiento.

- Tapones. Pueden ser insertos o semi-insertos. A veces llevan un cordón o arnés. Pueden ser de diferentes tipos: desechables y de un solo uso, reutilizables, premoldeados o moldeables.



- Casco: Cubren las orejas y gran parte de la cabeza. Atenúa la transmisión de ondas acústicas aéreas que se propagan y penetran en el organismo a través de los huesos del cráneo, reduciendo así la conducción ósea del sonido al oído interno.



- Válvulas. Un sistema mecánico que actúa frente a una presión sonora determinada propia del ruido, impidiendo la transmisión del mismo al interior del oído.
- Algodones: Son de tejido y se moldean y dan forma para obturar el conducto auditivo externo.
- Protectores dependientes del nivel: Se produce una protección creciente a medida que el nivel sonoro aumenta.
- Protectores para la reducción activa del ruido: Incorporan circuitos electroacústicos destinados a suprimir parcialmente el sonido de entrada, a fin de mejorar la protección.

El empresario deberá seleccionar en el mercado el protector que mejor se adapte a las necesidades de atenuación del ruido en su centro de trabajo. De esta forma, se buscará que las marcas que provean dichos equipos estén certificadas, que este elemento atenúe sólo el ruido nocivo o molesto, permitiendo mantener el resto de frecuencias conversacionales y recibir señales acústicas o de megafonía. Se debe tener en cuenta también que si se usan durante ocho horas no representen para el trabajador que los lleve ninguna molestia.

Los protectores auditivos serán proporcionados por el empresario en número suficiente y serán elegidos por éste en consulta con los órganos internos competentes en seguridad e higiene y los representantes de los trabajadores.

- Se efectuará un reconocimiento médico inicial y previo a la exposición al ruido.
- Los reconocimientos médicos periódicos a intervalos cuya amplitud dependerá del nivel de exposición al ruido del trabajador.
- En casos de hipersusceptibilidad al ruido o cuando se detecte un deterioro de la función auditiva que lo haga aconsejable, se incrementará la frecuencia de los reconocimientos periódicos.
- Adicionales para aquellos trabajadores que accidentalmente y con la protección debida hayan estado expuestos a un Nivel Pico superior a 140 dB, o a los que presenten determinados síntomas que a juicio del médico responsable, haga necesarios dichos reconocimientos con objeto de determinar un posible deterioro de la capacidad auditiva.

### *Acondicionamiento acústico de los locales.*

Los elementos constructivos y de insonorización de que se dote a los recintos donde se alojen actividades o instalaciones industriales, comerciales y de servicio, deberán poseer el aisla-

miento suplementario necesario para evitar la transmisión al exterior o al interior de otras dependencias o locales, el exceso de nivel sonoro que en su interior se origine e, incluso, si fuera necesario, dispondrán del sistema de aireación inducida o forzada que permita el cierre de huecos o ventanas existentes o proyectados.

Los aparatos elevadores, las instalaciones de acondicionamiento de aire y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y demás servicios del edificio, serán instalados con las precauciones de ubicación y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión sonora no superior a los límites máximos autorizados. Las torres de refrigeración deberán estar dotadas de pantallas o cualquier otro dispositivo acústico aislante, que serán considerados como un elemento constructivo más de la propia torre. En las instalaciones que dispongan de equipos de megafonía, éstos deberán hallarse dotados de topes fijos, que en ningún caso podrán ser alterados o manipulados, y de limitadores de volumen en función del aislamiento del local.

### 1.3. Vibraciones.

#### 1.3.1 Conceptos básicos.

Una vibración puede definirse como la oscilación de una partícula alrededor de un punto en un medio físico cualquiera. Si el medio es el aire tenemos el sonido y si el medio es un medio sólido tenemos lo que se entiende por vibración material. El ruido y las vibraciones a menudo se originan en la misma fuente, sin embargo los efectos desfavorables de ambos son completamente diferentes. Todas las máquinas que tienen un movimiento alternativo son fuentes de vibraciones.



En nuestra vida cotidiana nos encontramos con numerosos instrumentos y maquinaria cuyo funcionamiento provoca de alguna forma la generación de vibraciones. Las vibraciones producidas por determinada maquinaria pueden llegar a perjudicar seriamente a los trabajadores, por lo que es necesario caracterizarlas correctamente. La maquinaria vibrante utilizada por los trabajadores en el desempeño de sus tareas realiza su influencia de dos maneras:

- Sobre la totalidad del cuerpo. Entre este tipo de maquinaria destacan los vehículos de transporte para pasajeros o mercancías, vehículos industriales (carretillas elevadoras, etc.), así como tractores y maquinaria agrícola (motocultores, remolques, cosechadoras, etc.) y de obras públicas (bulldozers, motoniveladoras, perforadoras, etc.). Es decir, todas aquellas máquinas sobre las cuales se sitúa el operador con el fin de manejarlas. Las frecuencias de las vibraciones originadas por este tipo de maquinaria son bajas, estando comprendidas entre 1 y 20 Hz. Cabe mencionar también todos aquellos vehículos de transporte (aviones, coches, trenes, barcos, etc.) que producen vibraciones de muy baja frecuencia (inferiores a 1 Hz) y que dan lugar a movimientos de balanceo.
- Herramientas que perturban el sistema mano-brazo. Esta maquinaria agrupa todos aquellos útiles mantenidos con las manos, que se pueden dividir en:

- Máquinas rotativas. Entre estas máquinas se encuentran las muelas, las perforadoras, las tronadoras, las sierras de cadena, las podadoras, etc.
- Máquinas alternativas. Entre ellas se pueden mencionar las sierras de arco o las lijadoras alternativas.
- Máquinas percutoras. Son las más perjudiciales para el trabajador. Dentro de este grupo se encuentran las clavadoras, los martillos neumáticos, los rodillos apisonadotes, las remachadoras, etc.
- Máquinas roto-percutoras. Entre ellas cabe mencionar las perforadoras por percusión, los martillos perforadores o las buriladoras desincrustadoras.

Este tipo de maquinaria da origen a frecuencias elevadas, siendo su intervalo de actuación de 20 a 1000 Hz.

### 1.3.2 Efectos de las vibraciones sobre el cuerpo humano.

Las vibraciones según la zona del cuerpo a la que afectan y de la frecuencia dominante de la vibración, pueden producir en el organismo daños específicos. En el Real Decreto 1299/2006, se incluyen las enfermedades osteo-musculares o angioneuróticas provocadas por las vibraciones mecánicas.

Las vibraciones, en función de los efectos que tienen sobre el organismo se pueden clasificar de la siguiente forma:

- Vibraciones de muy baja frecuencia, inferiores a 2 Hz. Estimulan el laberinto del oído, provocan trastornos en el sistema nervioso central y pueden producir mareos y vómitos.
- Vibraciones de baja frecuencia, de 2 a 20 Hz. Pueden producir lumbalgias, lumbociáticas, hernias o pinzamientos discales. También pueden agravar lesiones raquídeas menores o incidir sobre trastornos debidos a malas posturas y dar lugar a síntomas neurológicos, como variaciones del ritmo cerebral o dificultad del equilibrio.
- Vibraciones de alta frecuencia, de 20 a 1000 Hz.
  - Afecciones angioneuróticas de la mano, tales como calambres que pueden acompañarse de trastornos prolongados de falta de sensibilidad.
  - Aumento de la incidencia de enfermedades del estómago.
  - Artrosis hiperostósante del codo.
  - Lesiones de muñeca tales como la malacia del semilunar u osteocrosis de escafoides carpiana.
  - Síndrome de Raynaud o dedo blanco, que se identifica por la palidez intermitente de los dedos.

### 1.3.3. Medidas preventivas.

**Medidas técnicas.** Las medidas preventivas consisten principalmente en la interposición de elementos amortiguadores (muelles y materiales absorbentes) entre las zonas vibrantes y el cuerpo de la persona. En el caso de la maquinaria agrícola o de obras públicas, el problema está en los asientos, por lo que es recomendable que estén almohadillados y que sean regulables. Las medidas a adoptar en las herramientas de uso manual consisten principalmente en la interposición de materiales absorbentes de energía entre la máquina y la mano del trabajador, normalmente en la empuñadura de la máquina.

**Medidas organizativas.** Lo ideal sería disminuir el tiempo de exposición. Sin embargo, en muchos casos esto no es factible por diversas razones, principalmente de producción. No obstante, es recomendable descansar como mínimo 10 minutos por cada hora de trabajo.

**Otras medidas.** Es necesario mantener las herramientas en buenas condiciones de funcionamiento (afiladas, inexistencia de piezas desgastadas o desequilibradas, etc.). En el caso de herramientas manuales, deben utilizarse guantes antivibratorios que se ajusten correctamente a la mano. Se han de realizar Reconocimientos Médicos, con el fin de detectar lesiones osteo-musculares, neurológicas, trastornos degenerativos de la columna vertebral, etc., en el trabajador, para evitar que éstos sean expuestos a vibraciones en su puesto de trabajo, ya que podrían agravar dichas enfermedades. Estos Reconocimientos Médicos se llevarán a cabo de forma periódica, con la finalidad de detectar de forma precoz las alteraciones manifiestas en el trabajador, como consecuencia de su exposición a vibraciones.

## 1.4. Ambiente térmico.

### 1.4.1. Conceptos básicos.

El hombre es un ser vivo de sangre caliente, que tiene que mantener su temperatura interna dentro de unos límites a lo largo de su vida, por ello, pone en funcionamiento una serie de mecanismos que sirven para la regulación térmica de su organismo. Por tanto, a través de dichos mecanismos, se va a defender de las agresiones térmicas que vengan tanto del exterior, como del interior de su propio cuerpo, como es el calor generado por la actividad física realizada. Estos mecanismos por los cuales el hombre recibe o cede calor son:

- **La evaporación.** Es un mecanismo fisiológico de defensa, por el cual el hombre pierde calor de su cuerpo. Para ello, el sudor producido toma calor de la piel para pasar de su estado líquido a gaseoso y así evaporarse. Para que se produzca la evaporación del sudor y por tanto se elimine el calor, hay que tener en cuenta distintas variables:

- La humedad, cuanto mayor sea en el ambiente, mayor dificultad habrá para producirse la evaporación.

- La velocidad del aire, cuanto menor sea, mayor dificultad para evaporar.
- La temperatura, a medida que ésta aumenta, aumenta el grado de evaporación producida.
- Y la ropa, que crea un microclima entre ésta y la piel, influyendo en los distintos mecanismos de autorregulación térmica del cuerpo humano.

Hay que tener en cuenta, que la evaporación también tiene sus restricciones en cuanto a que por razones fisiológicas, el cuerpo tiene un límite para perder agua a través de la evaporación, sin que se produzcan problemas de balance de agua en el organismo (1 litro/hora).

• **La convección.** Es un mecanismo regulador bidireccional en cuanto a que existirá un intercambio de calor entre el cuerpo y el aire o el agua que le rodea, cuando la temperatura de ambos no esté equilibrada. Es decir, que cuando la temperatura del aire, por ejemplo, sea mayor, éste transmitirá calor al cuerpo y en caso contrario, cuando la temperatura del aire sea menor será el cuerpo el que ceda calor al aire. Esta transmisión calorífica dependerá también de la velocidad del aire, que cuanto mayor sea, mayor convección tendrá lugar.

• **La radiación.** Los objetos emiten radiaciones infrarrojas y las absorben también de los objetos que se encuentren a su alrededor, de tal manera que estas radiaciones serán mayores cuanto más alta sea la temperatura de dichos objetos. Esta es la forma en que el sol calienta la tierra. Esto en sí, constituye un intercambio térmico que puede llegar a ser perjudicial para el trabajador, cuando éste se halle cerca de objetos con una temperatura notablemente elevada, como por ejemplo, hornos, estufas, etc. que emiten radiaciones de gran intensidad. Con todos estos mecanismos, el organismo intenta mantener un equilibrio térmico constante. Así, en reposo, la energía utilizada se transforma en calor, mientras que durante el trabajo, una parte se utiliza como energía mecánica y otra, incrementa la carga calorífica interna, pudiendo alcanzar valores que obliguen al cuerpo humano a poner en marcha los distintos mecanismos para eliminar calor. El intercambio térmico entre el hombre y el medio ambiente depende, pues de cuatro variables:

- Temperatura del aire.
- Humedad del aire.
- Velocidad del aire.
- Temperatura radiante media.

Estas cuatro variables influirán en que exista mayor o menor agresividad ambiental en un lugar de trabajo. El que hallan o no condiciones de estrés térmico (desequilibrio térmico) dependerá de esta agresividad ambiental y de la carga metabólica o térmica de la tarea a realizar.

## 1.4.2. Efectos sobre la salud, derivados del ambiente térmico.

Las condiciones térmicas del ambiente de trabajo, normalmente producen alteraciones en la salud que son reversibles en cuanto desaparece la situación de estrés térmico. Veamos cuales son algunos de estos efectos:

*Efectos producidos por temperaturas elevadas.* Debido al intercambio producido entre la temperatura del aire y la del cuerpo del trabajador, se puede producir una hipertermia, cuando al ser más alta la temperatura del aire, se transmite calor al organismo de la persona, aumentando así su temperatura corporal (40,6 °C) y desapareciendo la sudoración. Las consecuencias de esta hipertermia son:

- Trastornos psiconeuróticos.
- Trastornos sistemáticos.
  - Calambre por calor.
  - Agotamiento por calor. (Deficiencia circulatoria, deshidratación, desalinización o anhidrosis).
  - Golpe de calor.
- Trastornos de la piel. (Erupciones o quemaduras).

Por tanto, los efectos térmicos locales podemos decir que son las quemaduras y los efectos patológicos generales que son los más peligrosos, son:

- El acaloramiento o golpe de calor, que tiene lugar como consecuencia de trabajar con esfuerzos físicos en un ambiente muy caluroso y húmedo.
- El agotamiento por calor, reviste más severidad que el golpe de calor, dominando el colapso vascular periférico.
- La insolación, producida por el calor radiado a la cabeza produciendo eritema cutáneo y afectación neurológica.
- Los calambres, como consecuencia de la ingesta de agua sudando mucho, sin reponer las sales que se pierden, provocando dolor de cabeza, náuseas, espasmos en los músculos, etc.
  - La deshidratación, producida por una pérdida de agua del organismo.
  - El síncope térmico o desvanecimiento, que da lugar a una pérdida momentánea del movimiento y sensibilidad a causa de una exposición al calor y como consecuencia de la parada momentánea del corazón produciendo insuficiencia circulatoria.

*Efectos producidos por temperaturas bajas.* Cuando el cuerpo desciende de temperatura (hipotermia) existen múltiples mecanismos que se ponen en marcha para evitarlo, entre los cuales podemos destacar:

- Vaso-constricción sanguínea.
- Cierre de las glándulas sudoríparas.
- Disminución de la circulación sanguínea periférica.
- Tirotona: producción de calor. Transformación química en mecánica/térmica.

- Transformación de lípidos almacenados: transformación química de grasas almacenadas a glúcidos de metabolización directa.
- Encogimiento para presentar la mínima superficie de piel que esté en contacto con el exterior.

### 1.4.3. Medidas preventivas.

Siguiendo el esquema de los efectos producidos por el ambiente térmico, vamos a diferenciar los sistemas de intervención en el ambiente térmico, en función de si nos encontramos en un ambiente caluroso o frío.

#### *Ambiente caluroso.*

- Actuaciones frente a fuentes exteriores de calor:
  - Protección de las partes opacas. Se han de proteger para reducir la transmisión a través de los muros y terrazas del calor proveniente del exterior del lugar de trabajo.
  - Protección de las partes transparentes. Se trata de reducir la transmisión de la radiación solar, mediante la instalación de doble cristal, colocando toldos o persianas, etc.
- Actuaciones frente a las fuentes interiores de calor: Hacemos referencia al calor originado en el mismo lugar de trabajo, normalmente en el proceso de producción, que suele ser transmitido a través de radiación o convección.
  - Apantallamiento. Se establecen barreras entre la fuente de calor y el trabajador o trabajadores, para evitar la radiación de dicho calor hacia las personas.
  - Aislamiento. Se logra a través de la envoltura o intercalación de material de baja conductividad térmica entre dos medios de distinta temperatura.
- Actuaciones sobre el medio de propagación: El calor se propaga a través del aire. Hay que actuar a través de:
  - La ventilación general por dilución. Consiste en introducir aire frío y expulsar aire caliente. Su eficacia dependerá de la correcta ubicación de las entradas de aire, de estar implantadas en número adecuado y de la temperatura del aire exterior que penetra en el lugar de trabajo a través de dichas entradas.
  - La extracción localizada. El aire caliente se extrae directamente del lugar donde se produce (fuentes de calor concretas).
  - El acondicionamiento del aire. Antes de introducir el aire en el lugar de trabajo, éste se trata y acondiciona, normalmente modificando la temperatura o la cantidad de vapor de agua existente en dicho aire.

- Actuaciones sobre las personas. Estas actuaciones han de ser llevadas a cabo en última instancia o como apoyo a otras medidas más técnicas aplicadas al medio de propagación o a la fuente de calor. Entre estas actuaciones encontramos:
  - La automatización del proceso, que va a dar lugar a una reducción del metabolismo.
  - Alejamiento del trabajador de la fuente originaria del calor, mediante la adaptación de los medios y/o herramientas existentes en el puesto de trabajo.
  - Aplicación de la ventilación localizada sobre la piel del trabajador a través de por ejemplo, un ventilador.
  - Regulación de los periodos de exposición del trabajador a la fuente de calor.
  - Disminución de la actividad física que realiza la persona, con el fin de reducir la cantidad de calor producida por el propio organismo humano.
  - Utilización de prendas de protección personal adecuadas, para evitar la exposición al calor.
  - Sometimiento de los trabajadores que van a estar expuestos a ambientes térmicos agresivos, a un período de aclimatización, tanto fisiológica como psicológicamente, que les va a permitir trabajar eficazmente en dichas condiciones ambientales.
  - Disponer de una dieta alimenticia adecuada. Que tengan siempre a su disposición agua abundante no demasiado fría y ligeramente salada para reponer el agua pérdida cuando sudan. Por otra parte, los alimentos han de procurar que no sean grasos, ya que disminuye la capacidad del organismo para absorber el líquido necesario para rehidratarse y han de estar ligeramente salados.
  - Desde el punto de vista de la medicina de trabajo, se han de realizar reconocimientos médicos iniciales y periódicos, con el fin de comprobar el adecuado estado del trabajador que se va a encontrar sometido a ambientes térmicos elevados.
  - Formación de los trabajadores.

### *Ambientes fríos.*

- Actuaciones sobre las condiciones ambientales térmicas.
  - Velocidad del aire. Hay que tener controlada la temperatura del aire en movimiento, que no puede ser inferior a la temperatura del ambiente, pues el cuerpo humano cuando se encuentra en un lugar cerrado, es muy sensible a dichas diferencias.
  - Regulación de los tiempos de exposición. Éstos se han de regular en función de la temperatura a la que se haya expuesto el trabajador, por debajo del punto de congelación.

- Ropa de trabajo. Esta ropa ha de aislar del frío, proteger contra el viento y la lluvia, y eliminar parcialmente la transpiración.
  - La formación del trabajador. Es necesaria para que el trabajador lleve a cabo sus tareas de forma eficaz y segura sin problemas para su salud.
  - Diseño de las máquinas. Desde el punto de vista ergonómico, se deben diseñar las máquinas de tal forma que exista un mayor espaciado con respecto a las manos y un aislamiento de las partes metálicas a manipular.
- Control de las funciones fisiológicas.
    - Sabiendo que los cambios de calor se realizan de forma proporcional a la superficie expuesta y que, por tanto, es muy importante considerar la relación peso/tamaño, debemos tener en cuenta que habrá que introducir más calor cuando en el lugar de trabajo hayan personas altas y delgadas, en vez de bajas y de peso.
    - Y habrá que tener en cuenta la posible aclimatización o no del individuo al ambiente.

## 1.5. Iluminación.

### 1.5.1. Conceptos básicos.

La iluminación es un factor que se presenta en todos los ambientes de trabajo y que por tanto contribuye a crear unas condiciones de trabajo más o menos adecuadas. En muchos casos las condiciones de iluminación de un puesto de trabajo son infravaloradas frente a otras tales como el nivel sonoro o las condiciones climáticas. Sin embargo, su importancia es evidente si recordamos que la gran mayoría de la información nos llega a través de la vista. Está claro que una iluminación escasa es sinónimo de accidente, ya que da lugar a golpes, tropiezos y caídas cuyas consecuencias, en muchas ocasiones, pueden llegar a ser graves e incluso irreversibles.



La importancia de la iluminación debe analizarse desde dos puntos de vista diferentes. Si bien una luz insuficiente implica una serie de riesgos inmediatos (golpes y caídas), puede producir también efectos fisiológicos (cansancio ocular), de consecuencias menos graves pero que pueden derivar en las primeras. Una buena iluminación disminuye el riesgo de accidente y contribuye a la limpieza e higiene de los locales ya que pone de manifiesto zonas y rincones donde se deposita la suciedad. Por otra parte, la luz influye de manera notable en la psicología del trabajador, pues se ha demostrado que la mayoría de los trabajadores prefieren los lugares bien iluminados frente a los tenebrosos. Además, una buena iluminación evita la fatiga ocular, por lo que la capacidad visual del individuo se conserva durante más tiempo.

Antes de entrar en la materia conviene tener en cuenta y conocer una serie de conceptos básicos.

• **LUZ NATURAL.** Es aquella que proviene del medio ambiente. Las fuentes luminosas son el sol y las estrellas. Debido al sentido de la visión humana y su capacidad para absorber selectivamente el espectro electromagnético, sólo ante la presencia diurna del sol las personas podemos percibir y distinguir las figuras y los colores. Sus ventajas son:

- Da los colores en su valor exacto.
- Es la más económica.
- Ofrece la posibilidad del contacto natural.
- Subjetivamente, motiva al bienestar.

Tendría como inconveniente la inestabilidad. La luz natural varía con las distintas horas del día, con los meses del año – invierno o verano – y con las condiciones climatológicas – días nublados, lluviosos, niebla, etc.- Por tanto la luz natural debe ir acompañada de lámparas que la complementen.

• **LÁMPARA.** Es toda fuente de luz artificial. Creada por las personas y controlada por ellas. Hay que tener en cuenta.

- El flujo luminoso. La fracción de flujo radiante de la lámpara que produce una sensación luminosa.
- Rendimiento o eficacia luminosa. La Relación entre el flujo total de la lámpara y la potencia eléctrica consumida.
- Brillo o luminancia. Como realmente se ve.
- Vida útil de la lámpara. Tiempo que tiene que pasar para que la lámpara pierda un 20 % de su flujo luminoso inicial.
- Depreciación luminosa. Pérdida de flujo luminoso en la vida útil.
- Vida media. Promedio de vida.
- Calor aparente. Cromaticidad de la luz emitida por la lámpara.
- Rendimiento en color. Capacidad de una luz para reproducir el aspecto cromático de los objetos en comparación con una iluminación de referencia.
- Tamaño de la lámpara.
- Coste de instalación.
- Coste y facilidad de mantenimiento.

• **LUMINARIA.** Son elementos que acompañan a las lámparas y que tienen la función de repartir, filtrar o transformar la luz de las mismas. Comprenden:

- Piezas para fijar o proteger la lámpara.
- Uniones al circuito de alimentación.

### 1.5.2. Tipos de lámparas.

Existen lámparas de incandescencia y de descarga.

**Incandescencia.** Producen luz por un cuerpo incandescente calentado por una corriente eléctrica que circula a través de un hilo o filamento.

VENTAJAS	INCONVENIENTES.
• Son económicas en cuanto a su adquisición.	• Sufren manifiestamente variaciones de tensión.
• De fácil instalación.	• Tienen un bajo rendimiento luminoso.
• Reproducen bien los colores.	• Su vida útil es de aproximadamente 1000 horas.
• Concentran la luz.	

**Descarga.** Tiene emisión luminosa por descarga eléctrica en un gas o vapor metálico contenidos en una ampolla. La descarga se produce por el desplazamiento de electrones o iones entre dos elementos con distinto potencial. Precisan de un equipo eléctrico para conectarse a la red. Así necesitan una reactancia, que debe proporcionar una tensión suficiente para el encendido y a la vez estabilizar la descarga limitando la intensidad de la corriente eléctrica. Pueden ser:

- Fluorescentes.
- Vapor de mercurio.
- Vapor de sodio.

<b>FLUORESCENTES.</b> Por las características de presión del gas inerte – argón – que soporta vapor de mercurio, la energía eléctrica se transforma en energía ultravioleta y luz visible.	
VENTAJAS	INCONVENIENTES.
• Buen rendimiento luminoso.	• No existen con alta potencia.  • Se ve afectado por la temperatura ambiente. A bajas temperaturas los electrodos se desgastan pronto al encender con dificultad.
• Larga vida útil (aprox. 7500 horas).	
• Bajo brillo. No deslumbra.	
• Luz Uniforme. Iluminación localizada.	
• No da Calor.	

Usos recomendados:

- Oficinas.
- Locales de venta al público que precisan discriminación de colores.
- Industria con techos no altos (5 metros o menos)

<b>LÁMPARAS DE VAPOR DE MERCURIO.</b> Tubos de descarga eléctrica que contienen un vapor de mercurio a alta presión. El tubo tiene gas argón para formar el arco inicial al conectar la tensión.	
<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento luminoso próximo al de la lámpara fluorescente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproducción defectuosa del color.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración elevada (2.000 a 12 .000 horas).</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibles en altas potencias.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Económicas.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Con polvo corrector se ayuda a la mejor reproducción de colores.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No deslumbra.</li> </ul>	

Usos recomendados:

- Alumbrado público.
- Alumbrado industrial general con techos de más de 5 metros.
- Depósitos y vías de comunicación.
- Zonas abiertas.

<b>VAPOR DE SODIO DE BAJA PRESIÓN:</b> Vapor de sodio soportado en neón.	
<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Excelente rendimiento luminoso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No discrimina el color.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Duración elevada (6.000 a 8.000 horas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aidez química ante los materiales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo deslumbramiento.</li> </ul>	

Usos recomendados:

- Alumbrado perimetral de instalaciones por cuestiones de seguridad, ya que permite una amplia visibilidad.
- Patios de carga.
- Lugares de tránsito peligrosos: túneles, puentes, etc.

<b>VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN</b>	
<b>VENTAJAS</b>	<b>INCONVENIENTES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto rendimiento luminoso. (Menor que las anteriores).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No discrimina el color. (Mejor que las anteriores).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibles en pequeño tamaño.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta duración (4.000 a 8.000 horas)</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajo deslumbramiento</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fabrican en altas potencias.</li> </ul>	

Usos recomendados:

- Alumbrado público.
- Alumbrado perimetral de fábricas.
- Alumbrado en espacios abiertos.

### 1.5.3. Riesgos derivados de una iluminación inadecuada.

• **Fatiga visual.** Si las condiciones de iluminación son inferiores a las requeridas, nuestros ojos emplean más energía de la necesaria para llevar a cabo su misión produciéndose la fatiga visual. Esta fatiga no sólo afecta a la vista, sino también a nuestro sistema nervioso en general, provocando cansancio mental. En la actualidad una gran cantidad de tareas necesitan de un alto grado de convergencia visual y precisión (por ejemplo trabajos en pantallas de visualización de datos y oficinas), lo que implica la necesidad de proporcionar niveles de iluminación adecuados a dichas tareas. De no ser así, pueden provocarse molestias oculares (pesadez de ojos, picores, necesidad de frotarse los ojos, somnolencia, etc.), trastornos visuales (borrosidad) o síntomas extra-oculares (cefaleas, vértigos o ansiedad). El cansancio general provocado por la fatiga visual produce en muchos casos una reducción de la atención, lo que aumenta el riesgo de accidentes como caídas o golpes cuyas consecuencias son mucho más importantes.

- **Deslumbramiento.** Se produce cuando se observa directamente una fuente de luz muy intensa. El deslumbramiento produce la pérdida momentánea de la capacidad de distinguir detalles; lo cual no sólo se traduce en una sensación desagradable, sino que puede ser motivo de accidente.

- *Fatiga muscular por mantener una postura inadecuada.*
- *Calor excesivo.*
- *Peor calidad en la terminación de los productos.*
- *Accidentes.*

#### 1.5.4. Medidas preventivas.

- El equipo será de fácil acceso.
- Cuidados regulares de la instalación.
- Evitar una acumulación de polvo sobre las luminarias que provoque una pérdida de luz.
  - Sustitución fija y periódica de las lámparas en puestos de trabajo que requieran calidad luminosa, aún no estando fuera de su vida útil. Las sustituidas se utilizarán fuera de estos puestos de trabajo que requieran buena iluminación, así en pasillos, baños, vestuarios, etc.
    - Controles de pérdida con luxómetros.
    - Cuando las luminarias tengan forma de cajón, en su parte superior deberán contar con una abertura que permita la salida de un 10-15 % de la luz, así se evitarán sombras en el techo y se facilitará el ventilado para la no acumulación de polvo en el interior de la luminaria.
      - Siempre que se tengan luminarias difusoras cerradas que son las que aseguran una iluminación de alta calidad, deberán contar con dispositivos difusores convencionales que limiten su resplandor.
        - Las luminarias con lámparas fluorescentes desnudas son recomendables para pasillos y zonas de tránsito, no para locales de gran ocupación.
        - Cuando se usen luminarias empotradas, los techos deberán ser bajos y pintados con colores claros.

### 1.6. Radiaciones no ionizantes.

#### 1.6.1. Conceptos básicos.

Las radiaciones no ionizantes son radiaciones electromagnéticas que se caracterizan por formar parte de una región del espectro electromagnético en la que las energías de los fotones emitidos no son suficientes como para producir ionización (separación de cargas) de los átomos de las moléculas que absorben estos fotones.

Las ondas electromagnéticas han existido siempre de forma natural, provenientes de la radiación solar, de la acumulación de cargas atmosféricas, etc. La energía de estas emisiones, cuando incide en la corteza terrestre, no es lo suficientemente elevada para producir un efecto dañino sobre los seres vivos, en condiciones normales. La información obtenida desde entonces sobre estas ondas ha posibilitado aplicaciones industriales, médicas, aparición de nuevos electrodomésticos, así como el florecimiento de las comunicaciones que conocemos hoy día. Pero, como generalmente ocurre, el desarrollo económico ha impulsado el avance tecnológico sin conocer de forma precisa sus consecuencias, y es alrededor de 1940 cuando se comenzó a tomar conciencia de los problemas que planteaba la exposición a radiaciones para nuestra salud.

### 1.6.2. Tipos de radiaciones no ionizantes.

Entre las radiaciones no ionizantes se incluyen las radiofrecuencias, microondas, los rayos infrarrojos, la luz visible, los rayos ultravioleta y los rayos láser.

Actualmente, en nuestros hogares, existen diversos electrodomésticos productores de campos electromagnéticos, entre los que podemos destacar:

- Televisores.
- Refrigeradores.
- Hornos eléctricos, estufas eléctricas.
- Hornos Microondas.
- Secadores de pelo.
- Calentadores eléctricos.
- Radios-reloj.
- Máquinas de afeitar eléctricas.
- Conducciones y conexiones eléctricas.

En cualquier caso, estos campos electromagnéticos generados en nuestros hogares son, prácticamente siempre inapreciables.

En el ámbito laboral podemos destacar las siguientes exposiciones ocupacionales:

- Soldadores de arco autógeno.
- Trabajadores de altos hornos.
- Trabajadores de centrales eléctricas. (Reparadores de líneas eléctricas).
- Técnicos e ingenieros eléctricos.
- Trabajadores de ferrocarril.
- Mineros.
- Reparadores de radio y televisión.
- Costureras.
- Trabajadores de telefonía.

El desarrollo técnico militar ha producido la aparición de una nueva clase de exposición ocupacional, en relación a la utilización de láseres militares. Las amplitudes del campo eléctrico asociado a un rayo láser puede exceder el millón de voltios por metro, lo que ha llevado al estudio y clasificación de los láseres militares en función de la peligrosidad en su utilización.

### 1.6.3. Efectos sobre la salud de las radiaciones no ionizantes.

La radiación no ionizante tiene diferentes efectos sobre el cuerpo humano, dependiendo de su longitud de onda.

Los efectos biológicos adversos de esta radiación se producen primariamente a través del calentamiento de tejidos. La profundidad de penetración de la radiación no ionizante en los tejidos depende de la longitud de onda y de la energía incidente. También se dan efectos biológicos adversos debidos a la inducción de campos electromagnéticos (mecanismos atermales que afecta por ejemplo al Sistema Nervio Central). A continuación veremos algunas de las diferentes fisiopatologías producidas por las radiaciones no ionizantes.

- Los efectos de la exposición ocular a los rayos infrarrojos y radiaciones visibles provenientes de láseres militares pueden ser:
  - Deslumbramientos.
  - Ceguera momentánea.
  - Lesiones térmicas.
  - Lesiones hemorrágicas.
  
- Rayos ultravioleta.
  - Kerato-conjuntivitis.
  - Quemaduras de córnea, inicio de cataratas.
  - Irritación tracto respiratorio superior y pulmonar, edema pulmonar.
  - Envejecimiento de la piel.
  - Activación del virus herpes.
  
- Rayos infrarrojos.
  - Cataratas, opacamiento epitelial y erosión.
  - Lesiones en el iris y en el lenticular.
  - Quemaduras térmicas.
  
- Luz visible.
  - Lesión de retina.
  - Quemaduras térmicas.
  - Disrupciones de ritmos circadianos, cambios en los niveles de hormonas.

- Radiofrecuencias.
  - Hipertermia.
  - Hipotensión.
  - Elevada presión sanguínea.
  - Anormalidades lenticulares, irritación ocular.
  - Síndrome neurasténico, jaquecas, fatiga, indigestión.
  - Desórdenes hepáticos.
  - Variaciones en el número de linfocitos, monocitosis y linfocitopenia.
  - Quemaduras térmicas.
  - Ansiedad.
  
- Microondas.
  - Hipertensión, jaquecas, síntomas psicológicos.
  - Taquicardias.
  - Síntomas psicológicos y neurológicos, dolor de cabeza, fatiga, hiperactividad.
  - Síndrome de parkinson, pérdida de memoria.
  
- Rayos láser.
  - Lesiones en retina y cristalino.
  - Cáncer.
  
- Radiaciones de frecuencia extremadamente baja.
  - Cáncer.
  - Leucemia, Linfoma.

#### **1.6.4. Medidas preventivas.**

##### *Medios de prevención y control frente a radiaciones ópticas.*

- Diseño adecuado de la instalación.
- Aislamiento.
- Empleo de conectores de enclavamiento.
- Empleo de pantallas y atenuadores.
- Recubrimiento antirreflectante en las paredes.
- Limitación del acceso a personas autorizadas.
- Señalización adecuada.
- Ventilación adecuada de fuentes de radiación ultravioleta de longitud de onda corta, ya que producen ozono, el cual es tóxico.
  - Utilización de protectores adecuados como gafas, caretas o cascos.
  - Utilización de protectores de la piel, como guantes, ropa protectora y/o cremas barrera. Las ropas de fibras artificiales protegen de forma parcial frente a las radiacio-

nes ultravioleta, debido a que las absorben y puede ser origen de quemaduras, con lo que son más recomendables las ropas de lino o algodón.

- Informando a los trabajadores sobre los riesgos de exposición a radiaciones ópticas y formándolos sobre las correctas pautas de trabajo y las medidas preventivas y protectoras.

### *Medios de prevención y control frente a radiaciones de microondas y radiofrecuencias.*

- Ubicar a los trabajadores dentro de habitaciones o salas protegidas por dos láminas de madera contrachapadas entre láminas de metal y aberturas que absorben cualquier radiofrecuencia que pueda ser reflejada.

- Mantener a los trabajadores a una distancia de seguridad suficiente con respecto al foco radiante.

- Realizar mediciones en el puesto de trabajo, para comprobar que los niveles a los que se halla expuesto el trabajador con respecto a las radiaciones, no supera los límites máximos establecidos.

- Instalar pantallas de mallas metálicas, ventanas de cristal, bloques de hormigón, etc., con el fin de atenuar los niveles de densidad de potencia.

- Siempre que haya que reparar o realizar labores de mantenimiento del lugar donde reside el foco radiante, éste ha de parar su funcionamiento cuando se encuentra algún trabajador realizando dichas labores.

- Utilizar equipos de protección personal, tales como trajes absorbentes que reducen los campos de altos niveles y protegen frente al alto voltaje y gafas protectoras para los ojos del trabajador.

### *Medidas de protección frente a radiaciones láser.*

- Señalización de aviso de radiación láser según la clase de láser.
- Protección de los láseres de sus usos no autorizados.
- Que estén instalados con atenuadores del haz, que limiten su nivel de radiación.
- Cuidar especialmente la trayectoria del haz y su encerramiento.
- Uso de gafas protectoras con protección lateral y lentes curvas, y guantes.

## **1.7. Radiaciones Ionizantes.**

### **1.7.1. Conceptos básicos.**

A las radiaciones cuyos fotones o partículas tienen una energía superior al potencial de ionización de los átomos y que por consiguiente, son capaces de ionizarles, se les llama radiaciones ionizantes. Estas radiaciones pueden ser de procedencia natural o artificial. Las primeras, provienen de algunos elementos químicos presentes en la naturaleza, como el Radio o el Uranio,

mientras que las radiaciones ionizantes de procedencia artificial, pueden proceder de distintos equipos o instalaciones, como los rayos X o los aceleradores de partículas.

### 1.7.2. Tipos de radiaciones ionizantes.

Hay dos conceptos fundamentales que caracterizan a las radiaciones ionizantes:

- Su capacidad de ionización, que es proporcional al nivel de energía.
- Su capacidad de penetración, que es inversamente proporcional al tamaño de las partículas.

Considerando estos conceptos y relacionándolos con el origen y la naturaleza de las radiaciones ionizantes, se pueden clasificar las más frecuentes en los siguientes tipos:

- **Radiaciones alfa ( $\alpha$ ):** Presentan un alto poder de ionización y una baja capacidad de penetración. Son núcleos de Helio cargados positivamente.
- **Radiaciones beta - ( $\beta^-$ ):** La desintegración  $\beta^-$  es la emisión de un electrón como consecuencia de la transformación de un neutrón en un protón y un electrón.
- **Radiaciones beta + ( $\beta^+$ ):** La emisión de un positrón, partícula de masa igual al electrón y de carga positiva, es conocida como desintegración  $\beta^+$ . Es el resultado de la transformación de un protón en un neutrón y positrón. Todas las radiaciones  $\beta$  tienen poder de ionización algo inferior a las alfa y un mayor poder de penetración.
- **Radiaciones gamma ( $\gamma$ ):** Es la emisión de energía en forma no corpuscular del núcleo del átomo. Son radiaciones electromagnéticas. Presentan un poder de ionización relativamente bajo y una gran capacidad de penetración.
- **Rayos X:** Se originan en los orbitales de los átomos. Se producen como consecuencia de la acción de electrones rápidos sobre los átomos y tienen, como la radiación  $\gamma$ , una naturaleza electromagnética. La energía de los rayos X, es inferior a la de las radiaciones  $\gamma$ .

### 1.7.3. Efectos sobre la salud de las radiaciones ionizantes.

- Efectos somáticos. Que afectan sólo al propio individuo irradiado.
- Efectos genéticos. Afectarán a su línea de descendencia por mutaciones en sus células germinales.
- Efectos inmediatos. Aparecen tras la radiación, como náuseas, vómitos y eritemas.

- Efectos tardíos. Pueden aparecer a partir de los cinco y hasta los treinta años, como cánceres.
- Efectos estocásticos. La probabilidad de ocurrencia, pero no su gravedad, es en función de la dosis recibida. Ciertas dosis de radiación, aunque pequeñas, pueden producir ciertos efectos con pequeñas pero no nulas probabilidades. El ejemplo típico es el cáncer y los efectos genéticos inducidos por la radiación.
- Efectos no estocásticos. Son aquellos cuya gravedad, pero no su probabilidad de aparición va en función de la dosis recibida. Se admite la existencia de una dosis umbral, por debajo de la cual el efecto no se produce. Son efectos inmediatos como las lesiones de la piel, y del cristalino.

#### 1.7.4. Medidas preventivas.

##### *Prevención desde el proyecto.*

- En cuanto al emplazamiento de las instalaciones.
  - Separación de otros edificios.
  - Minimizar el riesgo de incendio. Alejar de depósitos de combustible.
  - Si no es posible aislar físicamente, el blindaje deberá aumentarse.
  - Si pertenece a un complejo, debe ubicarse en la zona menos frecuentada de éste (los sótanos suelen ser zonas adecuadas).
  - Si la instalación tiene zonas de diferente intensidad radiactiva, se deben disponer en recintos de menor a mayor radiación.
- Ventilación.
  - Renovar el aire para diluir y evacuar las sustancias.
  - Si se trata de micro-partículas, éstas quedarán en el filtro del aire, por lo que se ha de cambiar el filtro y tratarlo como residuo radiactivo.
  - Si se trata de gases, descargarlo a la atmósfera asegurando su dispersión sin superar los límites legales.
  - El aire de ventilación debe ser siempre limpio (de un solo uso) y se debe evitar la recirculación.
  - La entrada y salida del aire debe estar siempre asegurada (orificios, puertas y ventanas, extractores, etc.).
- Facilidad de descontaminación.
  - Superficies lisas, hidrófilas, no porosas y químicamente inertes, y recintos sin ángulos ni esquinas.
  - El peso del blindaje debe ser soportado por paredes y suelo.
  - A veces el acabado de superficies no debe ser permanente, sino renovable periódicamente a fin de descontaminar el lugar.

- Instalar lavabos en estas zonas que sean lisos y sin defectos y que desagüen lo más directamente posible. Para evacuar líquidos radiactivos, disponer depósitos especiales que serán retirados periódicamente y tratados como residuos radiactivos.
- Almacenamiento de fuentes y residuos radiactivos.
  - Guardar las fuentes radiactivas que no estén en uso en fosas o recintos blindados.
  - El riesgo de incendio o inundación debe ser mínimo en ese recinto.
  - Si son fuentes poco intensas, se pueden guardar en un ángulo de la habitación convenientemente blindadas.
  - Todo residuo radiactivo debe ser adecuadamente almacenado hasta su evacuación.
  - La forma y duración de los residuos depende de su naturaleza, características, cantidad y facilidad de evacuación.
  - Si los residuos son líquidos, se pueden diluir en agua hasta que su actividad específica sea baja, y entonces vertidos por el desagüe.

### *Manipulación de fuentes radiactivas.*

- Originar la mínima radiación posible.
- Mantener la mayor distancia posible entre el operador y la fuente de radiación.
- Realizar una vigilancia radiológica adecuada.
- Operar en recintos adecuados.
- Limitar el posible derrame de fuentes radiactivas.
- Prever posibles derrames y las medidas a tomar en su caso.
- Seguir escrupulosamente las prácticas administrativas adecuadas.
- Exigir competencia, preparación y atención al personal.

### *Descontaminación.*

- Descontaminación de superficies y materiales.
  - Se debe realizar lo antes posible por personal capacitado.
  - Se debe limpiar utilizando humedad para evitar la dispersión del polvo.
  - Las superficies pintadas, se limpian con agua y detergente. Si la pintura continúa contaminada, se aplicará disolvente.
  - Se puede aplicar un aspirador en materiales porosos.
  - Los restos de la descontaminación, se tratan como residuos radiactivos.
  - Si los radio-nucleidos son de corto período de semidesintegración, puede ser preferible abandonar la instalación por un tiempo o desechar los instrumentos contaminados en vez de proceder a su limpieza.
  - Las sustancias para limpiar son el ácido crómico, detergentes fuertes e incluso ácido sulfúrico.

- Descontaminación de la ropa.
  - La ropa debe carecer de pliegues, bolsillos o cinturones. Se debe limpiar a intervalos regulares y, en caso de contaminación, lo antes posible.
  - Los guantes de goma, deben lavarse al terminar el trabajo, igual ocurre con los zapatos de goma y con los trajes impermeables. Una vez secos estos elementos, se medirá la radiación sobre ellos, y si no ha desaparecido, se someterá a otro lavado más enérgico.
  - En caso necesario, se usarán trajes protectores totalmente cerrados y con máscara respiratoria.
  
- Descontaminación del personal.
  - Como medida inicial, usar agua y jabón sobre las manos, cara y zonas descubiertas. Prestar especial atención a la limpieza de las uñas.
  - Lavar el pelo con champú abundante y secarlo sin erosionar la piel o el cuero cabelludo. Cuidar que no quede en las orejas, cara u ojos lo que se elimina del cabello.
  - Si tras este lavado persistiera la contaminación, repetir. En caso necesario, las manos pueden sumergirse en una solución de peranganato potásico.
  - Nunca forzar la limpieza hasta el extremo de producir lesiones en la piel.
  - En el caso de que la contaminación se asocie a heridas o soluciones de continuidad de la piel, lavar con un fuerte chorro de agua y hacer sangrar la herida para posteriormente cubrir. Valorar el grado de contaminación del objeto que causa la herida.
  - Si el contaminante se ingiere o penetra en el medio interno, tratar la situación como si se tratara de un tóxico químico.

### *Protección radiológica en instalaciones de Rayos X.*

- La aplicación de los rayos X a la medicina, constituye la principal fuente de irradiación de los países desarrollados.
- Se estima que la radiación que reciben pacientes y operadores se puede reducir un 30 %, para lo que se siguen desarrollando métodos más sofisticados cada día. Entre la utilización de las mejoras técnicas disponibles actualmente y su no uso puede haber una diferencia de hasta cien veces en la radiación.
- Otras medidas son tendentes a eliminar la radiación de baja energía, tan inútil como perjudicial, mediante filtros de aluminio o de cobre.
- La colimación del haz, para reducirle a su campo útil, así como el uso de protectores plomados en el paciente son también medidas muy útiles.
- El personal, debe protegerse detrás de mamparas plomadas, pero si debe permanecer in situ, entonces con delantales y guantes plomados.
- La comprobación de la instalación y de su calidad, debe ser periódica mediante la dosimetría del generador y de las zonas adyacentes, así como paredes, techo, suelo, ventanas, tuberías, etc.

- La dosimetría personal y su periódica medición son también obligatorias.
- Los exámenes radiográficos, deben ser realizados tan solo cuando sean fundamentalmente necesarios y siempre ponderando.



## 2. AGENTES QUÍMICOS.

### 2.1. Introducción.

Desde principios de este siglo y sobre todo a partir de la Segunda Guerra Mundial, la producción y utilización de productos químicos ha tenido un gran aumento. Hoy en día, en casi todas las actividades humanas se utilizan diariamente una gran variedad de productos químicos.

Un contaminante químico es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Cualquier sustancia química es capaz de producir un daño en el organismo humano si éste la absorbe en suficiente cantidad, aunque no todas las sustancias son igual de dañinas.

### 2.2 Clasificación de los agentes químicos.

Estos agentes pueden clasificarse de múltiples formas, entre las cuales tenemos:

#### *Clasificación por la forma de presentarse.*

- **Aerosoles.** Son dispersiones de partículas en forma sólidas o líquidas, de tamaño inferior a 100 micras ( $\mu$ ), en un medio gaseoso. Según cual sea el estado físico de la partícula, se tratará de unas formas u otras de aerosoles.

- Si las partículas suspendidas en el aire son sólidas estaremos hablando de polvo o fibras.
- Si las partículas suspendidas son gotas de líquido, hablaremos de nieblas.
- Humo, es una suspensión en el aire de partículas sólidas originadas en procesos de combustión incompleta.
- Brumas, formadas por condensación del estado gaseoso.



• **Gases.** Son sustancias que en su estado físico normal, a una temperatura de 25 °C y presión atmosférica, presentan ese estado. Son fluidos amorfos que tienden a ocupar el espacio que los contiene y que sólo pueden cambiar su estado físico por combinación de presión y temperatura. Las partículas son de tamaño molecular.

• **Vapores.** Son sustancias que en su estado físico normal son sólidas o líquidas y que han pasado a fase gaseosa. Tamaño molecular.

### *Clasificación por sus efectos.*

Esta clasificación tiene puntos en común con la que ya se hizo en el tema correspondiente al riesgo químico, aunque ahora se incidirá más en la acción fisiopatológica sobre el organismo humano, que en la clasificación por peligrosidad de los productos.

• **Irritantes.** Son capaces de producir una inflamación en el tejido donde actúan, principalmente piel y mucosas del sistema respiratorio.

• **Asfixiantes.** Capaces de impedir la llegada de oxígeno a las células de los tejidos.

• **Anestésicos y narcóticos.** Actúan como depresores del Sistema Nervioso Central y limitan la actividad cerebral. Generalmente el efecto desaparece cuando desaparece el contaminante.

• **Sensibilizantes o alergénicos.** Producen reacciones alérgicas en algunos individuos, como forma de defensa frente a sustancias que pueden tener efectos perjudiciales. Se traducen en afecciones en la piel o en las vías respiratorias. Sólo afectan a determinados individuos con cierta predisposición fisiológica.

• **Cancerígenos.** Generan o potencian el crecimiento y difusión desordenado de células, efecto que caracteriza al cáncer. Modifican el ADN de las células.

• **Neumoconióticos.** Son sustancias sólidas en forma de polvo o humo, que se depositan en los pulmones produciendo neuropatías y degeneración de las fibras pulmonares. En algunos casos, como el polvo inerte, se acumulan simplemente en los alvéolos pulmonares, impidiendo la difusión del oxígeno.

• **Corrosivos.** Producen un ataque químico (destrucción, irritación) sobre el tejido con el que contactan.

• **Tóxicos sistémicos.** Ejercen su acción tóxica sobre un órgano o sistema determinado.

## 2.3. Toxicología.

### 2.3.1. Introducción.

La toxicología es la ciencia que estudia los productos químicos y los posibles efectos nocivos de estos sobre el organismo. La Toxicología Laboral sería una parte de ella, referida a productos utilizados en el medio laboral y a efectos sobre los trabajadores.

La toxicidad es la capacidad de una sustancia de producir un efecto nocivo, es decir, capaz de alterar alguno de los equilibrios biológicos. Cualquier sustancia puede producir daños si penetra en el organismo en la cantidad suficiente, es decir, si se alcanza la dosis suficiente. Así, existen muchas sustancias que se encuentran en pequeñas cantidades en el cuerpo humano y son imprescindibles para su correcto funcionamiento; sin embargo, en cantidades mayores producen alteraciones para la salud.

### 2.3.2. Tipos de intoxicación.

Existen varias formas de intoxicación según se presente el cuadro de signos y síntomas que se manifiestan tras entrar en contacto un organismo con un tóxico.

*Cualitativamente se pueden clasificar las intoxicaciones en:*

- **Agudas.** Su duración es corta y los síntomas aparecen rápidamente. El tóxico se absorbe de forma rápida como consecuencia de una dosis única o de varias dosis consecutivas.
- **Subaguda.** A causa de una dosis más pequeña que en el caso anterior, o dosis reiteradas en un espacio corto de tiempo. Los síntomas no aparecen de manera inmediata, sino que tardan más tiempo en manifestarse, por lo que puede ser más peligrosa que la aguda.
- **Crónica.** Se produce por exposiciones repetidas a largo plazo. Los efectos normalmente son irreversibles y pueden deberse a:
  - Acumulación del tóxico. La cantidad que se absorbe es mayor que la que el organismo puede eliminar.
  - Suma de efectos. La cantidad absorbida se elimina normalmente por el organismo, pero esa cantidad de tóxico ejerce su efecto antes de ser eliminada. Esto se produce de manera sucesiva, sumándose finalmente los efectos parciales.
- **Recidivante.** El tóxico se absorbe una sola vez, pero los síntomas se van repitiendo a lo largo del tiempo.

*Por el lugar donde se produce la intoxicación existen dos tipos de efectos:*

- **Local.** El tóxico actúa en el lugar donde entra en contacto con el organismo.

- **Sistemática.** Los efectos adversos se producen lejos del lugar de entrada del tóxico.

*Por la distribución en el tiempo existen dos tipos de efectos:*

- **Inmediatos.** Efectos evidentes poco después de la interacción con el tóxico.
- **Retardados.** Los efectos tardan en manifestarse y, por tanto, el tratamiento de la intoxicación puede retrasarse.

### 2.3.3. Vías de penetración de los contaminantes.

Los contaminantes químicos pueden penetrar en el organismo por cualquiera de las siguientes vías.

- **Vía respiratoria.** Es la vía más importante desde el punto de vista de la Higiene Industrial. El sistema está formado por nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. A través de ella, junto con el aire respirado, penetran partículas (polvos, humos o nieblas), gases y vapores de productos volátiles.

Cualquier sustancia suspendida en el aire puede ser inhalada, pero sólo las partículas que posean un tamaño adecuado llegarán a los alvéolos. Los gases y partículas muy pequeñas de polvo o humos llegarán a la sangre tal y como lo hace el oxígeno. Las partículas que queden retenidas en la superficie interior de fosas nasales, tráquea o bronquios pueden ser expulsadas, mediante la tos o estornudos, o segregadas junto a saliva y mucosidades. Otras, quedarán retenidas en los alvéolos al no poder acceder a la sangre, pudiendo provocar a la larga, enfermedades del aparato respiratorio.

La cantidad total de un contaminante absorbido por esta vía depende de la concentración en el ambiente, del tiempo de exposición, de la solubilidad de estos en la sangre y de la ventilación pulmonar.

- **Vía dérmica o cutánea.** Después de la vía respiratoria, la vía dérmica es la siguiente vía de entrada más importante. Muchas sustancias, sin necesidad de dañar la piel, son capaces de atravesarla, alcanzar los capilares sanguíneos e incorporarse a la sangre, para ser de este modo distribuidas por todo el cuerpo.

Esta absorción viene condicionada por: propiedades físico-químicas de la sustancia, la concentración, la zona de la piel, la temperatura y la circulación periférica, el grado de hidratación, la integridad de la capa de la piel, la frecuencia y el tiempo de exposición.

- **Por vía digestiva.** Es una vía de poca importancia en la Higiene industrial. Se manifiesta sólo en intoxicaciones accidentales o como resultado de malas prácticas higiénicas como comer y beber en el puesto de trabajo. Hay que tener en cuenta que

los contaminantes que se puedan ingerir disueltos en las mucosas del sistema respiratorio, pasan al sistema digestivo, siendo luego absorbidos en éste.

- **Por vía parenteral.** Ocurre cuando existen heridas en la piel, por la discontinuidad que se produce en ésta. Tiene importancia cuando se manejan objetos punzantes con regularidad.

### **2.3.4. Distribución, metabolización y eliminación.**

Cuando el tóxico ha pasado a la sangre, ésta lo difunde por todo el organismo. Los productos tóxicos, al alcanzar una determinada concentración, afectarán a los órganos que ofrecen menos defensas o que son más sensibles a su acción. Los órganos principalmente dañados no tienen por qué coincidir con los órganos o sistemas donde se acumulan o se fijan preferentemente los productos tóxicos.

Normalmente, los compuestos químicos pueden ser alterados por el organismo. Esta acción, llamada metabolización, es un mecanismo de defensa del organismo que tiende a transformar las sustancias tóxicas en otros productos (metabolitos) más solubles en agua para facilitar su eliminación.

También puede suceder que el tóxico sea eliminado del organismo sin haber sufrido ninguna transformación. La mayoría de los compuestos, ya sean inalterados o como productos de la metabolización, se eliminan desde los riñones mediante la orina. Algunos tóxicos son eliminados mediante la bilis, de manera que pasan al intestino y son expulsados del organismo con las heces. A parte de las eliminaciones por vía renal y biliar, existen otras vías como la pulmonar. En el aire espirado se eliminan tóxicos gaseosos volátiles, como los disolventes, en un proceso inverso al de su absorción.

### **2.4. Evaluación del riesgo. Criterios de valoración.**

Para evaluar el riesgo que pueden suponer los contaminantes es necesario:

- Saber en qué cantidad (concentración) están presentes y el tiempo durante el cual las personas se hallan en contacto con estos contaminantes (tiempo de exposición).
- Una vez conocidos estos datos, compararlos con un patrón o criterio de valoración que nos indique si la exposición que se está dando supone o no algún riesgo.

En estos criterios de valoración se establecen unos valores límite de concentración para un tiempo de exposición determinado. Cuando se superan los valores límites, puede verse afectada la salud de los trabajadores expuestos, por lo que será necesario adoptar medidas correctoras que reduzcan la exposición de los trabajadores al contaminante.

VALORES LÍMITES EN ESPAÑA.
• Amianto: Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
• Plomo: Real Decreto 374/2001, sobre protección de los trabajadores frente a agentes químicos, que fija valores límite para esta sustancia.
• Para determinados agentes cancerígenos (cloruro de vinilo, benceno, polvo de maderas duras): Los establecidos en el Real Decreto 665/1997, sobre agentes cancerígenos.
• Valores Límite Ambientales (VLA), establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo para la valoración de todas aquellas sustancias sobre las que no existe legislación específica.

Entre los principales criterios de valoración utilizados en otros países, se encuentran los valores TLV (Estados Unidos), los valores MAK (Alemania) y los valores OEL (Gran Bretaña). En general, todos estos valores hacen referencia a la concentración de un contaminante que puede darse en el medio ambiente de trabajo de modo que un trabajador expuesto, ocho horas diarias, durante toda su vida laboral, no llegue a padecer enfermedades profesionales por este motivo.

## 2.5. Valores Límites Ambientales (VLA) del INSHT.

Para dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención, referente al procedimiento para la evaluación de riesgos, el INSHT propone en su Documento sobre *Límites de Exposición para Agentes Químicos en España*, una lista de valores límite ambientales para agentes químicos (VLA) y los criterios básicos para su utilización.

Los Valores Límite Ambientales (VLA) son valores de referencia para las concentraciones de agentes químicos en el aire. Representan condiciones por debajo de las cuales se cree que casi todos los trabajadores pueden exponerse 8 horas diarias y 40 semanales, durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para la salud. No constituyen una barrera definida de separación entre situaciones seguras y peligrosas.

Debido a la variedad de efectos que las sustancias químicas pueden provocar en las personas expuestas, se han definido dos tipos de valores límite: VLA-ED y VLA-EC.

- Para efectos crónicos, es decir, para aquellos que pueden aparecer por exposición a concentraciones relativamente bajas durante un largo período de tiempo, se utiliza el VLA-ED (Valor Límite Ambiental para la Exposición Diaria). Este VLA es el valor de referencia de la concentración promedio de un agente químico para una jornada estándar de 8 horas diarias.

- Cuando se trata de efectos agudos, es decir, los que se pueden dar por exposición a concentraciones excesivamente altas aunque sea durante muy poco tiempo, se utiliza el VLA-EC. El VLA-EC, es el valor de referencia de la concentración promedio de un agente químico para un período de 15 minutos. El VLA-EC debe ser respetado durante cualquier período de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral.

Para los agentes químicos que tienen efectos agudos reconocidos, pero cuyos principales efectos tóxicos son crónicos, el VLA-EC es un complemento del VLA-ED y por tanto, la exposición a estos agentes habrá de valorarse en relación con ambos límites. En cambio, a los agentes químicos de efectos principalmente agudos sólo se les asigna para su valoración un VLA-EC.

Para los agentes químicos que tienen VLA-ED pero no VLA-EC, se establece el producto de 3 x VLA-ED como valor que no deberá superarse durante más de 30 minutos en total a lo largo de la jornada de trabajo, no debiéndose sobrepasar en ningún momento el valor 5 x VLA-ED.

## 2.6. Medidas preventivas.

Una vez realizadas las mediciones necesarias, y conocida la concentración de contaminante y el tiempo de exposición, se podrán aplicar los criterios de valoración vistos anteriormente para evaluar el riesgo. Cuando los resultados de la evaluación pongan de manifiesto que está próximo a los valores máximos admisibles, o que éstos se superan, será necesario tomar medidas correctoras.

Las medidas correctoras se deben establecer con el siguiente orden de prioridad:

- Actuación sobre el foco de contaminación, para impedir la emisión al ambiente del contaminante.
  - Sustitución de un producto peligroso por otro que cumpla las mismas características técnicas pero que tenga menor peligrosidad es factible en muchos casos. Por ejemplo, utilizar pinturas al agua en lugar de pinturas con disolventes orgánicos. En el caso de productos cancerígenos, esta medida es obligatoria siempre que técnicamente sea posible.
  - Modificación del proceso. Consiste en la automatización u otro tipo de cambios que reemplacen los procesos productivos actuales por otros menos contaminantes.

- Encerramiento o aislamiento del proceso. Algunas operaciones potencialmente peligrosas pueden ser corregidas mediante un encerramiento, con lo cual se minimiza la exposición. También se puede proceder al aislamiento de la operación en una zona separada del resto de instalaciones, o bien realizar las operaciones peligrosas fuera del horario normal de trabajo, eliminando así la exposición de la mayoría de los trabajadores.
  - Métodos húmedos. La concentración de polvo puede ser reducida por la aplicación de agua o cualquier otro líquido sobre la fuente de polvo. Los métodos húmedos son muy aplicados en los trabajos de molienda o perforación de rocas.
  - Extracción localizada. Consiste en eliminar el contaminante en el mismo punto de emisión mediante sistemas de aspiración (campanas conectadas mediante conductos a un ventilador extractor).
  - Mantenimiento adecuado. Un buen mantenimiento puede evitar en muchos casos emisiones de contaminantes al ambiente de trabajo. Muchas veces, se producen concentraciones elevadas de contaminantes en los lugares de trabajo debido a un defectuoso mantenimiento, ya sea del proceso en sí o de los sistemas de ventilación.
- Actuación sobre el medio de difusión, para evitar la propagación del contaminante.
    - La limpieza adecuada de los puestos de trabajo, conduce en muchos casos a una disminución de los niveles de contaminación. La limpieza de instalaciones y equipos se efectuará mediante aspiración o procedimientos húmedos, evitándose el soplado con aire a presión.
    - Ventilación por dilución. Consiste en renovar el aire contaminado introduciendo grandes caudales de aire puro procedente del exterior. Este sistema sólo es válido para contaminantes de baja toxicidad que se encuentran en pequeñas concentraciones.
    - Aumento de la separación entre emisor y receptor. Aumentar la distancia entre el foco emisor y el receptor, implicará que al trabajador le llegue el contaminante muy diluido.
  - Actuación sobre el individuo receptor, para impedir que el contaminante alcance el organismo del trabajador.
    - Sistemas de alarma que permitan detectar y advertir si se superan determinados niveles de concentración de contaminantes en el ambiente de trabajo.
    - Formación e información. Es imprescindible que los trabajadores sean conscientes de los diferentes riesgos que entraña su puesto de trabajo. Así mismo, deben también conocer el perfecto manejo y mantenimiento al que deben ser sometidos los diferentes elementos de control existentes.

- Rotación de personal. La aparición de efectos nocivos viene determinada por la dosis recibida, y ésta a su vez por la concentración y el tiempo de exposición. Por tanto, en los casos en que no sea factible actuar sobre la concentración, se podrá proteger al trabajador limitando su tiempo de exposición y por tanto la dosis.
- Encerramiento del operario. Cuando es difícil o no adecuado encerrar los procesos contaminantes, puede ser factible asilar al propio trabajador en el interior de cabinas o en zonas con acondicionamiento de aire.
- Higiene personal. Deben existir los servicios higiénicos necesarios para el aseo al final de la jornada y siempre que se requiera. En aquellos puestos en que se manipulen sustancias peligrosas, se debe contar con los medios necesarios para eliminar cualquier salpicadura o resto. La ropa de trabajo debe guardarse separada de la de calle. No se debe comer ni beber en zonas de trabajo, la empresa debe habilitar zonas adecuadas.
- Protección individual. Puesto que las principales vías de entrada de contaminantes químicos son las vías respiratoria y dérmica, la protección individual debe evitar la entrada de los contaminantes por estas vías (utilización de mascarillas y guantes).

### 3. AGENTES BIOLÓGICOS.

#### 3.1. Introducción.

Desde el punto de vista de la Higiene Industrial se pueden considerar los contaminantes biológicos como todos aquellos seres vivos, ya sean de origen animal o vegetal, y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo, y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Estos efectos negativos se pueden concretar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.

Los organismos vivos que se consideran contaminantes biológicos son los virus, bacterias, protozoos y hongos como grupos microbianos. También se consideran algunos grupos de invertebrados parásitos como helmintos y artrópodos.



Según el Real Decreto 664/1997, sobre Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo, se definen los agentes biológicos como microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

### 3.2. Actividades laborales que presentan riesgos biológicos.

#### *Laboratorios.*

En laboratorios de investigación y laboratorios clínicos existe riesgo biológico de tres formas: cuando se manejan microorganismos patógenos o desconocidos para experimentación o investigación; por medio del contacto con animales de experimentación que pueden ser portadores de enfermedades o habérselas inoculado artificialmente; por contacto con fluidos biológicos, tejidos, cadáveres, etc. de humanos o animales.

En laboratorios afectará a investigadores y técnicos de laboratorio y además a personal encargado de la cría de animales de laboratorio, de la desinfección del material y cristalería, del lavado de la ropa de trabajo, así como de la limpieza de locales.

#### *Hospitales.*

Los trabajadores de hospitales están expuestos a un riesgo biológico por contacto directo o bien indirecto con enfermos infecciosos o bien con fluidos biológicos procedentes de los mismos. Los trabajadores de laboratorio, diálisis, quirófanos, departamentos de enfermedades infecciosas, además del personal de limpieza y lavandería son los grupos de profesionales más expuestos.

#### *Servicios veterinarios.*

Están expuestos estos profesionales a enfermedades típicas del contacto con animales, como son tuberculosis bovina, brucelosis, micosis, leptospirosis, orinitosis, rabia, etc.

#### *Agricultura y ganadería.*

Los riesgos biológicos asociados a estos trabajos van a originar por una parte enfermedades infecciosas, principalmente zoonosis y, por otra, trastornos de tipo alérgico que afectarán principalmente al sistema respiratorio. La mayoría de las enfermedades parasitarias e infecciosas de origen laboral contraídas en este sector se encuadran dentro de la zoonosis, que se puede contraer a partir de animales enfermos que pueden ser animales domésticos, aves de corral y animales salvajes que vivan en zonas pobladas cerca de ellas.

En cuanto a los trastornos de tipo alérgico, fundamentalmente van a ser de tipo respiratorio, debidos a la inhalación de polvos orgánicos que contienen esporas de hongos patógenos.

#### *Industrias alimentarias.*

Los riesgos que se presentan en estas industrias, dependiendo de la materia prima que se utilice, pueden ser:

- Alteraciones respiratorias en ambientes pulvígenos (moltura de harina, café, tabaco, azúcar, etc.)
- Dermatitis ocasionadas por productos orgánicos irritantes y a veces por presencia de hongos asociados a la materia prima.
- Zoonosis por manipulación de animales o productos derivados de ellos, y sus desechos.

### *Industria de la lana y derivados.*

La enfermedad profesional que suele ir asociada al procesado de lana es el ántrax o carbunco. Es particularmente peligroso en esta industria porque la bacteria que lo produce es patógena para animales herbívoros, afectando especialmente al ganado lanar, bovino y caballar. El hombre se infecta normalmente por contacto con el animal enfermo o con productos animales infectados, siendo las vías de entrada directa la cutánea, ingestión e inhalación.

Otro tipo de zoonosis a tener en cuenta en esta industria es la brucelosis. El agente causal más frecuente en nuestro medio geográfico es la bacteria *Brucilla Melitensis*, que se da con mayor frecuencia en ovejas y cabras que en otras especies animales. El modo de infección del hombre es normalmente por contacto con la conjuntiva o por inhalación.

### *Industria del curtido y acabado de pieles.*

La enfermedad más representativa es el carbunco, causada por la bacteria ya mencionada, cuyas esporas pueden estar presentes en el pelo de animales enfermos.

### *Industria del algodón.*

La enfermedad característica de esta industria es la bisinosis, enfermedad respiratoria producida por la inhalación prolongada de polvo generado en actividades de esta industria y de otras fibras de origen vegetal. Puede dar lugar, después de muchos años de exposición al polvo, a la aparición de síntomas de bronquitis crónica y enfisema pulmonar. También los hongos y bacterias que pueden asociarse a la planta pueden actuar como agentes causales de reacciones de tipo alérgico en trabajadores susceptibles.

Existe una enfermedad conocida como “tos del tejedor”, que afecta a tejedores que operan con algodón húmedo enmohecido y presenta características semejantes.

### *Producción de abonos orgánicos.*

La manipulación de estiércol supone un contacto directo con microorganismos y parásitos presentes en los excrementos animales, con peligro de contraer zoonosis como fiebre Q,

brucelosis, muermo, erisipela, letospirosis, tuberculosis bovina,... Además se pueden adquirir enfermedades parasitarias como anquilostomiasis. También hay riesgo de infección de heridas por el bacilo del tétanos, que suele estar presente en el intestino de animales herbívoros.

### *Plantas de tratamiento de aguas residuales.*

Los trabajadores estarán expuestos a la acción de los organismos productores de enfermedades que pueden transmitirse por el agua, así como a la acción bacteriana derivada de los sistemas de tratamiento biológico y de hongos, virus, protozoos, etc., que son de interés en la depuración de aguas residuales.

### *Servicios de limpieza urbana.*

Los barrenderos municipales están expuestos como consecuencia de su acceso a basuras y desperdicios del contenido más variado, que pueden ser un cúmulo de agentes infectivos con la consiguiente posibilidad de infección, por contacto e inhalación principalmente. Son además lugares ideales par la proliferación de gérmenes. Estos problemas se agudizan por la frecuencia de abrasiones y cortes en la piel.

En el caso del personal que realiza la inspección del alcantarillado, eliminación de lodos de obturaciones y reparación de las canalizaciones subterráneas, estarán expuestos a todos los riesgos biológicos derivados del vertido de aguas. Además pueden sufrir enfermedades que puedan transmitirse por contacto o mordedura de ratas.

### *Minas y perforaciones.*

Los trabajadores de esos ambientes estarán expuestos al riesgo biológico de contraer anquilostomiasis, por contacto de larvas infectivas existentes en el suelo. Actualmente ha disminuido el riesgo de esta enfermedad debido a la puesta en práctica de medidas de higiene general y personal.

A todos estos sectores profesionales de los que hemos hablado se podrían añadir ambientes laborales más puntuales, que pueden ser motivo de enfermedades infecciosas y parasitarias, como por ejemplo el trabajo en condiciones de calor y humedad que puede darse en cocinas, gimnasios, piscinas, etc. que pueden dar lugar a micosis cutáneas.

## **3.3. Medidas preventivas.**

Las medidas preventivas aplicables para prevenir las enfermedades causadas por contaminantes biológicos son básicamente las mismas que las aplicables a contaminantes químicos. Concretamente las más habituales y eficaces son:

- Modificar los procesos de trabajo para conseguir evitar o minimizar el contacto con los agentes biológicos o su inhalación (sobre todo, evitar cortes, pinchazos, arañazos y mordeduras de animales).
- Encerrar los procesos contaminantes, de manera que se evite la liberación de agentes biológicos al exterior. Por ejemplo, en laboratorios de análisis, manipular las muestras en cabinas dotadas de extracción de aire.
- Limpiar y desinfectar periódicamente los locales de trabajo. Asimismo se deben establecer programas de desinsectación y control de plagas. La limpieza de los locales se debe efectuar mediante aspiración o métodos húmedos y no por barrido en seco.
- Los locales de trabajo deben ser de fácil limpieza y contar con ventilación suficiente que asegure la renovación del aire.
- Se debe reducir al mínimo posible el número de trabajadores expuestos para minimizar el riesgo de infección.
- Utilizar guantes, botas y otros equipos y prendas de protección que eviten el contacto o inhalación de estos agentes. Mantener estos equipos en perfectas condiciones de uso y limpieza.
- Los residuos deben clasificarse y recogerse en recipientes adecuados debidamente señalizados.
- Las instalaciones sanitarias (lavabos, duchas, vestuarios, etc.) para uso de los trabajadores deben estar en correctas condiciones y su número deben ser suficiente.
- Disponer de productos para limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Extremar la higiene personal (lavarse antes de comer, beber o fumar, ducharse al finalizar la jornada, mantener separada la ropa de trabajo y la de calle, etc.)
- Deben realizarse reconocimientos médicos específicos, tanto iniciales como periódicos, de los trabajadores expuestos a contaminantes biológicos.
- Cuando se disponga de vacunas eficaces contra los microorganismos que puedan estar presentes, es obligatorio ponerlas a disposición de los trabajadores, informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación.

### **3. LA CARGA DE TRABAJO, LA FATIGA Y LA INSATISFACCIÓN LABORAL.**

La incorporación de tecnología punta y la automatización de maquinaria o herramientas de trabajo al mundo laboral, ha contribuido a la eliminación de las tareas más fatigantes para el trabajador. A pesar de ello, el hombre sigue realizando esfuerzos que pueden producirle fatiga o aparición de lesiones de carácter músculo-esquelético en su puesto de trabajo.

En los trabajos de hoy en día se realizan todo tipo de posturas, sobreesfuerzos o movimientos repetidos que, añadidos a elevados ritmos de trabajo y a un mal diseño del puesto, pueden ser la causa de lesiones osteomusculares agudas o crónicas que en la actualidad constituyen una de las primeras causas de baja laboral. Por otra parte, los rápidos cambios en el entorno laboral y en la fuerza del trabajo plantean nuevos riesgos que conducen a condiciones que conllevan problemas de salud. Estas condiciones, normalmente denominadas factores psicosociales, hacen referencia a aquellos aspectos que se encuentran presentes dentro de una situación laboral, como el clima o cultura de la organización, el contenido del trabajo, la realización de la tarea y que tienen capacidad de afectar tanto al bienestar o a la salud del trabajador como al desarrollo de su trabajo.

#### **1. FACTORES PSICOSOCIALES Y ORGANIZATIVOS**

##### **1.1. Introducción:**

Los factores psicosociales de riesgo están gobernados por tres grandes grupos de aspectos.

- Aspectos individuales. Estos recogen:
  - Edad.
  - Motivaciones.
  - Expectativas laborales.
  - Formación para el puesto que se desempeña.
- Aspectos relacionados con la tarea.
  - Contenido de la tarea.
  - Cantidad de trabajo.
  - Autonomía, toma de decisiones.
  - Automatización.
- Aspectos organizacionales:
  - El rol de la organización.
  - Estructura de la organización.

- Estilo de mando.
- Participación.
- Comunicación.

## 1.2. Aspectos individuales.

Las personas difieren entre sí en cuanto a capacidades, motivaciones, personalidad, edad, expectativas laborales, formación para el trabajo, etc. Todas estas diferencias hacen que las condiciones de trabajo no se vivan de la misma manera por dos personas, y que las reacciones ante una misma situación tampoco sean iguales. Es decir, que las características personales van a hacer que una misma situación no sea igual de satisfactoria o de insatisfactoria para dos personas, ya que la percepción de dicha situación no va a ser la misma. Estas características consisten en:

- **La edad.** Es un factor que hace que el comportamiento sea distinto ante una situación dada. Por ejemplo, las personas jóvenes evitan en menor medida situaciones estresantes, tienen menos capacidad de adaptación que las mayores. Los trabajadores mayores se quejan más de las condiciones de trabajo cuando éstas las consideran como pesadas. Las personas más jóvenes aguantan mejor los cambios de turno y el trabajo nocturno, pueden soportar más holgadamente un ritmo elevado de trabajo y sus expectativas frente al trabajo suelen ser mayores.

- **Las motivaciones.** Todas las personas tienen en la vida aspiraciones y unas necesidades, y muchas de ellas se ven conseguidas con el trabajo, ya que es en este entorno donde se pasa gran parte del día. El hecho de haber cubierto estas necesidades y expectativas en mayor o en menor grado es lo que va hacer que el trabajo sea también en mayor o menor grado insatisfactorio o insatisfactorio.

- **La personalidad.** A groso modo las personas pueden ser de dos tipos distintos, en función de cómo respondan ante situaciones dadas de estrés:

- La personalidad “tipo A” es extrovertida, agresiva, dominante, nerviosa de movimientos, enérgica y de habla rápida.
- La personalidad “tipo B” es todo lo contrario, introvertida, tranquila, moldeable, poco nerviosa, de habla suave y relajada.

Según se pertenezca al tipo A o B, se necesitarán unas condiciones de trabajo determinadas para percibir éste como satisfactorio.

- **Aptitudes y actitudes.** Las aptitudes son el conjunto de cualidades innatas, que se han ido desarrollando o potenciando con la experiencia y el aprendizaje y que permiten a la persona llevar a cabo, mejor o peor, una actividad física o intelectual. Las actitudes son el conjunto de valores formados por las experiencias y vivencias sociales, que condicionan la manera de reaccionar de las personas antes un hecho o ante otras personas.

El equilibrio o desequilibrio que exista entre actitudes y aptitudes, llevará a un determinado grado de satisfacción o de insatisfacción.

- **La formación.** Las exigencias de un puesto de trabajo han de equipararse con la preparación del trabajador; para evitar el estrés, o se han de dar trabajos muy exigentes a personas poco formadas y al revés.

### 1.3. Aspectos relacionados con la tarea.

- **Contenido de la tarea.** Ha de ser un trabajo útil para la sociedad, en el que el trabajador pueda desarrollar sus conocimientos. También hay que tener en cuenta el grado de fragmentación que el trabajador posea, ya que un trabajo muy fragmentado consta de tareas muy específicas y repetitivas en las que el trabajador no puede aplicar su inteligencia y capacidades. Esto provoca situaciones de desánimo, monotonía, cansancio y aburrimiento al mismo tiempo, falta de creatividad, pérdida de autoestima, etc.

- **La carga de trabajo.** La carga de trabajo no ha de ser ni excesiva ni insuficiente, ambas cosas conllevan situaciones desfavorables. Una excesiva carga de trabajo, hace que el ritmo del mismo aumente, que el trabajador en determinados momentos no se pueda hacer cargo de la situación, que disminuya la motivación, que aparezca la insatisfacción, que haya pérdida de interés y aumento del absentismo laboral. Una insuficiente carga de trabajo provoca: aburrimiento, falta de atención, apatía, esto puede hacer que el trabajador caiga en depresión.

- **La autonomía.** Es el grado de libertad de decisión que el trabajador tenga. Si hay poca autonomía individual, el trabajo se empobrece y aparece la desmotivación y la pasividad.

- **La automatización.** Tiene algo de positivo: que disminuye las desventajas de la producción en cadena. Pero esta ventaja es muy pequeña si la comparamos con todo lo negativo que la automatización introduce en el trabajador: la persona se siente aislada, al pasar su jornada laboral ante una máquina, aparece la despersonalización de la tarea, disminuye el número de trabajadores, el trabajador ha de controlar el proceso y mantener un alto nivel de atención, la persona y la máquina se comunican a través de señales y de símbolos por lo que se pierde “lo artesanal”. Todo esto deriva en falta de bienestar.

### 1.4. Aspectos organizacionales.

**El rol en la organización.** El rol es el papel que ocupa una persona dentro del grupo al que pertenece: amigos, familia, trabajo. A veces se da el fenómeno llamado

“conflicto de rol”, y que consiste en una contradicción de los distintos papeles a los que pertenecemos. El conflicto de rol se puede dar a distintos niveles:

- A nivel de “Inter-roles”, cuando se ha de cumplir simultáneamente más de un rol.
- A nivel intrapersonal, cuando un mismo sujeto tiene que hacer tareas incompatibles.
- A nivel interpersonal, cuando aparece un enfrentamiento entre tareas de distintas personas.
- A nivel persona-rol: cuando las aspiraciones de la persona están en contradicción con lo que el rol exige.
- Sobrecarga de rol, cuando el tiempo del que se dispone no es coherente con lo que el rol demanda.

• ***Tipos de organizaciones.***

- Estructura simple. De pocos niveles jerárquicos, el director es el que decide las cosas y las controla y es el centro de la organización. Hay poca división de trabajo y las tareas son de escasa especialización. La comunicación es informal y se da en todos los niveles.

*Ventajas:* Con este tipo de estructura, las relaciones personales se facilitan por lo que la satisfacción aumenta.

*Inconvenientes:* La organización depende tan solo de una persona, el director, esto hace que la estructura esté muy centralizada. El estilo de mando es autocrático y paternalista.

- Estructura burocrática de carácter mecánico. Aquí el poder está centralizado. Las tareas son repetitivas, bien definidas, sencillas y de escaso contenido. La comunicación es formal. Imperan numerosas normas y reglas. La producción es en serie y hay grandes unidades de trabajo.

*Inconvenientes:* Las tareas no son rutinarias, de poco sentido, no hay participación en la toma de decisiones, y aparece la sobrecarga en los directivos... todo esto provoca insatisfacción.

- Estructura burocrática profesional. Se caracteriza por ser democrática y por tener una descentralización en la toma de decisiones.

*Ventajas:* es esta organización domina la democracia y la autonomía.

*Inconvenientes:* Padece de problemas de coordinación y esto, al final, desemboca en insatisfacción.

- Estructura divisional. Está formada por un grupo de entidades introducidas en una estructura central, cada una de estas entidades tiene además su propia estructura. Consta de un poder descentralizado por entidades; los resultados están más estandarizados. La comunicación es formal y las responsabilidades y tareas están más diferenciadas.

- Estructura adhocrática. En esta estructura, los miembros se reparten en pequeños y flexibles grupos cuya coordinación es por adaptación mutua. Además ningún grupo tiene asignada la definición de estrategias.

*Ventajas.* La autonomía es elevada y el trabajo flexible.

*Inconvenientes.* Las relaciones y el desarrollo personal, así como el diseño de la organización y el perfil de los supuestos son ambiguos.

### 1.5. Estrés laboral.

El estrés laboral surge cuando se da un desajuste entre la persona, el puesto de trabajo y la propia organización. La persona percibe que no dispone de recursos suficientes para afrontar la problemática laboral y aparece la experiencia de estrés. Entre las consecuencias sobre el individuo podemos hablar de alteraciones a nivel físico y a nivel psicológico.

- Físicas. Trastornos digestivos, respiratorios, cardiovasculares y otros.
- Psicológicos. Trastornos de los estados de ánimo, de la conducta, somáticos y funcionales y otros trastornos.

Pero el estrés también repercute directamente sobre el trabajo realizado y éste a su vez tiene unas consecuencias para la empresa. Entre éstas podemos destacar: elevado absentismo, aumento de peticiones de cambio de puestos de trabajo, rotación elevada de los puestos de trabajo, aumento de incidentes y accidentes, dificultades de relación, disminución de la calidad de productos y servicios, aumento de quejas de los clientes o de terceras personas, etc.

#### • *Prevención del estrés.*

Ante la posible aparición del estrés, es posible aplicar técnicas preventivas tanto a nivel organizacional como a nivel individual. Entre las técnicas preventivas a nivel organizacional se destacan las siguientes:

- Disponer de tiempo suficiente para realizar el trabajo.
- Proporcionar una clara descripción del trabajo realizar.
- Proporcionar vías para expresar quejas y poder considerarlas.
- Promover la tolerancia, la seguridad y la justicia en el entorno laboral.
- Identificar los errores, los éxitos y sus causas y consecuencias, es decir aprender de las experiencias.

A nivel individual deberemos tener en cuenta lo siguiente:

- Determinar objetivos y prioridades.
- Tomar decisiones.

- Ser realista a la hora de calcular los tiempos de las actividades a realizar.
- Programar el tiempo para las actividades no esenciales pero necesarias.
- Filtrar las demandas.
- Ser capaz de delegar.
- Dedicar unos minutos a programarse diariamente.

## **2. CARGA DE TRABAJO Y FATIGA.**

### **2.1. Introducción.**

El trabajo humano se considera una actividad que responde a unas exigencias de tipo físico y mental. Para llevar a cabo esta actividad, el cuerpo humano realiza unas determinadas acciones con una determinada demanda de gasto energético. Cuando la demanda física o mental excede las capacidades de los individuos, se produce una primera reacción corporal de fatiga física y psicológica, que si no es remediada, conducirá a la aparición de alteraciones de la salud.

Por tanto, la carga de trabajo se define como el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que está sometido el trabajador durante su jornada laboral.

### **2.2. La carga física.**

Se define como Carga Física el conjunto de requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante su jornada laboral. Cuando la demanda física excede las capacidades de los individuos, se produce una primera reacción corporal de cansancio o fatiga física, la cual, si no se resuelve, puede convertirse en crónica, produciendo las llamadas lesiones músculo-esqueléticas. Las lesiones de este tipo se producen principalmente en la espalda, en las diferentes zonas de la columna vertebral: cervical, dorsal y lumbar; y en las extremidades superiores e inferiores. Nuestro objetivo será evitar la aparición de dichas lesiones, que son la principal causa de baja laboral en los países industrializados. Los requerimientos físicos a los que puede estar sometido el trabajador se clasifican en los siguientes factores de riesgo:

#### **2.2.1. Posturas de trabajo.**

La postura es la actitud corporal que adopta la persona y que está determinada por la tarea a realizar y por la disposición de los distintos elementos de trabajo. En la adopción de una postura intervienen principalmente los huesos, los músculos y el sistema circulatorio. Para que se realice cualquier actividad muscular el organismo consume energía. La principal vía de aporte energético es la sangre, que proporciona oxígeno al músculo. Las posturas se pueden clasificar en:

- Postura estática. Cuando se mantiene la misma postura durante un período de tiempo largo. En este caso el consumo de energía y el ritmo de frecuencia cardíaca no son muy elevados, pero cuando se mantiene mucho tiempo la misma postura, se comprimen los vasos sanguíneos y el aporte sanguíneo de oxígeno se ve reducido. Al cabo de un tiempo, la musculatura se fatiga y se necesita un cambio de postura para permitir la llegada de sangre.

- Postura dinámica. Es aquella en la que la persona está en movimiento y se van alternando diferentes posturas durante la jornada de trabajo. En el trabajo dinámico se realizan una serie de contracciones y relajaciones que permiten la normal circulación de la sangre. Por tanto el músculo está bien irrigado y trabaja mejor.

Tanto en la postura estática como en la dinámica, si se exceden las capacidades del organismo, se producirá una fatiga muscular a corto plazo y lesiones músculo-esqueléticas a largo plazo.

### ***Medidas Preventivas.***

- Adecuado diseño de los planos de trabajo en cuanto a alturas y distancias de alcance para los brazos.
- Evitar, en la medida de lo posible, trabajar con los brazos por encima de la altura de los hombros.
- Alternar siempre que se pueda trabajos de pie/sentado y sentado/andando.
- Utilizar la silla ajustable para tareas sentado y silla-taburete para que el trabajador se pueda apoyar en tareas que requieren estar de pie.
- Establecer pausas para proporcionar el descanso muscular.
- Fortalecer la musculatura mediante ejercicio físico.
- Formación en la adopción de la postura correcta para realizar la tarea.

### **2.2.2. Movimientos repetitivos.**

Un operario realiza un movimiento repetitivo cuando hace su tarea con las manos o los brazos en postura forzada, o ejerciendo fuerza y todo ello de forma repetida a lo largo de su jornada de trabajo.

Se considera que una tarea es de tipo repetitivo, cuando el ciclo de trabajo es inferior a 30 segundos. Cuando el ciclo de trabajo es muy corto, no permite a la musculatura recuperarse de la fatiga impuesta por el alto ritmo de trabajo. Ello conlleva a la aparición de fatiga a corto plazo y de lesiones permanentes a largo plazo. Las lesiones más habituales causadas por movimientos repetitivos son las tendinitis, el hombro doloroso y el síndrome del túnel carpiano. Estas lesiones suelen presentarse en forma de molestias y dolor, hormigueo, inflamación y a la larga incapacidad de movimiento a nivel de manos o brazos.

### *Medidas preventivas.*

- Evitar movimientos repetidos.
  - Intercalar pausas en el trabajo que permitan recuperarse de la fatiga muscular.
  - Rotación de tareas.
  - Automatizar las tareas más repetitivas.
- Evitar hacer fuerza con las manos o brazos.
  - Se utilizarán herramientas ligeras, provistas de cable retractor, con mangos largos para que no presione la palma de la mano.
- Evitar posturas forzadas de manos y brazos.
  - Los lugares de trabajo, las herramientas y los equipos han de ser diseñados de manera que la persona no adopte una extensión o flexión forzada de las muñecas y brazos.
- Formación.
  - El trabajador deberá conocer cuales son las posturas adecuadas para evitar la aparición de las lesiones por movimientos repetidos. Nunca se debe trabajar con los brazos elevados, ni en extensión y las muñecas han de permanecer rectas.
- Ejercicio físico.
  - Es muy importante mantener un buen tono muscular para reforzar las estructuras del cuerpo y así prevenir las lesiones por movimientos repetidos.

### **2.2.3. Carga Mental.**

La carga mental se puede definir en función del número total y la calidad de las etapas de un proceso, o el número de procesos requeridos para realizar una actividad y, en particular, la cantidad de tiempo durante el cual una persona debe elaborar las respuestas en su memoria. Es decir, los elementos perceptivos, cognitivos y las reacciones emocionales involucradas en el desarrollo de una actividad.

La carga mental puede darse por sobrecarga cuantitativa, cuando hay demasiado volumen de trabajo, por sobrecarga cualitativa, cuando el trabajo es de elevada complejidad, o incluso por infracarga, es decir cuando los trabajos que se debe realizar están muy por debajo de la calificación profesional del trabajador.

La carga mental viene determinada principalmente por:

- La cantidad de información que debe tratarse.
- El tiempo de que se dispone.
- La importancia de las decisiones.
- En la carga de trabajo mental intervienen además aspectos afectivos, los cuales pueden correlacionarse con otros conceptos: autonomía, motivación, frustración, inseguridad, etc.
- La carga mental puede estar más o menos tolerada en función de la satisfacción o la motivación que los trabajadores encuentren en su trabajo.

Cualquier tipo de operación mental se puede analizar como un proceso que incluye diferentes suboperaciones: detectar la información, identificarla, decodificarla, interpretarla, elaborar las posibles respuestas y elegir las más adecuadas, tomar las decisiones, emitir la respuesta/s y recuperar los efectos de la intervención para hacer una estimación de su efectividad.

La respuesta directa ante la carga mental es la fatiga mental, que puede caracterizarse por:

- Dispersión de la atención.
- Disminución de la percepción y de la interpretación de las sensaciones.
- Disminución de la capacidad de observación y de juicio.
- Lentitud en el proceso de pensamiento.
- Aumento de tiempos de reacción.
- Dificultades crecientes en la expresión clara y metódica, oral y escrita.
- Disminución del rendimiento en el trabajo intelectual.

La fatiga que sigue a la realización prolongada de tareas de procesamiento de datos e informaciones, puede afectar negativamente a las capacidades de análisis de datos, de toma de decisiones y de concentración mental. En ocasiones, se traduce en una forma de realización del trabajo propia de personas inexpertas con errores, que a simple vista parecen inexplicables, aunque la persona no considere que su eficiencia sea menor. Podría considerarse la fatiga como el escalón inmediato anterior a muchos accidentes laborales.

### *Medidas preventivas.*

- Rotación de tareas, que favorezcan la alternancia con otros tipos de actividades que requieran menor esfuerzo mental.
- El enriquecimiento de la tarea que permita al operario un muestrario mayor de conductas con unos niveles de carga mental muy diferentes.
- La ampliación de tareas.
- El incremento de la autonomía en la organización de las mismas.

### **3. ERGONOMÍA.**

#### **3.1. Introducción.**

La ergonomía es un proceso en continuo desarrollo que el hombre aplica en su vida cotidiana desde que empezó a adaptar herramientas para su utilización, de forma que la civilización y el progreso humano son un ejemplo palpable de un constante “hacer ergonómico”.

Es posible intervenir ergonómicamente en diferentes fases del proceso de trabajo, si bien existen dos momentos claramente diferenciados donde su aplicación es decisiva: en el diseño del puesto de trabajo y como medida correctora de la concepción inicial.

- La ergonomía de concepción: Trata de imponer las medidas oportunas para que las condiciones de trabajo sean las más adecuadas a las características individuales. Tiene un claro carácter preventivo ante los posibles riesgos del puesto de trabajo.
- La Ergonomía de corrección: Actúa ante problemas concretos que surgen en el proceso de trabajo ya sea en relación con la tarea, las características físicas del puesto, los factores ambientales que lo rodean, o cualquier otra circunstancia que impida una correcta adaptación hombre-puesto.

#### **3.2. El diseño del puesto de trabajo.**

Un adecuado diseño de un puesto de trabajo, nos permitirá un ensamble armonioso entre las características físicas y psíquicas del trabajador las operaciones que debe realizar para conseguir un producto de óptima calidad.

Además de la mejora en la calidad en el trabajo, y por tanto en nuestra calidad de vida, que puede darse como resultado de la fácil utilización y buen funcionamiento de los productos, existen importantes metas comerciales que deberían tenerse en cuenta por parte de cualquier empresa productora. Un producto compite en el mercado por múltiples factores como calidad, precio, seguridad, fiabilidad y el mantenimiento, y todos estos factores dependen crucialmente del diseño de dicho producto, por lo tanto el éxito económico de un producto está estrechamente ligado a un buen diseño del mismo.

##### **3.2.1. Ergonomía de las máquinas.**

Las consideraciones ergonómicas en el diseño de máquinas o herramientas serían:

- La organización: Con factores como los horarios, ritmos de trabajo, contenido del trabajo, responsabilidad, interacciones sociales, etc.
- El entorno físico: Para tender a un funcionamiento seguro, serán aspectos a considerar, la temperatura, el ruido, las vibraciones, la iluminación, etc.
- El software: Para un funcionamiento libre de errores, panel de instrucciones etiquetas, tablas, códigos de color, símbolos, displays, etc.
- El hardware: aquí tendríamos en cuenta el diseño de máquinas y herramientas teniendo en cuenta su operatividad, el mantenimiento y la seguridad.
- Y, por último, al operador humano, con sus características físicas, mentales y sus características individuales y sociales.

### 3.2.2. Diseño ambiental.

Los criterios de diseño para obtener un buen ambiente de trabajo, son aquellos que ayudarán a las personas a conseguir sus objetivos al tiempo que reducirán esfuerzos, estrés y errores. Seis serían los factores ambientales a tener en cuenta:

- Térmico. Un ambiente térmico inadecuado puede causar incomodidades por sudar o temblar, reducción del rendimiento físico, aumento de la carga del corazón e incluso la muerte.
- Visual. Un inadecuado diseño visual puede producir, dolores de cabeza, ilusiones, errores e imposibilidad de ver los detalles, disminución de la calidad, etc.
- Acústico. Un inadecuado diseño de las condiciones acústicas puede inhibir la comunicación hablada, enmascarar señales de advertencia e incluso causar sordera permanente.
  - Vibraciones.
  - Ambiente químico.
  - Radiaciones.

### 3.2.3. Diseño de mandos.

Ante todo lo fundamental es la elección del tipo de mando a diseñar en función de la operatividad que queramos conseguir sin olvidar, por supuesto, la seguridad. Es importante tener en cuenta que alta precisión, alta velocidad, gran esfuerzo y gran desplazamiento son en general incompatibles.

El siguiente cuadro refleja la adecuación de los controles a la acción requerida:

TIPO DE MANDO		RAPIDEZ	PRECISIÓN	FUERZA
Manivela	Pequeña	Buena	Pobre	No adecuada
	Grande	Pobre	No adecuada	Buena
Volante		Pobre	Bueno	Utilizable
Botón		No utilizable	Regular	No utilizable.
TIPO DE MANDO		RAPIDEZ	PRECISIÓN	FUERZA
Palanca	Horizontal	Buena	Pobre	Pobre
	Vertical Perpendicular al cuerpo	Buena	Regular	Larga: Buena
				Corta: Pobre
Vertical Siguiendo al cuerpo	Regular	Regular	Regular	
Joystick	Buena	Regular	Pobre	Bueno
Pedal		Bueno	Pobre	Bueno
Pulsador		Bueno	No utilizable	No utilizable
Interruptor giratorio		Bueno	Bueno	No utilizable
Interruptor de palanca		Bueno	Bueno	Pobre

### 3.2.4. Displays e información.

Considerar la naturaleza de la información y lo que hay que hacer con ella, poniendo especial atención en las dificultades de memorizar, percibir y responder a la información.

Como displays podemos tener: Luces, diales, indicadores, símbolos, etc. Es importante resaltar que el movimiento y la disposición de las señales deben ser compatibles con el de los mandos y su visualización ha de hacerse siempre de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Todas las actividades requeridas en el trabajo deben permitir al trabajador adoptar diversas posturas, pero igualmente seguras y saludables, sin mermar por ello su capacidad de trabajo.

## 4. SISTEMAS ELEMENTALES DE CONTROL DE RIESGOS. PROTECCIÓN COLECTIVA E INDIVIDUAL.

### 1. LA PROTECCIÓN COLECTIVA.

#### 1.1. Introducción.

Se entiende por protección colectiva, aquella técnica de seguridad cuyo objetivo es la protección simultánea de varios trabajadores expuestos a un determinado riesgo. Al contrario de los equipos de protección individual, los equipos colectivos son los que protegen a un grupo de trabajadores y siempre debe imperar sobre la protección individual.

Constituyen un buen ejemplo de protección colectiva, los sistemas utilizados contra caídas de altura (barandillas, redes de seguridad, etc.), más utilizados en el sector de la construcción.

#### 1.2. Sistemas y medios de protección.

##### *Protección anticaídas.*

- Redes de seguridad. Constituyen uno de los medios de protección más eficaces para proteger a los trabajadores que se encuentran expuestos a riesgos de caídas. Se pueden clasificar en:
  - Redes de prevención, para impedir la caída de personas.
  - Redes de protección, para limitar la caída de personas.
- Barandillas: Evitan el riesgo de caída de personas a distinto nivel y también la caída de materiales.
- Pasarelas: Paso o puente pequeño y provisional, utilizable mientras dura la obra.
- Escaleras fijas: Conjunto de escalones que sirven para salvar un desnivel y facilitar el tránsito entre dos planos situados a diferente altura.
- Entablado: Evita el riesgo de caídas al cubrir, cercar, fijar o asegurar con tablas cualquier elemento o superficie.
- Mallazo: Cubre huecos pequeños en pisos, paredes y laterales de escalera, evitando así la caída de los trabajadores.
- Andamios metálicos tubulares: Son los más usados en los trabajos de cerramiento de obra.

- Andamios o plataformas móviles: Se tratan de andamios metálicos sobre ruedas, son una variante de los andamios metálicos tubulares y está provistos de ruedas y sirven para trabajar a pequeñas y medianas alturas.
- Andamios colgados móviles: Con barandillas en los laterales del andamio.
- Andamios de borriqueta: Están formados por un tablero horizontal de 60 centímetros de anchura mínima, colocado sobre dos apoyos en forma de uve invertida. Se usan principalmente para trabajos de albañilería de interiores como tabiquería y acabados.
- Plataformas voladas para descarga de materiales: Pueden ser metálicas o de madera y sirven para recoger materiales enviados por los aparatos de elevación. Evitan caídas de personas y de materiales. Han de ser sólidas y seguras, estar apuntaladas y tendrán barandilla y rodapié.
- Escaleras de mano: Pueden ser de madera, metálicas o de tijera y sus características están recogidas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Evacuación de escombros: Protege del riesgo de caída de objetos, procedentes sobre todo de los restos de obra y desperdicios. La evacuación de escombros se realiza a través de rampas artificiales a partir de la apertura de huecos en forjados para pequeñas alturas. También se hace a partir de la instalación de bajantes o de canales.

### *Sistemas de ventilación.*

Se entiende por ventilación general aquella que pretende reducir el nivel de contaminación, ventilando el local de trabajo en su conjunto, mediante el empleo de extractores en paredes o techos. Una de las principales limitaciones de este método es que no controla con precisión la concentración del contaminante, por lo que no será válido cuando se trabaje con contaminantes de una toxicidad importante o cuando las concentraciones de éstos puedan superar el límite permitido.

- Toda ventilación general debe seguir unos preceptos básicos, que de no ser tenidos en cuenta, la hacen enteramente ineficaz:
  - Tiene que preverse el sistema a través del cual el aire que se extrae será sustituido por aire limpio, mediante la instalación de entradas de aire.
  - Los extractores han de estar distribuidos más o menos uniformemente por todo el local. Lo mismo ocurre con los orificios de entrada de aire.

- A la hora de disminuir la concentración de un contaminante específico, ha de tenerse en cuenta que el caudal de aire a extraer ha de estar en función de la cantidad de contaminante que pasa al aire.
- Será necesario cerciorarse de que el aire contaminado que se extrae no vuelve a entrar en el local, a través de las coberturas de admisión de aire fresco.
- El trabajador tiene que estar ubicado entre la entrada de aire y el foco contaminante. Los puntos de extracción y admisión de aire deben estar situados de manera que el aire circule por la zona contaminada.

• Ventilación localizada. Consiste en atrapar el contaminante en la vecindad cercana del punto donde se ha originado, impidiendo de esta manera que se distribuya en el entorno del conjunto del local. Un ejemplo conocido, lo constituyen las campanas de cocina, las cuales se emplazan por encima del punto donde se generan los humos de cocina para capturarlos allí, evitando de esta manera que la cocina se llene de humo.

### *Barreras de protección acústica.*

Son superficies sólidas que se interponen en la marcha de las ondas sonoras impidiendo la propagación de éstas y creando una zona silenciosa llamada sombra acústica. La atenuación de una barrera es en función de:

- Sus dimensiones.
- La distancia del observador.
- La distancia de la fuente sonora a la barrera.

El fin que persigue el uso de barreras acústicas como método de protección colectiva, es absorber el ruido en zonas en las que los trabajadores están expuestos a él.

### *Otros sistemas de protección colectiva.*

- Vallado perimetral de zonas de trabajo.
- Protección de huecos con barandillas.
- Marquesinas contra caída de objetos.
- Peldaño de escaleras entre niveles.
- Ventilación por extracción localizada.
- Extintores de incendios.
- Medios Húmedos en ambientes polvorientos.
- Carcasa de protección de motores o piezas en continuo movimiento.
- Barreras de protección térmica en centros de trabajo.
- Barreras de protección acústicas.
- Orden y Limpieza.

## **2. PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

## 2.1. Introducción.

La protección individual tiene por objeto proteger al trabajador frente a agresiones externas de tipo físico, químico y biológico, que existen y se generan en el desempeño de una actividad laboral determinada. Es la última barrera entre el hombre y el riesgo, empleada frente a situaciones de riesgo que atentan contra la salud del trabajador, lo que no quiere decir que dicha protección sea la solución primera, ni la solución idónea para proteger la salud del mismo.

La protección individual debe considerarse como una técnica complementaria de la protección colectiva y nunca una técnica sustitutoria, ya que esta última se diseña y aplica con el fin de eliminar la situación de riesgo, mientras que la protección individual no tiene nunca por finalidad eliminar, ni siquiera disminuir la situación de riesgo sólo pretende eliminar, o en su defecto mitigar las consecuencias que para la salud del trabajador se derivan de dicha situación de riesgo.

Las protecciones individuales pueden definirse como aquellos elementos especialmente proyectados y fabricados para preservar específicamente al cuerpo humano, bien en su conjunto o alguna de sus partes, contra riesgos específicos del trabajo. Dado que la misión de esta protección es impedir una lesión, deberá tener unas prestaciones, características y requisitos, que hagan posible su función, pero además deberá ser funcional, cómodo y permitir la realización de las tareas cuyos riesgos se pretenden proteger. Por otra parte, aunque estén bien seleccionados, los equipos de protección individual tienen unas limitaciones que impiden que éstos protejan de una manera ilimitada y de forma absoluta; son eficaces hasta ciertos límites que recogen sus propias normas de homologación y que obligan a una utilización racional, de acuerdo con los riesgos que se pretenden proteger, así como a una elección, mantenimiento, revisión, etc. adecuados.

## 2.2. Clasificación de las protecciones individuales.

Se pueden emplear diversos criterios a la hora de clasificar las protecciones individuales, ahora bien, dado que cada riesgo tiene unas características particulares de presentarse, incidiendo concretamente sobre una determinada parte del cuerpo, es éste el criterio más generalizado, y que permite distinguir dos grandes grupos: medios parciales de protección y medios integrales de protección.

### 2.2.1 Medios parciales de protección.

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo. En ellas distinguiremos las que se detallan a continuación:

### *Protección del cráneo.*

Tienen como misión proteger el cráneo de riesgos mecánicos como son la caída de objetos, golpes y proyecciones, riesgos térmicos debidos a metales fundidos, calor y frío y riesgos eléctricos en maniobras y/u otras operaciones de alta y baja tensión.

La protección se efectúa mediante el casco de seguridad.

### *Protección de la cara y el aparato visual.*

Tienen como misión proteger de la proyección de partículas sólidas, de líquidos cáusticos y corrosivos, de radiaciones nocivas y de atmósferas contaminadas. Los equipos de protección destinados a estos cometidos son:

- Pantallas: Cubren la cara del usuario preservándola de las distintas situaciones de riesgo.
- Pantallas de soldadores, de mano o de cabeza. Protegen tanto de las radiaciones, mediante filtro adecuado, como del impacto de partículas.
- Gafas, que pueden ser universales, tipo copa o cazoleta y máscaras.

### *Protección del aparato auditivo.*

Protegen al oído contra el trauma sonoro producido por una exposición excesiva a un nivel de ruido. Se pueden clasificar en:

- Tapones. Se utilizan insertos en el conducto auditivo externo.
- Orejeras. Envuelven el pabellón externo del oído.
- Casco. Cubre además del pabellón externo del oído, parte de la cabeza.

Para su elección se precisa conocer las características del ruido en cuestión y una vez determinadas las frecuencias dominantes, seleccionar el equipo adecuado en función de ellas.

### *Protección de las extremidades superiores.*

Las extremidades superiores pueden verse sometidas a riesgos mecánicos, eléctricos, químicos, térmicos, etc. Así, las protecciones frente a dichos riesgos, son:

- Los guantes, manoplas, mitones, dediles, manguitos, etc. que pueden ser de cuero, plástico, acero, etc. dependiendo del riesgo que tengan que proteger.
- Los guantes aislantes de la electricidad pueden ser de distintas clases, según sea la tensión máxima para la que protegen.



- En cuanto a los resistentes a agresivos químicos, pueden ser resistentes a agentes ácidos básicos, a detergentes, jabón y amoníaco y a disolventes orgánicos.

### *Protección de las extremidades inferiores.*

Las extremidades inferiores pueden ser sometidas a muy variados riesgos como son el riesgo mecánico, eléctrico, térmico, químico, etc. La protección se basa en:

- Cubrir la extremidad mediante el calzado de seguridad adecuado, como son botas, zapatos, sandalias, que deberán ser de un material acorde al riesgo a proteger.
- Frente a riesgos mecánicos, existen calzados con puntera de seguridad para proteger los dedos de golpes, atrapamientos, etc. con plantilla de seguridad para evitar pinchazos y mixtos con puntera y plantilla reforzada.
- Botas resistentes al agua y la humedad, así como mixtas, que valen frente al agua la humedad y los anteriores riesgos mecánicos.



### *Protección de las vías respiratorias.*

Tienen como misión permitir que el usuario disponga de aire respirable cuando esté expuesto a una atmósfera contaminante y/o cuya concentración de oxígeno sea insuficiente. Existen los siguientes sistemas de protección de vías respiratorias:

- Dependientes del medio ambiente, mediante retención mecánica, y transformación físico-química y mixta, están compuestos de un adaptador facial y un filtro.
- Independientes del medio ambiente, que pueden ser a su vez de aire comprimido o aire fresco, o bien autónomos, con salida libre de O<sub>2</sub> regenerable.
- De auto-salvamento.



## **2.2.2 Medios integrales de protección.**

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre partes o zonas determinadas del cuerpo. Los equipos más utilizados son:

### *Ropa de trabajo y protección.*

Estos equipos cubren total o parcialmente el cuerpo del operario para defenderlo frente a riesgos de origen químico, sustancias cáusticas, origen térmico, calor y frío mecánico, proyecciones, radioactivo, radiaciones o biológicos. Para ello se emplean prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material será apropiado al riesgo a cubrir.

### *Prendas de señalización.*

Estos equipos están constituidos por prendas de material reflectante en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., a utilizar en aquellos lugares que necesariamente han de permanecer oscuros o poco iluminados y existe riesgo de colisión, atropellos, etc.

### *Cinturones de seguridad.*

Los cinturones de seguridad tienen la finalidad de sostener y frenar el cuerpo del operario en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura. Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en:

- De sujeción.
- De suspensión.
- De caída.

Como protección complementaria a la utilización de cinturones de seguridad de caída, existen los dispositivos anticaídas, consistentes en un punto de anclaje móvil, dotado de bloqueo automático, que acompaña al usuario en su emplazamiento sin intervención manual de éste.

### *Protección personal frente a riesgos eléctricos.*

Incluye medios parciales y totales de protección como casco de seguridad, pantallas faciales, guantes aislantes, herramientas y útiles como son herramientas con aislante, pértigas de maniobra, o salvamento y banquetas aislantes de maniobra.

## **2.3. Clasificación de los equipos de protección individual a efectos de su comercialización.**

### *Categoría 1.*

Se trata de un equipo de protección individual de diseño sencillo contra riesgos mínimos cuyos efectos, cuando sean graduales, puedan ser percibidos a tiempo y sin peligro para el usuario. Se encuentra en esta categoría, los EPI que tengan por finalidad proteger al usuario, de:

- Las agresiones mecánicas, cuyos efectos sean superficiales. Guantes de jardinería, dedales, etc.
- Los productos de mantenimiento poco nocivos, cuyos efectos sean fácilmente reversibles. Guantes de protección contra soluciones detergentes diluidas, etc.
- Los riesgos en que se incurra durante las tareas de manipulación de piezas calientes, que no expongan al usuario a temperaturas superiores a 50 °C, ni a choques peligrosos. Guantes, dedales de uso profesional, etc.

- Los agentes atmosféricos, que no sean excepcionales ni extremos. Gorros, ropas de temporada, zapatos, botas, etc.
- Los pequeños choques y vibraciones, que no afecten a las partes vitales del cuerpo y que no puedan provocar lesiones irreversibles. Cascos de protección del cuero cabelludo, guantes, calzado ligero, etc.
- La radiación solar.

### ***Categoría 2.***

Se trata de aquellos equipos que no reuniendo las condiciones de la Categoría 1, no están diseñados de la forma y para la magnitud de riesgo que se indica en la Categoría 3.

### ***Categoría 3.***

Son equipos de protección individual de diseño complejo, destinados a proteger al usuario de todo peligro mortal o que pueda dañar gravemente y de forma irreversible la salud, sin que pueda descubrir a tiempo su efecto inmediato.

- Los equipos de protección respiratoria filtrantes, que protejan contra los aerosoles sólidos y líquidos o contra gases irritantes, peligrosos, tóxicos o radiotóxicos.
- Los equipos de protección respiratoria completamente aislantes de la atmósfera, incluidos los destinados a la inmersión.
- Los equipos de protección individual que sólo brinda una protección limitada en el tiempo contra las agresiones químicas o contra las radiaciones ionizantes.
- Los equipos de intervención de ambientes cálidos, cuyos efectos sean comparables a los de una temperatura ambiente igual o superior a 100 °C, con o sin radiación de infrarrojos, llamas o grandes proyecciones de materiales en fusión.
- Los equipos de intervención en ambientes fríos, cuyos efectos son comparables a los de una temperatura ambiental igual o inferior a 50 °C.
- Los destinados a proteger contra los riesgos eléctricos, para los trabajos realizados bajo tensiones peligrosas o los que se utilizan como aislantes de alta tensión.

## **2.4. Requisitos aplicables a todos los equipos de protección individual.**

- Han de ser diseñados ergonómicamente, de tal forma que en las condiciones normales de uso, el usuario puede realizar normalmente la actividad que le exponga al riesgo y tener una protección de nivel tan elevado como sea posible.
- Habrán de tener grados de protección tan elevados como sea posible y clases de protección adecuadas a los distintos niveles de riesgo.
- No ocasionarán riesgos, ni otros factores de molestia en condiciones normales de uso.
- Serán del material adecuado para que no tenga efectos nocivos sobre la salud e higiene del usuario. Las partes que estén en contacto con el mismo, tendrán una superficie adecuada y libre de asperezas, aristas vivas, etc.

- Ofrecerán las mínimas trabas al usuario para la realización de gestos y adopción de posturas, así como a la percepción de los sentidos.

- Se podrán poner fácilmente en la postura adecuada y mantenerlo así todo el tiempo de utilización con independencia de gestos, posturas y factores ambientales.



- Serán lo más ligeros posible, sin perjuicio de su solidez de fabricación.
- Habrá compatibilidad entre los distintos EPI utilizados al mismo tiempo.
- Declaración de conformidad CE.
- Estampado en cada EPI y en su embalaje la marca CE.
- Se dispondrá de un folleto explicativo del fabricante, que deberá entregar obligatoriamente, en el que además del nombre y dirección de mismo figurará:
  - Instrucciones de uso, almacenamiento, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección.
  - Rendimientos alcanzados en exámenes técnicos.
  - Accesorios que puede utilizar el EPI y características de las piezas del supuesto.
  - Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgos y límites de uso.
  - Fecha de caducidad.
  - Embalaje adecuado para su transporte.

### 3. SEÑALIZACIÓN.

#### 3.1. Introducción.

El mundo actual se caracteriza por la necesidad de producir, transmitir y procesar información en cualquiera de las múltiples formas en que ésta puede presentarse. Pero sea cual sea la forma en que ésta información llegue, siempre lo hace a través de un lenguaje, y dado que las lenguas son múltiples y variadas surge la necesidad de crear un sistema supralingual que permita la posibilidad de hacer llegar este lenguaje a cualquier posible destinatario.

Se entiende por señalización, el conjunto de estímulos que condicionan la actuación del individuo que los recibe, frente a unas circunstancias que se pretenden resaltar.

#### 3.2. Colores de Señalización.

Las señales de seguridad resultan de la combinación de formas geométricas y colores, a las que se les añade un símbolo o pictograma, atribuyéndoseles un significado determinado en relación con la seguridad, el cual se quiere comunicar de una forma simple, rápida y de comprensión universal.

Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirlos por sí mismos. El significado es el siguiente.

COLOR	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES.
<b>ROJO.</b>	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.
<b>AMARILLO</b>	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
<b>AMARILLO ANARANJADO</b>		
<b>AZUL</b>	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.
<b>VERDE</b>	Señal de salvamento o auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad.

Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, que será blanco para todos los casos, excepto para el amarillo, que será negro.

### 3.3. Clases de señalización.

#### *Señales en forma de panel.*

- Características.
  - Tienen forma y colores diferentes según el tipo de señal de que se trate.
  - Los pictogramas serán lo más sencillos posibles, evitando detalles inútiles para su comprensión.
  - Los materiales deben ser tales que resistan lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medioambientales.
  - Las dimensiones y características de color deben garantizar su buena visibilidad y comprensión.

- Las señales deben colocarse a una altura y en posición adecuadas, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse, y deben estar bien iluminadas y ser accesibles.
- Tipos de señales existentes:
  - Señales de advertencia. Tienen forma triangular y pictograma negro sobre fondo amarillo con bordes negros. Por ejemplo: Materias inflamables, materias corrosivas, riesgo eléctrico, etc.



- Señales de prohibición: Forma redonda y pictograma negro sobre fondo blanco. El borde y una banda transversal descendente a 45 ° son rojos. Por ejemplo: Prohibido fumar, prohibido el paso a peatones, etc.



- Señales de obligación: Forma redonda, pictograma blanco sobre fondo azul. Por ejemplo: Protección obligatoria de la vista, protección obligatoria de la cabeza, etc.



- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios. Forma rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo rojo. Por ejemplo: Extintor, manguera contra incendios, etc.



- Señales de salvamento o socorro. Forma rectangular o cuadrada y pictograma blanco sobre fondo verde. Por ejemplo: Vías de socorro, primeros auxilios, etc.



### *Señales luminosas.*

- La luz que emitan debe provocar un contraste luminoso con su entorno, suficiente pero sin provocar deslumbramientos.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente se utilizará para indicar mayor peligro o urgencia, y la duración y frecuencia de los destellos deben permitir la correcta identificación del mensaje.
- No deben colocarse al lado dos señales luminosas que puedan dar lugar a confusión.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

### *Señales acústicas.*

- Las señales acústicas deben tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible sin que sea excesivamente molesto.
- No deben usarse cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.
- El tono de la señal acústica y los intervalos, si es intermitente, deberán permitir su clara identificación frente a otros ruidos ambientales.
- No deben usarse dos señales acústicas al mismo tiempo.
- El sonido de una señal de evacuación deberá ser continuo.
- Se ponen en marcha para realizar una determinada acción, y se mantendrá mientras persista tal necesidad.
- Al finalizar la emisión de señales se adoptarán las medidas que permitan volver a utilizarlas en caso e necesidad.

- La eficacia y buen funcionamiento de las señales se comprobará mediante pruebas periódicas.

### *Comunicaciones verbales.*

- La comunicación verbal se establece entre un locutor o emisor y uno o varios oyentes, en el lenguaje formado por textos cortos, frases, grupos de palabras o palabras aisladas, eventualmente codificados.
- Los mensajes verbales deben ser tan cortos y claros como sea posible, y pueden ser por voz humana o por voz sintética difundida por un medio apropiado.
- Las personas afectadas deben conocer bien el lenguaje utilizado a fin de comprender bien los mensajes para llevar a cabo las acciones correctas.

### *Señales gestuales.*

- Características.
  - Las señales gestuales deben ser precisas, simples, amplias y fáciles de realizar y comprender y claramente distinguibles de otras señales gestuales.
  - En general, se realizan con los brazos.
- La persona que emite las señales se llama encargado de señales y debe cumplir con las siguientes obligaciones:
  - Debe poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras.
  - Debe dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a la seguridad de las personas situadas en las proximidades.
  - Debe llevar uno o varios elementos de identificación como chaquetas, manguitos, casco, etc. de colores vivos que serán utilizados exclusivamente por él.
- El destinatario de las señales gestuales es el operador y tiene la obligación de reconocer claramente el encargado de las señales.

## **3.4. Disposiciones mínimas sobre la señalización.**

El empresario está obligado a:

- Informar sobre las medidas adoptadas respecto a la señalización.
- Formar a los trabajadores sobre el significado de las señales, mensajes verbales, gestuales y los comportamientos generales o específicos.
- Solicitar opinión y permitir la participación de los trabajadores y sus representantes en las cuestiones que se planteen sobre señalización.

### *Riesgos, prohibiciones y obligaciones.*

La señalización dirigida a advertir a los trabajadores de la presencia de un riesgo, o a recordarles la existencia de una prohibición u obligación, se realizará mediante señales en forma de panel.

#### *Riesgo de caídas, choques y golpes.*

- Para la señalización de desniveles, obstáculos u otros elementos que originen riesgos de caída de personas, choques o golpes, podrá optarse, a igualdad de eficacia, por el panel que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior o por un color de seguridad, o bien podrán utilizarse ambos complementariamente.
- La delimitación de aquellas zonas de los locales de trabajo a la que el trabajador tenga acceso con ocasión de éste, en las que se presenten riesgos de caída de personas, caída de objetos, choques o golpes, se realizará mediante un color de seguridad.
- La señalización por color referida en los dos apartados anteriores se efectuará mediante franjas alternas amarillas y negras. Las franjas deberán tener una inclinación aproximada de 45° y ser de dimensiones similares.

#### *Vías de circulación.*

- Cuando sea necesario para la protección de los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deberán estar delimitadas con claridad mediante franjas continuadas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, teniendo en cuenta el color del suelo.
- La delimitación deberá respetar las necesarias distancias de seguridad entre vehículos y objetos próximos así como, entre peatones y vehículos.
- Las vías exteriores permanentes que se encuentren en los alrededores inmediatos de zonas edificadas deberán estar delimitadas cuando resulte necesario, salvo que dispongan de barreras o que el propio tipo de pavimento sirva como delimitación.

#### *Tuberías, recipientes y áreas de almacenamiento de sustancias y preparados peligrosos.*

- Los recipientes y tuberías visibles que contengan o puedan contener productos a los que sea de aplicación la normativa sobre comercialización de sustancias o preparados peligrosos, deberán ser etiquetados según lo dispuesto en la misma. Se podrán exceptuar los recipientes utilizados durante corto tiempo y aquellos cuyo contenido cambie a menudo, siempre que se tomen las medidas alternativas adecuadas, fundamentalmente de formación e información, que garanticen un nivel de protección equivalente.

- Las etiquetas se pegarán, fijarán o pintarán en sitios visibles de los recipientes o tuberías y en número suficiente según su superficie.
- Las zonas, locales o recintos utilizados para almacenar cantidades importantes de sustancias o preparados peligrosos, deberán identificarse mediante la señal de advertencia adecuada o mediante la etiqueta que corresponda, colocada, según el caso, cerca del lugar de almacenamiento o en la puerta de acceso al mismo.

### *Equipos de protección contra incendios.*

- Deberán ser de color rojo o predominantemente rojos.
- Su emplazamiento se señalará mediante el color rojo o por una señal en forma de panel apropiada. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos también estarán señalizadas.

### *Medios y equipos de salvamento y socorro.*

Señalización en forma de papel.

### *Situaciones de emergencia.*

Señalización luminosa, acústica, verbal o combinación de las mismas. A igual eficacia podrá optarse por una de las tres.

### *Maniobras peligrosas.*

La señalización que tenga por objeto orientar o guiar a los trabajadores durante la realización de maniobras peligrosas que supongan un riesgo para ellos mismos o para terceros se realizará mediante señales gestuales o comunicaciones verbales. A igualdad de eficacia podrá optarse por cualquiera de ellas, o podrán emplearse de forma combinada.

## 5. PLANES DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN.

Un Plan de Emergencia es un documento que recoge el conjunto de medidas diseñadas e implantadas para evitar la materialización de situaciones de emergencia y en su caso, para minimizar las consecuencias derivadas de un siniestro y optimizar los recursos disponibles existentes al respecto.

Comprende la organización de los medios humanos y materiales disponibles para la prevención de cualquier tipo de riesgo, ya sea de incendio u otro que ponga en peligro la integridad, tanto de las instalaciones como de las personas que las ocupan y exijan una evacuación rápida de los mismas.

El artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa y la posible presencia de personas ajenas a la misma, obliga al empresario a analizar las posibles situaciones de emergencia, adoptar las medidas necesarias y organizar un sistema de prevención, protección y primeros auxilios internos, relacionado con otros servicios externos, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de evacuación de las instalaciones.

Para continuar con el desarrollo de este tema, debemos conocer la definición de los siguientes términos:

- Plan de autoprotección. Constituye un estudio completo desde el punto de vista de la seguridad, de un edificio o grupo de edificios, incluyendo las actividades que en el mismo se desarrollan, el inventario y la evaluación de riesgos, las instalaciones de prevención y de protección con que se cuenta, así como la organización de los medios humanos y materiales disponibles.
- Plan de emergencia. Es la parte del plan de autoprotección relacionada con la organización de los medios disponibles y con la actuación de los mismos.
- Manual de autoprotección. Es la presentación escrita del anterior estudio, acompañada por los planos, cuadros y cálculos necesarios.

### 1. PLAN DE EMERGENCIA.

#### 1.1. Introducción.

Por emergencia entendemos, toda situación anormal que se produce en el funcionamiento de algo, y referido a un caso aislado, que puede dar lugar a consecuencias más o menos graves, tanto para las personas, otros seres vivos, edificios, entorno, etc.

Ahora bien, estas situaciones anormales que pueden producirse y dar lugar a lo que denominamos incidentes o accidentes, deben estudiarse para poder llevar a cabo una organización con la correspondiente planificación, es decir, deben concretarse en planes concretos a los que denominamos Planes de Emergencia.

Un plan de emergencia no es idéntico para cualquier actividad, ya que no sólo depende de ésta, sino también de otros aspectos tales como:

- Entorno.
- Preparación de las personas que desarrollan la actividad.
- Organización de la actividad.
- Procedimientos empleados en el desarrollo de esta actividad, etc.

## 1.2. Clasificación de las situaciones de emergencia.

*Por su gravedad y en función de las dificultades que se den para su control y sus eventuales consecuencias, las emergencias quedan clasificadas en:*

- Conato de emergencia. Es el accidente que puede ser controlado y dominado de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del área donde se produce.

- Emergencia parcial. Es el accidente que requiere la actuación de los equipos especiales de emergencia del sector para ser dominado. Los efectos de este tipo de emergencia quedan limitados a un sector, no afectando a sectores colindantes ni a terceras personas. Se llega normalmente a esta situación por evolución favorable de un “conato de emergencia” mal evaluado o tratado, por el descubrimiento tardío del accidente o por un brusco o violento desencadenamiento del accidente.

- Emergencia general. Es el accidente que precisa de la actuación de todos los equipos y medios de protección del establecimiento y la ayuda de medios de socorro y salvamento exteriores. La emergencia general comportará la evacuación de las personas de determinados sectores. Puede ser el resultado de una desfavorable evolución de una “emergencia parcial”, un conocimiento excesivamente tardío de un “conato de emergencia”, una evaluación no correcta de una situación de emergencia o también por el brusco y violento desencadenamiento del accidente.

*En función de la disponibilidad de los medios humanos, los planes de actuación en caso de emergencia, se clasificarán en:*

- Plan diurno. En condiciones normales de ocupación y funcionamiento.
- Plan nocturno.
- Plan de día festivo.
- Plan para períodos de vacaciones.

*Según su ámbito de aplicación.*

- Interior.
- Exterior.

### 1.3. Equipos de emergencias.

Los equipos de emergencia constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención e intervención en accidentes dentro del establecimiento. Cada uno de los miembros de los equipos de emergencia deberá:

- Estar perfectamente informado del riesgo general y particular que presentan los diferentes procesos dentro de la actividad.
- Señalar las anomalías que se detecten y verificar que se han subsanado.
- Conocer la existencia y uso de los medios materiales de los que se dispone.
- Controlar el mantenimiento de los medios indicados de acuerdo a las consignas establecidas.
- Estar capacitado para eliminar las causas que pueden provocar cualquier anomalía:
  - Mediante la acción indirecta, dando la alarma a las personas indicadas en el plan de emergencia.
  - Mediante una acción directa, cortando una acometida eléctrica, cerrando la llave de paso de gas, etc.
- En caso de incendio, combatir el fuego desde su detección procediendo a:
  - Dar la alarma.
  - Aplicar las consignas del plan de emergencia.
  - Atacar el incendio con los medios de primera intervención disponibles mientras llegan refuerzos.
  - Prestar primeros auxilios a las personas accidentadas.
  - Coordinarse con los miembros de otros equipos para anular o reducir al mínimo las consecuencias del accidente.

Los equipos se identificarán sobre todo en función de las acciones que deban desarrollar, más concretamente, cada uno de sus miembros.

***Personal de Alarma y Evacuación.*** Que realizan acciones encaminadas a asegurar una evacuación total y ordenada de su sector o área asignada y a garantizar que la alarma ha sido transmitida correctamente.

***Personal de primeros auxilios.*** Prestarán los primeros auxilios a los lesionados por la emergencia.

**Personal de Primera Intervención.** Deben acudir al lugar donde se ha producido la emergencia, con el objetivo de controlarla de forma inmediata si es posible. Son personas capacitadas, por ejemplo, para manejar extintores de incendios. Es importante que todos los trabajadores sepan qué hacer cuando detecten una situación de emergencia y que un número considerable de trabajadores estén formados en el manejo tales equipos.

**Personal de Segunda Intervención.** Que deben actuar en empresas a partir de cierto tamaño, cuando, por la gravedad de la emergencia, no pueda ser controlada por los equipos de primera intervención. Prestarán apoyo a los servicios de ayuda exterior cuando su actuación sea necesaria. Se pueden incluir en este grupo aquellas personas con funciones específicas, por ejemplo, de mantenimiento, que asegurarán que la red de agua contra incendios sea operativa.

**Jefe de emergencia.** En función de la información recibida, coordinará el plan de actuación, enviando a la zona siniestrada las ayudas internas disponibles, y en caso de ser necesarias, recabará ayudas externas.

#### 1.4. Implantación del plan de emergencia.

La mayoría de los planes de emergencia y autoprotección van a fallar por su incorrecta implantación. Por implantación del plan de emergencia entendemos el conjunto de medidas a tomar o secuencia de acciones a realizar para asegurar la eficacia operativa del mismo.

##### **Responsabilidad.**

Al titular de la actividad es al que va a corresponder hacer operativo el plan, una vez ha sido elaborado.

El personal directivo, técnico, mandos intermedios y trabajadores del establecimiento participarán activamente en la implantación.

##### **Organización.**

Coordinación de acciones necesarias para la implantación y mantenimiento del Plan de emergencia, a través de un jefe de emergencia o de un comité de emergencia en los casos en que se considere preciso.

##### **Medios técnicos.**

Las instalaciones de protección contra incendios, así como aquellas susceptibles de producirlo, se van a someter a las condiciones generales de mantenimiento y uso que han sido establecidas en la legislación vigente.

En los accesos al establecimiento se dispondrá de un juego de planos concretos colocados dentro de un armario ignífugo con el rótulo “Uso Exclusivo Bomberos”.

### *Medios humanos.*

Se llevarán a cabo reuniones informativas para todos los empleados del establecimiento para explicar el plan de emergencia, entregándoles un folleto con las consignas generales de autoprotección:

- Precauciones que hay que adoptar para evitar las causas que pueden originar una emergencia.
- La forma en que deben informar cuando detectan una emergencia interior.
- Como se transmitirá la alarma en caso de emergencia.
- Información sobre lo que se debe hacer y no hacer en caso de emergencia.

Los equipos de emergencia y sus jefaturas deberán recibir la formación y adiestramiento que les faculte para desarrollar las debidas acciones que tengan encomendadas en el plan de emergencia. Se programarán al menos una vez al año, cursos de formación y adiestramiento para los equipos de emergencia y sus responsables.

Además se contará con carteles que incluyan diferentes consignas para informar al usuario y a los visitantes del establecimiento sobre actuaciones de prevención de riesgos y comportamientos a seguir en caso de emergencia.

### *Simulacros de emergencia.*

Al menos una vez al año, se llevará a cabo un simulacro de emergencia general del que se deducirán las debidas conclusiones encaminadas a lograr una mayor efectividad y mejora del plan.

- Objetivos:
  - Comprobar su efectividad.
  - Detectar errores.
  - Familiarizar al personal con las misiones encomendadas.
  - Habituarse a la evacuación.
  - Estimación de tiempos: Evacuación-Equipos-Bomberos.
  - Pruebas de equipos.
  - Posibilidad de simulacros parciales o para equipos.
  - Según resultados, progresar en el nivel de información.

### *Programa de implantación.*

Se preparará un programa, atendiendo a las prioridades y con el calendario correspondiente, que contenga las siguientes actividades:

- Inventario de los factores que influyen sobre el riesgo potencial.
- Inventario de los medios técnicos de autoprotección.
- Evaluación del riesgo.
- Confección de planos.
- Redacción del manual de emergencia y planes de actuación.
- Incorporación de los medios técnicos previstos para ser utilizados en los planes de actuación. Alarmas, señalización, etc.
  - Redacción de consignas de prevención y actuación en caso de emergencia para el personal del establecimiento y usuarios del mismo.
  - Confección de los planos “Usted está aquí”.
  - Redacción de consignas de prevención y actuación en caso de emergencias para los componentes de los equipos del plan de emergencia.

### *Programa de mantenimiento.*

Deberá prepararse un programa anual con el correspondiente calendario, comprendiendo las siguientes tareas:

- Cursos periódicos de formación y adiestramiento personal.
- Mantenimiento de las instalaciones susceptibles de provocar un incendio, instalaciones de Protección contra Incendios.
  - Inspecciones de seguridad.
  - Simulacros de emergencia.

### *Investigación de siniestros.*

Si se produjera una emergencia en el establecimiento, se investigarán las causas que posibilitaron su origen, propagación y consecuencias. Se analizará el comportamiento de las personas y de los equipos de emergencia, adoptando las medidas correctoras precisas.

Esta investigación debe concretarse en un informe que se debe remitir al Cuerpo de Bomberos que corresponda por su ámbito, o en su caso a los Servicios Provinciales de Protección Civil.

## 6. EL CONTROL DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES.

El término “vigilancia de la salud de los trabajadores” engloba una serie de actividades, referidas tanto a individuos como a colectividades y orientadas a la prevención de los riesgos laborales, cuyos objetivos generales tienen que ver con la identificación de problemas de salud y la evaluación de intervenciones preventivas.

La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa, con el fin de prevenir y controlar los riesgos profesionales, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos.

Aunque la vigilancia de la salud es una actividad propia del ámbito de la Medicina del Trabajo, supone una relación de interacción y complementariedad multidisciplinar con el resto de integrantes del Servicio de Prevención. Necesita nutrirse de informaciones producidas por otros especialistas y aporta, a su vez, los resultados de su actividad específica al ámbito interdisciplinar de la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención.

### 1. CARACTERÍSTICAS DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD.

- **Garantizada** por el empresario restringiendo el alcance de la misma a los riesgos inherentes al trabajo.
- **Específica** en función del o de los riesgos identificados en la evaluación de riesgos.
- **Ética** con el fin de asegurar una práctica profesional coherente con los principios del respeto a la intimidad, a la dignidad y la no discriminación laboral por motivos de salud.
- **Prolongada en el tiempo**, cuando sea pertinente, más allá de la finalización de la relación laboral, ocupándose el Sistema Nacional de Salud de los reconocimientos post-ocupacionales.
- **Sistemática** porque las actividades de vigilancia de la salud deben ser dinámicas y actualizadas permanentemente captando datos y analizándolos, más allá de la puntualidad que puede sugerir la característica “periódica”.
- **Documentada** con la constatación de la práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores, así como las conclusiones obtenidas de los mismos teniendo la obligación el empresario en determinadas exposiciones (agentes cancerígenos, bio-

lógicos, químicos) de mantener un registro de los historiales médicos individuales y de conservarlos durante un plazo mínimo de 10 años después de finalizada la exposición, salvo normativa específica más restrictiva.

- **Informando individualmente a los trabajadores** tanto de los objetivos como de los métodos de la vigilancia de la salud, que deben ser explicados de forma suficiente y comprensible a los trabajadores, así como de los resultados.

- **Gratuita** puesto que el coste económico de cualquier medida relativa a la seguridad y salud en el trabajo, y por tanto el derivado de la vigilancia de la salud, no deberá recaer sobre el trabajador (apartado 5 del artículo 14 de la LPRL). Una consecuencia de lo anterior es la realización de los reconocimientos médicos dentro de la jornada laboral o el descuento del tiempo invertido en la misma.

- **Participada** respetando los principios relativos a la consulta y participación de los trabajadores o de sus representantes establecidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

## 2. CARACTERÍSTICAS DE LOS RECONOCIMIENTOS MÉDICOS.

- **Contenido ajustado** a las características definidas en la normativa aplicable. Para los riesgos que no hayan sido objeto de reglamentación específica, la LPRL no especifica ni define las medidas o instrumentos de vigilancia de la salud, pero sí establece una preferencia por aquellas que causen las menores molestias al trabajador, encomendando a la Administración Sanitaria el establecimiento de las pautas y protocolos de actuación en esta materia. Este encargo se concreta en el Reglamento de los Servicios de Prevención que encomienda al Ministerio de Sanidad y Consumo y a las Comunidades Autónomas el establecimiento de la periodicidad y contenido de la vigilancia de la salud específica.

- **El contenido** de dichos reconocimientos incluirá, como mínimo, una historia clínico-laboral, donde además de los datos de anamnesis, exploración física, control biológico y exámenes complementarios, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo, del tiempo de permanencia en el mismo, de los riesgos detectados y de las medidas de prevención adoptadas.

- **Realizados por personal sanitario** con competencia técnica, formación y capacidad acreditada es decir por médicos especialistas en Medicina del Trabajo o diplomados en Medicina de Empresa y enfermeros de empresa.

- **Planificada** porque las actividades de vigilancia de la salud deben responder a unos objetivos claramente definidos y justificados por la exposición a riesgos que no se han podido eliminar o por el propio estado de salud de la población trabajadora.

- **Voluntaria** para el trabajador salvo que concurra alguna de las siguientes circunstancias:
  - La existencia de una disposición legal con relación a la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.
  - Que los reconocimientos sean indispensables para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores.
  - Que el estado de salud del trabajador pueda constituir un peligro para él mismo o para terceros.
  
- **Confidencial** dado que el acceso a la información médica derivada de la vigilancia de la salud de cada trabajador se restringirá al propio trabajador, a los servicios médicos responsables de su salud y a la autoridad sanitaria.
  
- **Deberá abarcar:**
  - Una evaluación de la salud de los trabajadores inicial, después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
  - Una evaluación de la salud periódica específica, por trabajar con determinados productos o en determinadas condiciones reguladas por una legislación específica que así lo exija o según riesgo/s determinados por la evaluación de riesgos, o a petición del trabajador, cuando el mismo crea que las alteraciones de su salud son producidas por la actividad laboral. La periodicidad no tiene por qué ajustarse a intervalos regulares; cada caso se establece en los protocolos específicos y también va a depender de la historia natural de la enfermedad y de las condiciones de exposición.
  - Una evaluación de la salud después de una ausencia prolongada por motivos de salud.
  
- **Incluyendo la protección de:**
  - Los trabajadores especialmente sensibles como consecuencia de que el empresario debe garantizar la protección de todos aquellos trabajadores que puedan verse afectados de forma singular por algún riesgo identificado en el puesto de trabajo, por sus características personales, estado biológico o que presenten algún tipo de discapacidad.
  - Los trabajadores menores de edad, por su desarrollo incompleto y por su falta de experiencia para identificar los riesgos de su trabajo.
  - Las trabajadoras en periodo de embarazo, lactancia y puerperio.

— ~ —

# GLOSARIO DE TÉRMINOS.



***Aerosol.***

Dispersiones de partículas en forma sólidas o líquidas, de tamaño inferior a 100  $\mu$ , en un medio gaseoso. Según cual sea el estado físico e la partícula, se tratará de una formas u otras de aerosoles, como polvos, humos, nieblas, brumas...

***Alta Tensión.***

Aquella cuya tensión nominal es superior a 1000 voltios para corriente alterna y 1500 voltios para corriente continua.

***Alumbrado de emergencia.***

Alumbrado con fuente de alimentación independiente al alumbrado general, colocado con objeto de garantizar un nivel mínimo de iluminación en el caso de corte de suministro eléctrico y/o presencia de humo.

***Baja tensión.***

Se considera como baja tensión, aquella cuyo valor eficaz es inferior o igual a 1000 voltios en alterna y1500 voltios en continua.

***Carga.***

Cualquier objeto susceptible de ser movido cuyo peso exceda de 3 kg.

***Carga física.***

Todos los tipos de esfuerzos relacionados con la actividad laboral, incluyendo la carga estática, y la dinámica.

***Carga mental.***

Conjunto de elementos perceptivos, cognitivos y las reacciones emocionales, involucradas en el desarrollo de una actividad.

***Campo eléctrico.***

Cualquier región del espacio en donde una carga eléctrica experimenta una fuerza, la cual se debe a la presencia de otras cargas en aquella región. La fuerza sobre una partícula cargada colocada en un campo eléctrico, es proporcional a la carga de la partícula.

***Campo magnético.***

Campo de fuerza que genera un cuerpo magnetizado, sobre el espacio que lo rodea.

***Comburente.***

Es aquella sustancia que al mezclarse con el combustible provoca la combustión de este último.

***Combustible.***

Producto que por su aporte de energía térmica o de impacto, pueden originar una reacción en cadena con generación de ondas expansivas que se propagan a velocidades superiores a 1 m/seg.

***Componente de seguridad.***

El componente que no constituya un equipo intercambiable, y que el fabricante o su representante legalmente establecido en la Comunidad Europea, comercialice con el fin de garantizar, mediante su utilización una función de seguridad y cuyo fallo o mal funcionamiento pone en peligro la seguridad o la salud de las personas expuestas.

***Conductor eléctrico.***

Elemento de una instalación eléctrica destinado a la transmisión e la energía eléctrica.

***Confort térmico.***

Manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con el ambiente térmico existente.

***Contacto directo.***

Se produce cuando una persona toca o se pone en contacto involuntariamente o accidentalmente con el conductor, instalación, elemento eléctrico, etc. bajo tensión directa.

***Contacto indirecto.***

Aquel que se produce al tocar partes metálicas, conductoras, elementos o máquinas, carcasas, etc., que no deben estar sometidas a tensión directa, pero que circunstancialmente han quedado bajo tensión accidental.

***Contaminante.***

Producto químico, una energía o un ser vivo presente en un medio, en este caso en el medio laboral, que en cantidad o concentración suficiente puede afectar la salud de las personas que entren en contacto con él. Según se trate de un producto químico, una energía o un ser vivo, los contaminantes se clasifican en químicos, físicos y biológicos.

***Contaminante biológico.***

Todos aquellos seres vivos, ya sean de origen animal o vegetal, y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo, y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Estos efectos negativos se pueden concretar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.

***Contaminante físico.***

Formas de energía, generadas por fuentes concretas que pueden afectar a la salud de los trabajadores expuestos a ellas. Estas energías pueden ser electromagnéticas, mecánicas y térmicas; las cuales dan lugar a efectos patológicos muy diferentes, debido a sus distintas características.

***Contaminante químico.***

Toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, puede incorporarse al aire ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

***Convección.***

Es un mecanismo regulador bidireccional en cuanto a que, existirá un intercambio de calor entre el cuerpo y el aire o el agua que le rodea, cuando la temperatura de ambos no esté equilibrada.

***Corriente alterna.***

Es aquella en la que los electrones cambian de sentido un determinado número de veces cada segundo.

***Corriente continua.***

Es aquella en la que no varía el sentido del movimiento de las cargas en el tiempo.

***Corriente eléctrica.***

Es el movimiento ordenado y permanente de las partículas cargadas en un conductor bajo la influencia de un campo eléctrico.

***Corrosivo.***

Producto que por su carácter ácido o cáustico puede originar al entrar en contacto con tejidos vivos, su destrucción, quemadura o irritación.

***Deslumbramiento.***

Estado de visión con molestia o reducción en la capacidad de percibir objetos significativos, o ambas cosas a la vez, debido a una distribución o gama de luminancia impropias, o debido a contrastes extremos en el espacio o en el tiempo.

***Displays.***

Dispositivos de información visual, que tienen la función de facilitar la percepción del trabajador en su centro de trabajo.

***Dispositivos de protección.***

Dispositivos que eliminan o reducen el riesgo solo asociado a un mando de una máquina.

***Equipo de Alarma y Evacuación.***

Se trata de grupos de dos o tres personas que tienen como misión dirigir ordenadamente al personal que hay que evacuar, hacia los puntos de reunión escogidos, debiendo de verificar que no quede ninguna persona sin evacuar y colaborando con los equipos de primeros auxilios.

***Equipos de primeros auxilios.***

Se trata de grupos de un mínimo de tres personas con la preparación suficiente para realizar los primeros auxilios en cualquier tipo de emergencia.

***Equipo de primera intervención.***

Se trata de grupos de un mínimo de dos personas que tienen conocimientos básicos contra incendios y emergencias que actúan en una situación de conato de emergencia.

***Equipo de segunda intervención.***

Sus componentes poseen una sólida formación y adiestramiento para intervenir cuando, por su gravedad, la emergencia no puede ser controlada por los equipos de primera intervención.

***Equipo de protección individual.***

Dispositivo o medio que vaya a llevar o del que va a disponer una persona, con objeto de que la proteja contra uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud y seguridad.

***Equipo de trabajo.***

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.

***Ergonomía.***

Ciencia encargada de asegurar entre el hombre y el trabajo una óptima adaptación mutua, con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar.

***Estrés.***

Reacción del comportamiento ante determinadas exigencias o ambientes a las que las personas se sienten incapaces de responder correctamente.

***Evaporación.***

Proceso mediante el cual una materia líquida pasa a estado gaseoso. Desde el punto de vista de la Higiene del Trabajo, mecanismo fisiológico de defensa, por el cual el hombre pierde calor de su cuerpo. Para ello el sudor producido toma calor de la piel para pasar de su estado líquido a gaseoso y así evaporarse.

***Extintor.***

Aparato autónomo que contiene un agente extintor, el cual puede ser proyectado o dirigido sobre un fuego por la acción de una presión externa.

***Fiabilidad.***

Aptitud de una máquina o de sus componentes para desempeñar sin fallos una función determinada, en condiciones especificadas y durante un periodo de tiempo dado.

***Ficha de datos de seguridad.***

Documento que contiene la información necesaria sobre los peligros de una sustancia identificación, características, reactividad, estabilidad; y las medidas de prevención y protección ante posibles riesgos en la manipulación, almacenamiento, transporte o vertido de la sustancia.

***Función peligrosa de una máquina.***

Cualquier función de una máquina que genera un peligro cuando la máquina está en funcionamiento.

***Frecuencia.***

El número de veces por segundo que se produce una variación de energía en un fenómeno ondulatorio, midiéndose en Hz o ciclos por segundo.

***Gas.***

Sustancias que en su estado físico normal, a una temperatura a 25 °C y presión atmosférica, presentan ese estado. Son fluidos amorfos que tienden a ocupar el espacio que los contiene y que sólo pueden cambiar su estado físico por combinación de presión y temperatura.

***Herramienta manual.***

Útil simple manejado exclusivamente con el esfuerzo físico del hombre.

***Herramienta mecánica.***

Útil soportado manualmente durante su funcionamiento, pero accionado mecánicamente por una fuente eléctrica, neumática, etc.

***Incendio.***

Fenómeno accidental e indeseado en el cual sustancias y objetos se queman de forma incontrolada.

***Intensidad de la corriente.***

Es la carga que pasa por la sección recta de un conductor en la unidad del tiempo.

***Intensidad Luminosa.***

Es el flujo luminoso emitido por una fuente dentro de un ángulo sólido infinitesimal en una dirección determinada.

***Jefe de emergencia.***

Es la máxima autoridad durante las emergencias y en función de la información que le sea facilitada por el Jefe de Intervención decidirá sobre la forma de actuación, determinando el momento de evacuación del establecimiento cuando la situación lo requiera. Deberá estar permanentemente localizado.

***Lámpara.***

Es toda fuente de luz artificial creada por las personas y controlada por ellas.

***Lugar de trabajo.***

Áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo.

***Luminancia.***

Es la magnitud que mide la claridad o brillo con que vemos los objetos iluminados o fuentes de luz, por lo que en realidad es la única magnitud que permite apreciar realmente lo que vemos de la luz.

***Luminaria.***

Son elementos que acompañan a las lámparas y que tienen la función de repartir, filtrar o transformar la luz de las mismas.

***Luz.***

Cualquier radiación capaz de causar sensaciones visuales directamente.

***Manipulación manual de cargas.***

Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, entendiéndose por operación el conjunto de acciones de levantamiento, colocación, empuje, tracción, transporte o desplazamiento, pudiendo considerar el almacenamiento como fin de este proceso.

***Manipulación mecánica de cargas.***

Conjunto de operaciones de manutención o cambio de lugar de cualquier material por métodos mecánicos, es decir, mediante equipos de manutención, tales como carretillas automotoras, puentes-grúa, accesorios y transportadores.

***Máquina.***

Conjunto de piezas y órganos unidos entre ellos, de los cuales uno por lo menos habrá de ser móvil y en su caso de órganos de accionamiento, circuitos de mando y potencia u otro, asociados de forma solidaria para una aplicación determinada, en particular para la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material

***Marcado CE***

Emblema que se coloca en un producto, en lugar visible, para indicar que cumple con los requisitos esenciales establecidos por la Unión Europea.

***Medios integrales de protección.***

Elementos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre partes o zonas determinadas del cuerpo.

***Medios parciales de protección.***

Elementos que protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo.

***Nocivo.***

Producto químico que sin ser tóxico o corrosivo, por vía respiratoria, digestiva o dérmica puede introducirse en las mucosas e irritarlas ocasionando licencias de gravedad limitada.

***Operador del equipo.***

El trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

***Plan de autoprotección.***

Estudio completo desde el punto de vista de la seguridad, de un edificio o grupo de edificios, incluyendo las actividades que en el mismo se desarrollan.

***Plan de emergencia.***

Es una parte del plan de autoprotección, relacionada con la organización de los medios disponibles y con la actuación de los mismos.

***Peligro eléctrico.***

Circunstancia que posibilita de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano, al quedar incorporado éste como parte del circuito por una puesta en contacto con elementos en tensión.

***Pictograma.***

Representación ilustrativa mediante signos que muestra la información sobre una característica o cualidad.

***Producto químico peligroso.***

Aquellos que por su carácter tóxico, corrosivo, inflamable, explosivo, oxidante, radioactivo o nocivo entrañan una cierta peligrosidad.

***Puesta a tierra.***

Ligazón metálica directa sin fusibles ni protección alguna, de sección suficiente entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

***Radiación ionizante.***

Radiaciones cuyos fotones o partículas tienen una energía superior al potencial de ionización de los átomos y que, por consiguiente son capaces de ionizarles.

***Radiación no ionizante.***

Las radiaciones no ionizantes son radiaciones electromagnéticas que se caracterizan por formar parte de una región del espectro electromagnético en la que las energías de los fotones emitidos no son suficientes como para producir ionización (separación de cargas) de los átomos de las moléculas que absorben estos fotones.

***Resguardo.***

Medio de protección para impedir que las personas accedan a puntos de peligro de la máquina.

***Residuos tóxicos y peligrosos.***

Materiales sólidos, líquidos o gaseosos que contengan sustancias peligrosas que sean el resultado de un proceso de transformación, utilización o consumo, y cuyo dueño no los considera de suficiente valor como para retenerlos.

***Resistencia.***

Es el grado de oposición al paso de la corriente que presentan los materiales; se mide en ohmios (Ohm).

***Riesgo eléctrico.***

La posibilidad de circulación de la corriente eléctrica a través del cuerpo humano.

***Ruido.***

Es un sonido no deseado e intempestivo y por lo tanto molesto, desagradable o perturbador. La diferencia entre sonido y ruido es subjetiva y depende de la sensibilidad de las personas, de las circunstancias en que éstas se encuentren y de las características del mismo.

***Seguridad de una máquina.***

Aptitud de una máquina para desempeñar su función, para ser transportada, instalada, ajustada, mantenida, desmontada y retirada en las condiciones de uso previsto, especificadas en el manual de instrucciones, sin causar daños y lesiones para la salud.

***Señalización.***

Poner señales de modo sistemático para indicar o advertir de alguna cosa.

***Situación de emergencia.***

Es la que ocurre en una actividad laboral cuando se presentan circunstancias inesperadas y espontáneas que tienen como consecuencia la aparición de situaciones de peligro que pueden generar riesgos de daños para las personas, instalaciones y medio ambiente.

***Sonido.***

Sensación percibida por el órgano auditivo debida a las diferencias de presión producidas por la vibración de un cuerpo.

***Sustancia química.***

Elemento químico y sus compuestos en estado natural, o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del procedimiento utilizado.

***Tensión.***

Es la diferencia de energía existente entre dos puntos de un circuito eléctrico y que hace que la corriente circule. La tensión se mide en voltios (V)

***Tóxico.***

Producto que puede producir dolencias graves, agudas o crónicas e incluso la muerte de las personas expuestas a la acción contaminante del mismo y dispongan de algún parámetro de referencia para determinar su toxicidad utilizando las vías de entrada al organismo.

***Trabajador expuesto.***

Cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.

***Vapor.***

Son sustancias que en su estado físico normal son sólidos o líquidos, y que han pasado a fase gaseosa.

***Vibración.***

Todo movimiento oscilatorio de un cuerpo sólido respecto a una posición de referencia; Todo movimiento transmitido al cuerpo humano por estructuras sólidas capaz de producir un efecto nocivo o cualquier tipo de molestia.

***Zona peligrosa.***

Cualquier zona situada en el interior o alrededor de un equipo de trabajo en la que la presencia de un trabajador expuesto entrañe un riesgo para su seguridad o para su salud.



# ELEMENTOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS.



## 1. ORGANISMOS PÚBLICOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y LA SALUD EN EL TRABAJO.

En cumplimiento de lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, las Administraciones Públicas competentes en materia laboral desarrollarán funciones de promoción de la prevención, asesoramiento técnico, vigilancia y control del cumplimiento por los sujetos comprendidos en su ámbito de aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales, y sancionarán las infracciones a dicha normativa, en los siguientes términos.

- Promoviendo la prevención y el asesoramiento a desarrollar por los órganos técnicos en materia preventiva, incluidas la asistencia y cooperación técnica, la información, divulgación, formación e investigación en materia preventiva, así como el seguimiento de las actuaciones preventivas que se realicen en las empresas para la consecución de los objetivos previstos en esta Ley.
- Velando por el cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales, mediante las actuaciones de vigilancia y control. A estos efectos, prestarán el asesoramiento y la asistencia técnica necesarios para el mejor cumplimiento de dicha normativa y desarrollarán programas específicos dirigidos a lograr una mayor eficacia en el control.
- Sancionando el incumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por los sujetos comprendidos en el ámbito de aplicación de la presente Ley, con arreglo a lo previsto en el Capítulo VII de la misma.

Las citadas funciones de las Administraciones Públicas competentes en materia laboral continuarán siendo desarrolladas, en lo referente a los trabajos en minas, canteras y túneles que exijan la aplicación de técnica minera, a los que impliquen fabricación, transporte, almacenamiento, manipulación y utilización de explosivos o el empleo de energía nuclear, por los órganos específicos contemplados en su normativa reguladora.

### 1. LA ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE TRABAJO (OIT).

Se trata de una institución autónoma creada en cumplimiento del compromiso adquirido en el artículo 23 de la Convención de la Liga de las Naciones, por el que los miembros de la misma prometían “tratar de asegurar y mantener condiciones de trabajo justas y humanas para hombres, mujeres y niños, tanto en su propio país como en aquellos a los que se extiendan sus relaciones industriales y comerciales”.

Para el desempeño de sus funciones cuenta con los siguientes Organismos:

- **Consejo de Administración.** Es el consejo ejecutivo de la organización y consta de 40 miembros (20 gubernamentales, 10 laborales y 10 empresariales). Sus principales

funciones son fijar el orden del día y ejercer el control de las actividades de la Conferencia Internacional del Trabajo.

- **Conferencia Internacional del Trabajo.** Está compuesta por Delegaciones Nacionales integradas por representantes de los Gobiernos y de las organizaciones más representativas de los trabajadores y empresarios de cada país. Entre sus funciones destaca la de discutir y adoptar Convenios y recomendaciones, muchos de los cuales están relacionados con cuestiones de seguridad e higiene en el trabajo y también deberán adoptar resoluciones que requieran la adopción de medidas nacionales o internacionales en materia de prevención de accidentes.

- **Oficina Internacional del Trabajo.** Es un órgano permanente de la OIT, considerado como la Secretaría de la organización, que en el campo de la seguridad e higiene en el trabajo realiza las funciones de preparación y revisión de normas internacionales, la recopilación de estudios técnicos, ayudar a las organizaciones nacionales de seguridad, a centros de investigación, a asociaciones empresariales y sindicatos de los diferentes países.

## 2. ORGANISMOS NACIONALES RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

### 2.1. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (INSHT)

Adscrito al Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, a través de la Secretaría General de Empleo, será el órgano científico técnico especializado de la Administración General del Estado cuya misión principal es el análisis y estudio de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, así como la promoción y apoyo a la mejora de las mismas. Para ello establecerá la cooperación necesaria con los órganos de las Comunidades Autónomas con competencias en esta materia.

El Instituto, para el cumplimiento de esta misión, tendrá como funciones más específicas:

- Asesoramiento técnico en la elaboración de la normativa legal y en el desarrollo de la normalización, tanto a nivel nacional como internacional.
- Promoción y en su caso, realización de actividades de formación, información, investigación estudio y divulgación en materia de prevención de riesgos laborales, con la adecuada coordinación y colaboración, en su caso, con los órganos técnico en materia preventiva de las Comunidades Autónomas en el ejercicio de sus funciones en esta materia.
- Apoyo técnico y colaboración con la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el cumplimiento de su función de vigilancia y control.
- Colaboración con organismos internacionales y desarrollo de programas de cooperación internacional en este ámbito.
- A nivel de empresas, asesoramiento sobre puestos, locales y centros de trabajo, materias primas y productos. También sobre control de niveles de seguridad y salud en

las empresas y sobre el funcionamiento de los órganos técnicos de prevención que se adopten en cada caso.

## **2.2. Inspección de Trabajo y de la Seguridad Social.**

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales es competencia de la Inspección de Trabajo velar por el cumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. La inspección comprueba el seguimiento de las leyes, reglamentos y normas, y puede acceder a las empresas y puestos de trabajo, ya sea por su propia voluntad o por solicitud del empresario, Comité de Seguridad y Salud o de los empleados.

Dictamina en casos de duda, analiza riesgos, denuncia infracciones y tiene la facultad de promover sanciones o determinar cierres de trabajos o empresas cuando descubre riesgos de extrema e inminente peligrosidad. El artículo 9 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, desarrolla de una manera exhaustiva las funciones de este estamento.

Una de las funciones que destaca el mencionado artículo es la labor asesora de esta Inspección, ya que podrá asesorar e informar a las empresas y a los trabajadores sobre la manera más efectiva de cumplir las disposiciones cuya vigilancia les sea encomendada.

## **2.3. Administraciones públicas competentes en materia sanitaria.**

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales les corresponden, entre otras, las funciones de establecer los métodos adecuados para la evaluación y control de las actuaciones de carácter sanitario que se realicen en las empresas, la implantación de sistemas de información adecuados, la supervisión de la información impartida en el ámbito sanitario y la elaboración y divulgación de estudios, investigaciones y estadísticas relacionadas con la salud de los trabajadores.

## **2.4. Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.**

Se encuentra integrada por representantes de las Comunidades Autónomas, Administración General del Estado, organizaciones empresariales y organismos sindicales, y su misión va a ser la de asesorar a la Administración Pública en la formación de las políticas de prevención, además de ser un órgano de participación institucional en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Estará integrada por un representante de cada una de las Comunidades Autónomas y por igual número de miembros de la Administración General del Estado, además de, paritariamente con los anteriores, por representantes de las organizaciones empresariales y sindicales más representativas.

La comisión conocerá las actuaciones que desarrollen las Administraciones Públicas competentes en materia de promoción de la prevención de riesgos laborales, vigilancia y control y podrá informar y formular propuestas en relación con dichas actuaciones, específicamente en lo referente a:

- Criterios y programas generales de actuación.
- Proyectos de disposiciones de carácter general.
- Coordinación de las actuaciones desarrolladas por las Administraciones Públicas competentes en materia laboral.
- Coordinación entre las Administraciones Públicas competentes en materia laboral, sanitaria y de industria.

## **2.5. Organismos de Carácter Autónomico.**

Las Comunidades Autónomas que tienen transferidas las competencias en materia de ejecución de la Legislación Laboral, disponen de la potestad sancionadora, que se efectuará de acuerdo con su regulación propia, a propuesta de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Los órganos de dichas Comunidades con competencias en prevención de riesgos laborales reciben distintas denominaciones, según la Comunidad de que se trate. Desarrollan funciones como la investigación de accidentes, la formación y el asesoramiento técnico en estas materias y constituyen, junto con la Inspección de Trabajo, los órganos de la Administración que mantienen una relación más directa con los trabajadores y las empresas.

En general, las unidades administrativas que han sido transferidas son los denominados Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, adoptando las Comunidades Autónomas su propia organización mediante la integración en las Delegaciones de Trabajo, en los Servicios Centrales o constituyendo Entes Autónomos.

## 2. PRINCIPIOS BÁSICOS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN.

### 1. OBJETIVOS Y CRITERIOS GENERALES DE ACTUACIÓN.

La prevención de riesgos laborales es una parte o subsistema de la política empresarial en el camino de la “Excelencia”. Por ello, debe ser coherente con el conjunto de actuaciones y sistemas de la empresa con los que ha de estar vinculado y con los que existen profundas interrelaciones, como por ejemplo la calidad y el medioambiente, todos ellos encaminados a evitar y minimizar riesgos.

El Sistema de Prevención de Riesgos Laborales, de acuerdo con la legislación, ha de estar debidamente documentado. Los procedimientos de las diferentes actividades preventivas constituyen un recurso básico para lograr que los diferentes miembros de la organización se impliquen en la prevención y ésta se integre en la actividad laboral. Ello resulta imprescindible para estimular, formar y controlar que se cumple con lo previsto. Este texto también pretende facilitar la redacción de procedimientos sencillos de las principales actuaciones a desarrollar. A continuación se exponen una serie de criterios de aplicación para que la empresa los adecue al sistema que haya decidido establecer, en coherencia con su organización y a los otros sistemas de gestión que tenga implantados. Se han incluido a modo de ejemplo aquellos registros que se consideran necesarios o muy aconsejables. Es aconsejable que el empresario elabore su política en Prevención de Riesgos Laborales y establezca una organización y unos procedimientos de las diferentes actividades preventivas. Ello podría quedar recogido en un pequeño manual, que constituye el primer nivel del sistema documental, para ser distribuido y conocido por todos los miembros de la empresa. Deberá tenerse en cuenta que al tener toda la información básica recogida, se podrá facilitar y controlar mejor su difusión y la correspondiente acción pedagógica entre mandos y trabajadores, promoviendo el desarrollo de una adecuada cultura preventiva.

A pesar de no estar recogida su obligatoriedad en la Ley 31/1995, el Manual de Gestión de la Prevención constituye un documento básico para recoger la política preventiva de la empresa y los objetivos que se persiguen en esta materia. El apoyo por parte del empresario (o dirección de la empresa), así como su divulgación a todos los trabajadores, son factores clave del éxito del sistema preventivo. La documentación del sistema preventivo (manual, procedimientos, instrucciones y registros) debe estar a disposición de la autoridad competente y de las entidades acreditadas que habrán de realizar las auditorías reglamentarias en aquellas empresas que no tengan concertada toda la acción preventiva con un servicio de prevención ajeno. Hay que destacar la importancia de la participación de los trabajadores en el conjunto de las actividades preventivas, factor determinante para la eficacia del propio sistema preventivo. Por ello, es necesario que los representantes de los trabajadores participen desde su inicio en el propio diseño del sistema.

## 2. ELEMENTOS FUNDAMENTALES DE GESTIÓN DEL SISTEMA PREVENTIVO.

### 2.1. Requisitos legales: integración de la prevención.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece que el empresario tiene el deber de protección de los trabajadores a su servicio, debiendo garantizar su seguridad y salud en todos los aspectos relacionados con el trabajo. Asimismo, afirma que “la prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa”. Es decir, que el empresario debe adoptar las medidas necesarias para incluir la prevención en cualquier decisión, proceso o actividad de la empresa.

Así pues, el modelo de gestión de la prevención que propugna la Ley de Prevención de Riesgos Laborales implica:

- Abarcar el conjunto de actividades y decisiones: procesos técnicos, organización y condiciones de trabajo.
- Reflejarse en todos los niveles jerárquicos de forma que dirección, niveles intermedios y trabajadores han de participar en ella.
- Obligación de incluir la prevención en cualquier actividad que se realice, órdenes que se impartan y decisiones que se adopten.
- Implicación de los afectados en el diseño, adopción y cumplimiento de las medidas preventivas.

Además, se caracteriza por los rasgos siguientes:

- Acción permanente.
- Seguimiento y control.
- Adaptación y perfeccionamiento continuos.

Dichos rasgos figuran claramente especificados en el artículo 14.2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales: “El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención..., a las modificaciones de las circunstancias que incidan en la realización del trabajo”.

### 2.2. El Plan de Prevención.

La puesta en práctica de los anteriores requisitos se llevará a cabo mediante la elaboración y aplicación de un Plan de Prevención, que es el elemento básico y fundamental sobre el que se asienta la gestión de la prevención en la empresa. El Plan de Prevención debería contener los siguientes elementos:

- Compromisos y objetivos en materia de prevención.
- Estructura organizativa de la empresa para gestionar la prevención, que incluirá la modalidad escogida por la empresa para desarrollar la acción preventiva (servicio de prevención propio, externo, etc.).
  - Responsabilidades y funciones que se atribuyen a cada uno de los niveles y personas intervinientes.
  - Prácticas, procedimientos y procesos para llevar a cabo la actividad preventiva y verificar que se desarrolla de acuerdo con las previsiones efectuadas.
  - Recursos, tanto humanos como materiales, asignados a la realización de los objetivos propuestos.

### 2.3. Gestión y aplicación del Plan de Prevención.

Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del Plan de Prevención, son la evaluación de riesgos y la planificación de la acción preventiva. La aplicación del Plan de Prevención comienza con una evaluación inicial de los riesgos. De dicha evaluación, se derivará una planificación de las actividades preventivas necesarias para eliminar o controlar dichos riesgos. El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación y de su efectividad, efectuando para ello un control y seguimiento continuo de la misma. Es decir, a partir de la evaluación inicial se inicia un ciclo, cuya finalidad es que las actividades preventivas respondan a las necesidades existentes en cada momento o que puedan surgir, con las siguientes etapas:

- **Planificación.** En la que se definen las actividades preventivas necesarias y, para cada una de ellas, el plazo para llevarlas a cabo, los responsables de su ejecución y los recursos que hay que destinar. Entre las actividades preventivas a planificar están las evaluaciones adicionales necesarias, las medidas preventivas a implantar, los controles periódicos, la formación en materia preventiva a los trabajadores, la vigilancia de la salud de los trabajadores y las medidas de emergencia.
- **Ejecución y coordinación.** Realización de todas aquellas actividades previstas en la etapa de planificación a fin de conseguir los objetivos establecidos.
- **Control.** Esta fase tiene por objeto comprobar que las actividades preventivas incluidas en la planificación se han desarrollado tal y como se había previsto, efectuando para ello un seguimiento continuo de las mismas. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando, como consecuencia de los controles periódicos, se detecte que pueden ser inadecuadas o insuficientes.

### 2.4. Evaluación de Riesgos.

La acción preventiva de la empresa debe planificarse a partir de la evaluación inicial de riesgos. La evaluación de riesgos, elemento clave de una actuación activa en prevención, es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos laborales que no hayan podido evitarse. La

información obtenida en la evaluación ha de servir de base para decidir si hay que adoptar medidas preventivas y de qué tipo.

Una evaluación de riesgos ha de contener, como mínimo, los siguientes datos:

- La identificación de todos los puestos de trabajo.
- El riesgo o riesgos existentes y la relación de los trabajadores afectados.
- El resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes.
- La referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición y análisis o ensayo utilizados.

El empresario debe adoptar un procedimiento para la evaluación de riesgos, previa consulta a los trabajadores o sus representantes. Para los puestos de trabajo cuya evaluación de riesgos ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, ha de documentarse la evaluación y mantenerse a disposición de la autoridad laboral. Además se deben establecer y mantener al día procedimientos para registrar los requisitos legales y requisitos internos que en materia de prevención de riesgos laborales, afecten a la organización.

## **2.5. Formación, consulta y participación de los trabajadores.**

Para ofrecer una formación adecuada a cada trabajador en materia preventiva, se deben establecer y mantener al día procedimientos para identificar las necesidades y establecer un plan de formación en materia preventiva, además de ofrecer una formación adecuada y centrada en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

Otro derecho de los trabajadores será el de participar en la empresa en todas aquellas cuestiones relacionadas con la prevención. En las empresas con 6 o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes.

Las vías principales de participación se canalizan a través de los delegados de prevención y de los comités de seguridad y salud.

### **2.5.1. El Delegado de Prevención.**

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales regula la consulta y participación de los trabajadores en la seguridad y salud en el trabajo a través de los Delegados de Prevención. Según el artículo 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los Delegados de Prevención serán designados con arreglo al número de trabajadores que tenga la empresa.

<b>Empresa de...</b>	<b>Designará.</b>
50 a 100 trabajadores	2 Delegados de Prevención.
101 a 500 trabajadores	3 Delegados de Prevención.
501 a 1000 trabajadores	4 Delegados de Prevención.
1001 a 2000 trabajadores	5 Delegados de Prevención.
2001 a 3000 trabajadores	6 Delegados de Prevención.
3001 a 4000 trabajadores	7 Delegados de Prevención.
4001 en adelante	8 Delegados de Prevención.

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

Los Delegados de Prevención asumen las siguientes funciones y competencias:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
  - Ser consultados por el empresario sobre planificación, organización, desarrollo de actividades preventivas, designación de trabajadores encargados de medidas de emergencia, etc.
  - Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Acompañar a los técnicos en las evaluaciones de carácter preventivo del medio ambiente de trabajo.
  - Tener acceso, con excepción de la información médica de carácter personal, a la información y documentación relativa a las condiciones de trabajo que sean necesarias para el ejercicio de sus funciones.
- Ser informados por el empresario sobre los daños producidos en la salud de los trabajadores una vez que aquél hubiese tenido conocimiento de ellos.
- Recibir información del empresario acerca de las personas u órganos encargados de la prevención en la empresa.
- Realizar visitas a los lugares de trabajo para comprobar el estado de las condiciones de trabajo.
- Recabar del empresario la adopción de medidas preventivas.
- Proponer al órgano de representación de los trabajadores la adopción del acuerdo de paralización de actividades.

## 2.5.2. El Comité de Seguridad y Salud.

De acuerdo con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores deberán constituir un Comité de Seguridad y Salud. Este órgano, fundamentalmente consultivo y de participación paritaria, estará formado por los Delegados de Prevención (tantos como le corresponda de acuerdo con los trabajadores que tenga la empresa), de una parte, y por el empresario y/o su representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, por la otra.

Con competencias y facultades del Comité de Seguridad y Salud.

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos.
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo.
- Conocer la documentación e informes relativos a las condiciones de trabajo.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, valorando sus causas y proponiendo medidas preventivas.
- Conocer e informar la memoria y programación anual de servicios de prevención.

## 2.6. Coordinación de actividades empresariales.

Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. A tal fin, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario titular del centro de trabajo adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en relación con los riesgos existentes en el centro de trabajo y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como sobre las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores. Las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de obras y servicios correspondientes a la propia actividad de aquéllas y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo deberán vigilar el cumplimiento de dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Las obligaciones consignadas en el último párrafo del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, serán también de aplicación, respecto de las operaciones contratadas, en los supuestos en que los trabajadores de la empresa contratista o subcontratista no presten servicios en los centros de trabajo de la empresa principal, siempre que tales trabajadores deban operar con maquinaria, equipos, productos, materias primas o útiles proporcionados por la empresa principal.

Los deberes de cooperación y de información e instrucción serán de aplicación respecto de los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en dichos centros de trabajo.

## **2.7. Documentación del sistema de gestión de la prevención.**

La documentación propia del sistema de gestión de la prevención se estructura en los siguientes documentos:

- El Plan de Prevención de riesgos laborales, formado a su vez por el Manual de Prevención, por los procedimientos del sistema de gestión, por las instrucciones operativas y por los registros de documentos que reflejan las actividades realizadas o los resultados obtenidos.
  - Evaluación de Riesgos.
  - Planificación de la actividad preventiva.
  - Medidas de Prevención y protección a adoptar.
  - Resultados de los controles periódicos de las condiciones de trabajo.
  - Resultados de la vigilancia de la salud de los trabajadores.
  - Relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales con baja superior a un día.

### 3. AUDITORÍA DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN.

La etapa final de la gestión de la prevención de Riesgos Laborales es auditar y revisar la actuación. Estas actividades constituyen el ciclo de realimentación necesario del Sistema de Gestión que permite a la organización mantener y desarrollar sus capacidades para la prevención de riesgos laborales con la máxima amplitud posible.

La auditoria de los Sistemas de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales se considera una herramienta fundamental de la gestión para comprobar que dicho sistema cumple los requisitos para los que fue establecido, así como para demostrar aquellos puntos que deban ser mejorados.

Se entiende por auditoria, por tanto, aquella evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales.

Dicha auditoria se puede realizar con carácter rutinario o como consecuencia de cambios importantes que se hayan producido en el Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales o en algún elemento de éste, aunque hay que considerar que, con independencia de la obligatoriedad de realizarla o no, en función de la reglamentación vigente, es conveniente la realización de auditorias con carácter periódico. Cabe distinguir a su vez dos tipos o modalidades de auditorias:

- Auditorias Internas: Son realizadas por la propia organización para comprobar la eficacia de su propio sistema y conseguir el objetivo de una mejora continua de la organización con sus propios medios. Generalmente estas auditorias son realizadas por personal propio de la empresa, pero con la particularidad de que no se deben realizar auditorias a los departamentos a los cuáles estén asignados, sino a departamentos diferentes a los que pertenecen dichas personas. El personal que realiza dichas auditorias deberá tener la cualificación adecuada para ello y seguir la misma metodología que para las externas.
- Auditorias Externas. Son las realizadas por personas ajenas a la organización, con el fin de cumplir los preceptos reglamentarios del capítulo V del Real Decreto 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

— ~ —

# GLOSARIO DE TÉRMINOS.

— ~ —

***Auditoria del Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales.***

Evaluación sistemática, documentada, periódica, objetiva e independiente que evalúa la eficacia, efectividad y fiabilidad del sistema de gestión para la prevención de riesgos laborales, así como si el sistema es adecuado para alcanzar la política y los objetivos de la organización en esa materia.

***Evaluación de riesgos.***

Proceso mediante el cual se obtiene la información necesaria para que la organización esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad de adoptar acciones preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de acciones que deben adoptarse.

***Gestión de riesgos.***

Aplicación sistemática de políticas, procedimientos y prácticas de gestión para analizar, valorar y evaluar riesgos.

***Inspección.***

Conjunto de actividades encaminadas a la medición, examen, ensayo o contraste con un patrón de una o de varias características del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales de la organización y a comparar los resultados con requisitos especificados a fin de determinar si la conformidad se obtiene para cada una de las características.

***Manual de prevención de riesgos laborales.***

Documento que establece la política de prevención y describe el sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales en la organización.

***Plan de auditoria.***

Documento que establece las prácticas específicas, los recursos y la secuencia de actividades relacionadas con las auditorias de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

***Plan de Prevención.***

Es un documento que, debidamente autorizado, establece y formaliza la política de prevención de una empresa; recoge la normativa, la reglamentación y los procedimientos operativos, definiendo los objetivos de la prevención y la asignación de responsabilidades y funciones a los distintos niveles jerárquicos de la empresa en lo que se refiere a la prevención de riesgos laborales.

***Planificación de la Prevención.***

Actividades que establecen los objetivos y especificaciones necesarias para desarrollar la acción preventiva y para la aplicación de los elementos del sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales.

***Sistemas de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.***

Es la parte del sistema general de gestión de la organización que define la política de prevención, y que incluye la estructura organizativa, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para llevar a cabo dicha política.



**Segaprel**

*Servicio Gallego de Prevención  
de Riesgos Laborales*



# PRIMEROS AUXILIOS.



## 1. INTRODUCCIÓN.

De la rapidez y de la calidad de los primeros auxilios recibidos, dependen en buena medida, el estado y la evolución de las lesiones derivadas de un accidente.

La imposibilidad de que en todos los centros laborales haya un Servicio Médico, o bien, que éste cubra toda la jornada laboral, obliga a formar a los trabajadores en las técnicas de aplicación de los primeros auxilios, entendiendo por tales los cuidados y atenciones médicas que se proporcionarán a quien enferme o haya sufrido un accidente a fin de:

- Aliviar su dolor.
- Impedir que empeore su estado.
- Evitar que se produzcan incapacidades posteriores.
- Evitar la muerte del accidentado.

Así se considera en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en cuyo Capítulo III, artículo 20, establece como obligación del empresario el análisis de las posibles situaciones de emergencia y entre otras materias, la adopción de las medidas de primeros auxilios necesarias, que han de concretarse de la siguiente manera:

- Designación del personal encargado de poner en práctica dichas medidas.
- Comprobación periódica del correcto funcionamiento de dichas medidas.
- En relación con el personal citado y en función de los riesgos se deberá asegurar una formación adecuada, el número suficiente y proporcionarles el material adecuado.
- Organización de las relaciones que sean necesarias con servicios externos para garantizar la rapidez y eficacia de las actuaciones.

## 2. CONSEJOS GENERALES SOBRE PRIMEROS AUXILIOS.

Se denominan primeros auxilios al conjunto de actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata de un accidentado, hasta que llega la asistencia médica profesional, a fin de que las lesiones que ha sufrido no empeoren.

### 1. CONSEJOS GENERALES DE SOCORRISMO.

- **Conservar la calma.** No perder los nervios es básico para poder actuar de forma correcta y así evitar errores.

- **Evitar aglomeraciones.** No se debe permitir que el accidente se transforme en espectáculo. Si evitamos la “histeria” colectiva, se facilita la actuación del socorrista.

- **Saber imponerse.** Es preciso hacerse cargo de la situación y dirigir la organización de los recursos disponibles y la posterior evacuación del herido.

- **No mover al herido.** Como norma básica y elemental, nunca se debe mover a nadie que haya sufrido un accidente hasta estar seguros de que se puede realizar la maniobra de reanimación cardio-pulmonar.

- **Examinar al herido.** Se debe efectuar una evaluación primaria, que consistirá en determinar aquellos síntomas que amenacen la vida del accidentado de forma inmediata. Posteriormente, se procederá a realizar la evaluación secundaria o, lo que es lo mismo, controlar aquellas lesiones que pueden esperar la llegada de los servicios médicos profesionales.

- **Tranquilizar al herido.** Los accidentados suelen estar asustados, desconocen las lesiones que sufren y necesitan a alguien en quien confiar en esos momentos de angustia. Es función del socorrista el ofrecer esa confianza y mejorar el estado anímico del lesionado.

- **Mantener al herido caliente.** Cuando el organismo humano recibe una agresión, se activan los mecanismos de autodefensa que implican, en muchas ocasiones, la pérdida de calor corporal. Esta situación se acentúa cuando existe pérdida de sangre, que es la que mantiene la temperatura interna del cuerpo.

- **Avisar a personal sanitario.** Este consejo o recomendación se traduce como la necesidad de pedir ayuda, con rapidez, a fin de establecer un tratamiento médico lo más rápidamente posible.

- **Traslado adecuado.** Según las lesiones que presente el accidentado, la posición de espera y traslado variará. Es importante acabar con la práctica habitual de la evacuación en coche particular, ya que si la lesión es vital, no se puede trasladar y se debe atender in situ, y si la lesión no es vital, quiere decir que puede esperar la llegada de una ambulancia debidamente acondicionada.

- **No medicar.** Esta facultad es exclusiva del médico.

## 2. ACTUACIONES EN PRIMEROS AUXILIOS.

- Conservar la calma y actuar rápidamente dominando la situación. Siempre coordina el Jefe de la Planta o Supervisor.

- Controlar espectadores. Apartar con energía a curiosos. Evitar actuación de héroes y comentarios inoportunos.

- Proceder a un examen general de la víctima y comprobar las condiciones de peligrosidad del lugar del accidente.

- Evitar la precipitación en el traslado. A menos que sea absolutamente necesario (ambiente peligroso, electrocución, etc.) no debe retirarse a la víctima del lugar en que se encuentra hasta que no se conozca su estado y se le hayan impartido los primeros auxilios.

- Requerir la asistencia médica precisa (Servicio Médico, Centro de Salud, Cruz Roja). Si fuera posible, que la asistencia médica se desplace al centro de trabajo.

- Manejar al accidentado con suavidad y precaución. Tumbiar a la víctima sobre el suelo en el mismo lugar del accidente.

- Aplicar la regla práctica frente a una emergencia: ¿responde?, ¿respira?, ¿sangra? y proceder en consecuencia.

- No dar de beber jamás en caso de pérdida de conocimiento. En ese estado no traga y existe el peligro de provocar asfixia.

- No hacer más que lo que se sabe hacer. No curas complicadas. No medicar.

- Procurar que la víctima no se enfríe, tapándola con mantas y desabrochar o aflojar cualquier prenda que pueda oprimir.

- Tranquilizar al accidentado dándole ánimos, mitigando su preocupación. Utilizar frases agradables y persuasivas.

- Una vez atendido, si la situación lo aconseja y permite, trasladar a la víctima al centro sanitario más cercano.

### 3. ACTIVACIÓN DEL SISTEMA DE EMERGENCIA (CONDUCTA P.A.S.)

Ante un accidentado hay que actuar con rapidez pero también con seguridad, para ello tendremos en cuenta los 3 pasos siguientes:

#### ***P = PROTEGER.***

Antes de actuar, asegurarse de que tanto el accidentado como el socorrista están fuera de todo peligro. Evitar más lesiones de las ya producidas. En caso de electrocución el socorrista deberá protegerse antes de hacer nada.

#### ***A = AVISAR.***

A los servicios sanitarios (médico, ambulancia, etc.) de la existencia de un accidente. Dar la alerta de forma correcta y estructurada. Es importante tener muy claro a quien hay que avisar, como se debe dar el mensaje y quien debe dar ese mensaje. Intentar salvar la vida de quien esté en trance de perderla y proteger las heridas de posibles complicaciones.

#### ***S = SOCORRER.***

Una vez que haya protegido y avisado, proceder a actuar sobre el accidentado, reconociendo en un primer instante los signos vitales (conciencia y respiración). Demandar la asistencia médica precisa o, si se puede, transportar al herido al lugar en que pueda recibirla.

### 1. ESLABONES DE LA CADENA DE SOCORRO.

Entre la víctima y la atención médica especializada pueden intervenir una serie de personas (eslabones) que deben ser informadas, formadas y entrenadas para asegurar la rapidez y eficacia de la actuación frente a emergencias. Entre ellas se encuentran: los testigos, el telefonista de la empresa y el socorrista.

#### ***Testigos.***

Existen tres tipos de posibles testigos de un accidente laboral:

- Testigo ordinario: sin preparación ni formación e influenciado por la emoción y el pánico. No sabe qué mensaje ha de transmitir y puede olvidar incluso señalar el lugar del accidente.
- Testigo privilegiado: con una formación adecuada, es capaz de hacer una valoración global de la situación, sabe visar de forma eficaz y se mantiene tranquilo.
- Testigo profesional: ha sido formado y entrenado específicamente para vigilar, detectar, alertar e intervenir (delegados de prevención, personal de seguridad, vigilantes de proceso...).

### *Telefonista de la empresa.*

En algunas empresas un paso obligado para contactar con los servicios externos es el teléfono. Siempre que exista este eslabón se le deberá incluir en el grupo de testigos privilegiados. De él o de ella depende la transmisión rápida, correcta y eficaz de la solicitud de ayuda.

### *Socorrista.*

No es posible concretar cuántos socorristas se requieren por número de trabajadores. El número suficiente dependerá de otros muchos factores. A modo de guía, a la hora de decidir cuántos socorristas formar, deberemos tener en cuenta:

- El número de trabajadores de la empresa.
- La estructura de la empresa (superficie, naves, plantas...).
- La distribución de los trabajadores en la empresa.
- El tipo de trabajo: riesgos existentes; situaciones de aislamiento; trabajos fuera de la empresa...
  - Los turnos de trabajo.
  - La distancia (en tiempo real) de los servicios médicos externos.
  - Las posibles ausencias por enfermedad, vacaciones...
  - En todo caso se debería disponer en cualquier momento, en la empresa, de una persona encargada de la actuación en situaciones de emergencia.

### *Otros eslabones.*

Testigo, telefonista y socorrista son eslabones, todos ellos pertenecientes a la empresa.

El personal de la ambulancia, el equipo médico de urgencias, el personal del hospital son eslabones externos cuando no pertenecen a la organización de la empresa. Esta diferencia de ubicación no ha de suponer una traba para una actuación eficaz. Cada uno de ellos ha de saber quién va después y quién le precede, procurando que la información se transmita de forma clara y concisa y así facilitar las actuaciones posteriores.

## **2. FORMACIÓN EN SOCORRISMO LABORAL.**

La formación en socorrismo laboral debe gravitar alrededor de las siguientes premisas.

- El socorrista laboral será voluntario.
- El socorrista laboral deberá tener, además de los conocimientos básicos y generales, una formación específica en relación con los riesgos existentes en la empresa.
- El socorrista laboral deberá recibir periódicamente cursos de reciclaje.

Esta formación se debería dividir en tres grandes bloques temáticos:

### ***Formación básica***

El socorrista debe estar capacitado para atender situaciones de emergencia médica tales como: la pérdida de conocimiento, los paros cardio-respiratorios, la obstrucción de vías respiratorias, las hemorragias y el shock. El adiestramiento en estas técnicas precisas es lo más importante; por ello, también es recomendable efectuar reciclajes periódicos que refuercen su dominio por el socorrista.

### ***Formación complementaria.***

La formación complementaria permite atender situaciones consideradas como urgencia médica, siendo éstas las que pueden esperar la llegada de los servicios médicos, como por ejemplo: quemaduras (leves), contusiones, fracturas, luxaciones y esguinces, heridas...

### ***Formación específica.***

Atendiendo a los riesgos existentes en la empresa es conveniente tener una formación específica. Por ejemplo, ante el riesgo químico, la formación debería capacitar al socorrista para dominar con soltura las siguientes técnicas: rescate en ambiente tóxico, oxigenoterapia, quemaduras químicas, intoxicaciones por productos químicos específicos, entre otras.

## 4. EVALUACIÓN PRIMARIA DE UN ACCIDENTADO.

Una vez activado el Sistema de Emergencia se deben identificar las situaciones vitales:

### ESTADO DE CONSCIENCIA Y RESPIRACIÓN

#### 1. ¿RESPONDE?

El órgano más delicado del ser humano es el cerebro. Las neuronas pueden soportar una situación de falta de oxígeno sólo durante 4 minutos.

La consciencia es siempre el primer signo vital que debe explorarse. La pérdida de conocimiento puede ser la expresión de un desmayo o lipotimia. Se produce frecuentemente en grandes aglomeraciones y sobre todo en días de calor, como consecuencia de una deficiencia transitoria de riego cerebral, en cuyo caso carece de gravedad, o como consecuencia de una lesión traumática o de otro tipo que pone en peligro la vida del accidentado. Lo primero que ha de conocer el socorrista es la causa que ha originado esta situación, a través de signos externos que le indicarán la mayor o menor gravedad del paciente.

Para conocer el estado de consciencia del paciente, se podrá preguntar directamente al accidentado que le ha pasado. Si contesta sabremos que no tiene parada respiratoria, mientras que si no contesta y no existe ninguna respuesta (gemidos, movimientos de cabeza, apertura de ojos, etc.) nos encontraremos ante un caso grave de inconsciencia.

No serán signos de gravedad:

- Si no ha perdido totalmente el conocimiento.
- Carece de heridas.
- Respira con seguridad.
- No ha tenido convulsiones.
- Si aparecen signos de recuperación.

Por otra parte, serán signos de gravedad:

- Antecedente traumático importante: SHOCK.
- Tiene heridas visibles en la cabeza.
- Rostro congestionado o muy pálido.
- Lleva mucho tiempo si recobrar el conocimiento y no se aprecia recuperación.
- Espuma en la boca.

## 2. ¿RESPIRA?

Teniendo al accidentado inconsciente, existen dos posibilidades: que respire o que no lo haga.

Para comprobar si respira se acercará la mejilla del socorrista a la boca o nariz del accidentado y mirando hacia el pecho podrá observar el movimiento torácico o abdominal, escuchar la salida del aire y notar en la mejilla el calor del aire exhalado.

*Si respira*, no será necesario seguir explorando sus signos vitales ya que el corazón funciona correctamente, aunque si ha sufrido un fuerte traumatismo no deberá moverse. Por el contrario, si no existe traumatismo se procederá a colocarlo en una posición de seguridad que evitemos las consecuencias de un posible vómito (posición lateral de seguridad). En ambos casos, debe permanecer vigilando sus signos vitales hasta que llegue la ayuda solicitada.

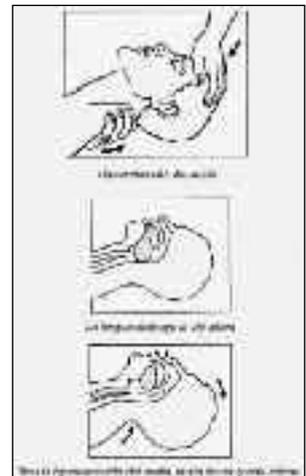
*Si no respira*, deberá colocarse al accidentado en posición decúbito supino (boca arriba), sea traumático o no y tras comprobar que no existen cuerpos extraños en la boca, se debe proceder a abrir las vías aéreas realizando un movimiento de hiperextensión del cuello y evitando que la lengua obstruya la vía de entrada del aire. En ocasiones esta simple maniobra hace que el accidentado vuelva a respirar, si no es así, se procederá inmediatamente a practicar la respiración boca a boca.

### 2.1. La respiración artificial.

La respiración artificial tiene por objeto hacer llegar el oxígeno a los pulmones. Para ser verdaderamente eficaz debe reunir tres características fundamentales:

- Instantánea. Practicarla en el mismo lugar del accidente. No transportar antes de prestar los primeros auxilios.
- Ininterrumpida. Prevenir el relevo de los que la realizan y no cesar si se decide el traslado al paciente.
- Duradera. Aunque generalmente se consigue en minutos, en ocasiones debe proseguirse hasta la llegada del médico.

Las causas más frecuentes del fracaso de la respiración artificial, son el retraso en ponerla en marcha, el cese prematuro y la utilización de una técnica inadecuada. Es importante recordar que habrá que aflojar las prendas del cuello y de la cintura, que la cabeza deberá estar incli-



nada hacia atrás y la mandíbula mantenida en alto hacia delante, para la libre penetración del aire en las vías respiratorias y asegurarse de que no hay obstáculos en la boca que puedan impedir esa entrada de aire.

Existen varios métodos de respiración artificial.

### ***Respiración BOCA-BOCA.***

- Se coloca a la persona boca arriba, situándose el socorrista de rodillas junto a ella.
- Poner una mano en la nuca del paciente y levantar con ella el cuello, inclinando la cabeza hacia atrás cuanto se pueda, sosteniéndole por la frente con la otra mano.
- Tirar de la barbilla hacia atrás hasta que la cabeza quede totalmente inclinada hacia atrás.
- Limpiar la boca introduciendo nuestros dedos, si fuera preciso, para una completa extracción de cualquier cuerpo extraño que pudiera encontrarse.
- Taparle la nariz y previa inspiración profunda del socorrista, colocar la boca de éste firmemente apretada contra la del accidentado, insuflándole aire a sus pulmones con la fuerza necesaria para hacer que el pecho se eleve.
- Volver a tomar aire comprobando al tiempo, si el tórax de la víctima desciende.
- Si el aire no circula habrá que explorar de nuevo la boca y revisar la posición de la cabeza y mandíbula, ya que la lengua puede obstruir el paso del aire.
- Los intentos reiterados de ventilación ineficaz pueden ser debidos a la obstrucción de la vía aérea por un cuerpo extraño.
- Si presenta vómitos o se trata de reanimar a un ahogado, facilitar la salida del material.
- No olvidar que habrá que combinar el boca-boca con el masaje cardiaco externo.



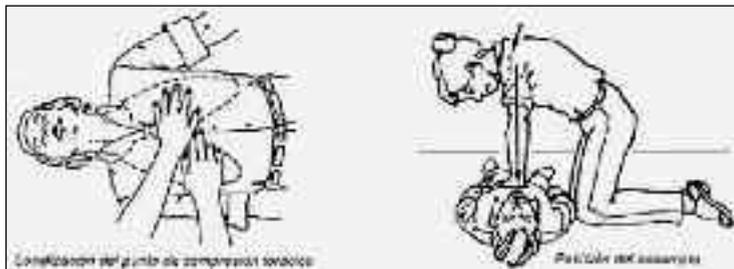
### ***Respiración BOCA-NARIZ.***

- Se utiliza este método cuando se trata de reanimar a un niño o cuando no se puede abrir la boca del accidentado.
- Para practicar la insuflación boca-nariz, el socorrista coloca su boca alrededor de la nariz de la víctima tapando con sus mejillas la boca de ésta.
- Hay que seguir las mismas normas que las indicadas en el método boca-boca.
- Cuando se han restablecido los movimientos respiratorios, hay que buscar la postura de seguridad.



## 2.2. Masaje cardiaco externo.

Este masaje, simultaneado con la respiración artificial boca-boca, suele ser efectivo, salvando muchas veces una vida que se daba por perdida. Para realizar el masaje se coloca al paciente sobre una superficie llana y rígida, preferible en un plano elevado, por ejemplo, en una mesa, desnudo de cintura para arriba. El socorrista se coloca a un lado del paciente por encima de él, aplicando el talón de una mano sobre el esternón y apoyando el talón de la otra mano sobre la anterior. Comprimir el tórax hacia abajo haciendo que descienda tres o cuatro centímetros; se deja un pequeño intervalo de tiempo para que la pared torácica vuelva ella sola a expansionarse. Lo que se pretende con estos movimientos es comprimir el corazón sobre el esternón y la columna vertebral. Dicha compresión es suficiente para vaciar de sangre el corazón.



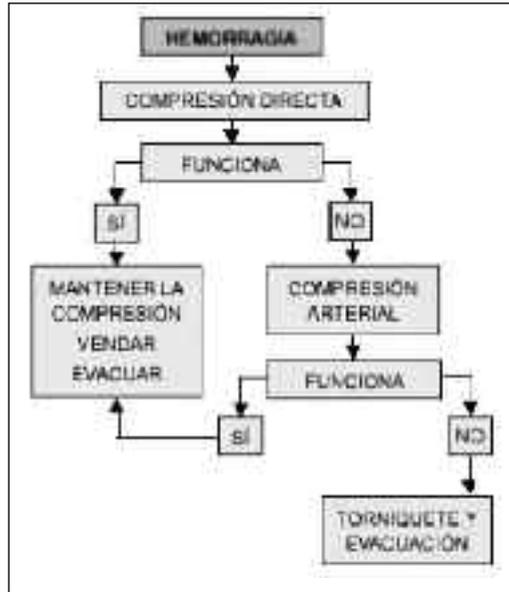
El ritmo de compresiones será de unas veces 100 veces por minuto. Es necesario no desanimarse. Basta con este procedimiento aplicado durante un tiempo que puede oscilar entre 1 y 65 minutos para conseguir, en muchos casos, la reanimación. Si se dispone de un auxiliar conviene que éste, de modo simultáneo, aplique el método de respiración artificial boca-boca. Si el socorrista está solo, simultaneará el masaje cardiaco con la respiración boca-boca.

- Por cada 30 compresiones se insuflará aire 2 veces.

## 3. ¿SANGRA?

Se llama hemorragia a toda la emanación de sangre fuera de su conducto normal. Como dato, diremos que una persona adulta tiene entre 5 y 6 litros de sangre en el cuerpo. Las hemorragias pueden ser:

- Internas, externas o exteriorizadas.
- De origen arterial (color rojo y sangre a borbotones).
- De origen capilar (la sangre gotea).
- De origen venosa (sangre más oscura y fluidez regular).



### 3.1. Hemorragias exteriorizadas.

- Por el oído: no es necesario dificultar la salida.
- Por la nariz: presionar durante 5 minutos la nariz y colocar la cabeza hacia delante.
- Por la boca: Puede ser de origen pulmonar, en cuyo caso deberá evacuarse en posición semi-sentado, o puede ser de origen digestivo, entonces deberá evacuarse en decúbito lateral (posición lateral de seguridad)
- Hemorragias vaginales fuera del periodo: evacuar con piernas cruzadas y elevadas.

### 3.2. Hemorragias externas.

Aplicar tres procedimientos en el siguiente orden:

- Comprensión directa durante 10 minutos interponiendo un apósito limpio sobre el lugar de la herida sangrante, sin intentar desinfectarla. En presencia de una hemorragia intensa, tumbar al lesionado en un plano horizontal y descubrir la herida. Si la sangre continúa y atraviesa la cura, sin quitar el primer apósito colocar otros y sujetar con fuerza. Fijar la cura seca por medio de una venda, elevando el miembro sobre el nivel del corazón. Pasados esos 10 minutos se

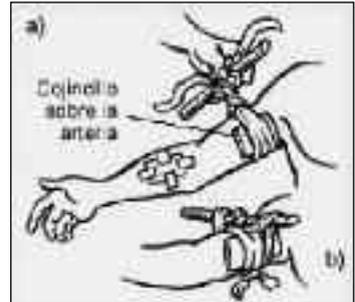


puede disminuir la presión pero nunca se quitará el apósito. Trasladar al hospital.

- Compresión arterial realizando una fuerte presión directamente sobre la arteria de la extremidad en un punto previo a la localización de la herida. Se debe realizar hasta la llegada de la ambulancia y posterior traslado al hospital. Se aplicará como primer método en casos de fractura abierta en una extremidad.



- Torniquete. Este método sólo se utilizará si fracasan los dos métodos anteriores. Se produce una detención total de la circulación sanguínea. Las condiciones de aplicación serán: En la raíz del miembro afectado, utilizar una banda ancha, anotar la hora de la colocación, ejercer la presión necesaria para detener la hemorragia y no aflojarla nunca el socorrista. El torniquete puede estar formado por una goma elástica, un cinturón o un trozo de tela.



### 3.3. Hemorragias internas.

Se detectan por la presencia de signos y síntomas de aturdimiento, sudor frío, pulso rápido y débil, y respiración superficial. Para actuar sobre estas hemorragias, antes se deberán aflojar las ropas del accidentado, abrigarlo, elevar las piernas y tranquilizarlo. Si es intensa se presenta en estado de shock, es decir:

- Palidez, piel fría y viscosa.
- Sudoración, náuseas, sed, frío e inquietud.
- Obnubilación o pérdida de consciencia.
- Si el lesionado en este estado está consciente: tenderlo boca arriba con las piernas elevadas.
- Si está inconsciente: colocarlo en posición lateral de seguridad.

<b>DEBEMOS SABER:</b>	
<b>LAS ARTERIAS:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salen del corazón.</li> <li>• La sangre circula a mucha presión.</li> <li>• La sangre circula a impulsos.</li> <li>• Son rígidas.</li> <li>• La gran mayoría transporta oxígeno.</li> </ul>
<b>LAS VENAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Van hacia el corazón.</li> <li>• La sangre circula a poca presión.</li> <li>• La sangre circula de forma continua.</li> <li>• Son elásticas.</li> <li>• La gran mayoría transporta anhídrido carbónico.</li> </ul>
<b>LA “HEMOPTISIS”</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vómito precedido de tos.</li> <li>• Sangre limpia con color a óxido.</li> <li>• Puede tener aspecto espumoso.</li> </ul> <p><b>ACTUACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de signos vitales.</li> <li>• Dieta absoluta</li> <li>• Evacuar semisentado.</li> </ul>
<b>LA “HEMATESIS” SUPONE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vómito precedido de náuseas.</li> <li>• Sangre con restos de alimento y maloliente.</li> <li>• El paciente puede estar inconsciente.</li> </ul> <p><b>ACTUACIÓN:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de signos vitales.</li> <li>• Evacuar semisentado.</li> <li>• Dieta absoluta.</li> </ul>

## 5. ACTUACIONES ANTE DISTINTOS TIPOS DE ACCIDENTES.

### 1. CONTUSIONES.

La contusión es un traumatismo cerrado de la piel (sin rotura), producido por golpes, caídas, etc. Los tejidos inmediatos a la piel quedan lastimados y se rompen los vasos sanguíneos produciendo una inflamación roja y oscura, pasando luego a ser morada.



#### *Tratamiento.*

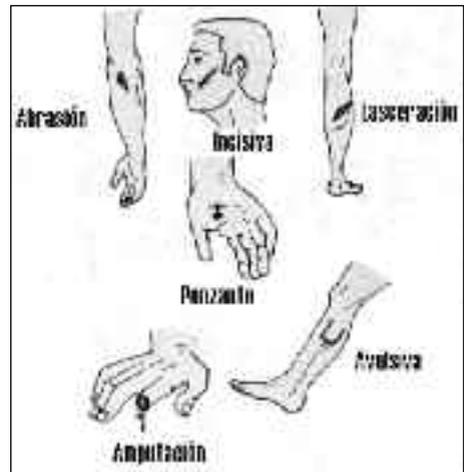
Aplicar bolsas de hielo en la parte magullada. Dado que a veces son indicios de lesiones más graves, si persiste dolor e inflamación, acudir al médico.

### 2. HERIDAS.

La piel se rompe o desgarra. Pueden ser:

- Incisas: causadas por cortes limpios.
- Contusas: producidas por golpes (rotura de piel y hematoma).
- Punzantes: causadas por objetos (clavos, etc.) que se introducen en los tejidos.

Las dos grandes complicaciones que pueden aparecer en una herida son la hemorragia y la infección (dolor, enrojecimiento, calor y formación de “pus” en la zona herida) como consecuencia del desarrollo y propagación de gérmenes nocivos, que tiene lugar poco a poco, por lo que la infección no aparecerá de inmediato.



#### *Tratamiento.*

- Lavarse las manos con agua y jabón.
- Someter la herida al chorro de una solución antiséptica.
- Limpiar la zona con gasa desde el centro a los bordes.
- Aplicar “Betadine” o preparado similar, cubrir la herida con gasa y fijarla con venda.
- Siempre hay peligro de infección tetánica. Una vez practicada esta cura, será conveniente acudir al médico y asegurarse de la necesidad de vacunar contra el tétanos.

- Ciertas clases de heridas, por su ubicación o por la parte corporal afectada, exigen cuidados especiales (sutura, antibióticos, etc.) Una vez efectuada la cura deben ser atendidas por un médico en un plazo no superior a seis horas.

### 3. ACCIDENTES OCULARES.

Es muy frecuente la introducción de cuerpos extraños en los ojos (partículas, fragmentos de tierra, virutas, etc.).



#### *Actuación.*

- No frotar el ojo para evitar que penetre más el objeto.
- Hacer que el afectado mire hacia abajo mientras el socorrista intenta voltearle el párpado superior.
- Si el cuerpo extraño está en la parte inferior del párpado, eliminarlo cuidadosamente con el borde de una gasa. No extraerlo con objetos punzantes.
- Cuando se haya introducido en la superficie de la córnea (parte clara del frente del ojo), hacer parpadear al paciente varias veces. Si el cuerpo extraño permanece adherido, colocar algodón humedecido sobre el párpado cerrado, fijándolo con esparadrapo y acudir al centro de atención primaria más próximo.
- Las heridas en los ojos son muy dolorosas. Colocar una compresa o apósito sobre el ojo lesionado, cubrir con una venda y trasladar a un centro sanitario.
- En el caso de agresiones químicas debe lavarse el ojo con gran cantidad de agua durante 10 minutos mínimo. Colocar compresa y apósito y trasladar a un centro sanitario.
- Toda lesión de los ojos por leve o insignificante que parezca, debe ser tratada por un médico.

### 4. QUEMADURAS.

Es una lesión causada por diferentes agentes: sólidos, líquidos o gaseosos. Pueden ser:

- Primer grado: enrojecimiento de la epidermis y pequeña inflamación.
- Segundo grado: formación de ampollas y dermis afectada.
- Tercer grado: la piel se calcina por completo, los tejidos quedan lesionados y pueden llegar a verse afectados los músculos y el hueso.

Es importante conocer que la gravedad de una quemadura está en función de su extensión, que el grado tiene importancia a efectos de posibles mutilaciones e incapacidades, y que en presencia de una persona cuya ropa está ardiendo, debe evitarse que corra, colocarla en posición horizontal y cubrirla con una manta para apagar las llamas. Si se utiliza un extintor, es preferible que sea de espuma, ácido carbónico o polvo seco. No proyectar nunca a los ojos.

#### *Tratamiento de quemadura leve localizada.*

- Para atenuar el dolor dejar correr agua fría sobre ella.
- Antes de curar lavarse las manos cuidadosamente.
- Limpiar la zona afectada con una compresa seca y de forma suave.
- Recubrir la quemadura con una compresa estéril protectora y vendar.
- No aplicar pomadas o aceites. No reventar ampollas.
- Acudir al centro sanitario.



#### *Tratamiento de quemadura grave extensa.*

- Afectan al 10% o más de la superficie corporal.
- No desnudar al quemado, sólo quitar los jirones incandescentes si los hay.
- No debe efectuarse ningún tratamiento local.
- Si se dispone de una sábana o un trozo de tela limpio, envolver con ella al quemado.
- Evacuar rápidamente al quemado a un centro sanitario.
- Hay que esforzarse en calmar la angustia del accidentado.

## **5. ACCIDENTES PRODUCIDOS POR LA ELECTRICIDAD. ELECTROCUCIÓN.**

Este tipo de accidente puede surgir por fallo de la instalación eléctrica, de la maquinaria, o en su manejo, por derivaciones, falta de aislamiento o debido a no tomar las precauciones necesarias. En cualquier caso el accidente surge por contacto con un conductor de electricidad. Antes de intentar cualquier maniobra de reanimación del electrocutado es necesario por tanto, comprobar que el accidentado no está en contacto con un conductor de tensión. En caso contrario, habrá que “desprender” a la víctima, teniendo en cuenta que la humedad hace esta operación muy peligrosa.



### **5.1. Desprendimiento de la víctima. Rescate.**

- Cortar inmediatamente la corriente si el cuadro eléctrico está próximo al lugar del accidente.
- Asilarse debidamente usando guantes de goma y calzado de suela aislante o subiéndose en una tarima de madera.

- Separar al accidentado por medio de una pértiga aislante (vale también un palo o bastón de madera) si hubiera quedado unido al conductor eléctrico.
- Cuando el lesionado queda tendido encima del conductor (cable), envolver sus pies con tela o ropa seca y tirar de él con ayuda de la pértiga.
- Para actuar con mayor rapidez cortar el conductor eléctrico a ambos lados de la víctima utilizando un hacha provista de mango de madera.
- En alta tensión suprimir la corriente a ambos lados de la víctima. Aislarse tanto de los conductores como de tierra utilizando guantes de goma, tarimas y pértigas.
- Si el accidentado hubiera quedado suspendido a cierta altura del suelo, prever su caída.
- Tener presente que el electrocutado es un conductor eléctrico mientras pase por él la corriente.

## 5.2. Que hacer después del desprendimiento.

- Si está inconsciente proceder a la Reanimación Cardiopulmonar.
- Avisar al servicio médico.
- Un accidentado de este tipo puede presentar movimientos convulsivos recobrando el conocimiento y perdiéndolo a intervalos.
- Si se observan quemaduras, auxiliar de forma oportuna.
- Un electrocutado debe ser sometido a vigilancia médica.

## 6. ASPIRACIÓN DE CUERPOS EXTRAÑOS.

Cuando un objeto extraño se introduce en las vías respiratorias se interrumpe la respiración espontánea y la reanimación boca-boca no es eficaz.

### *Maniobra de desobstrucción.*

- Limpiar la boca, la garganta y la supraglotis de cuerpos extraños, introduciendo los dedos índice y medio con movimientos de barrido y sin profundizar excesivamente.
- Golpear al accidentado entre los omóplatos con el talón de la mano, en un intento de hacerlo toser, manteniéndole inclinado hacia delante.
- Compresión del abdomen estando el paciente sentado o de pie.



## 7. ACTUACIÓN EN CASO DE FRACTURAS.

Se denomina fractura a la rotura de un hueso. Pueden ser cerradas (la piel permanece intacta) o abiertas (el hueso asoma al exterior o bien, existe herida sobre la fractura).

### *Síntomas de fractura.*

- Pérdida de movilidad.
- Intenso dolor.
- Deformación del miembro.
- Amaratamiento de la zona lesionada.
- Sensación de roce entre los dos fragmentos del hueso lesionado.

### *Que hacer en caso de fractura.*

- Ante una fractura evidente inmovilizar y posteriormente trasladar siempre con suavidad.
- Los huesos rotos tiene bordes cortantes.
- Si hay además herida o hemorragia, proceder a curar convenientemente.
- Para la inmovilización provisional utilizar “férulas” de plástico hinchable, elementos rígidos (tablillas, etc.)
  - Al entablillar, inmovilizar por encima y por debajo de la fractura con ayuda de venda o tela sin apretar demasiado y sin rodear la extremidad de la fractura.
  - Si se presentasen dolores de espalda y parálisis y/o insensibilidad de miembros, puede ser fractura de columna vertebral. No torsionar ni flexionar; colocar a la víctima en una camilla y trasladar al centro médico rápidamente, sosteniendo la cabeza del accidentado para evitar movimientos del cuello, siendo preferible utilizar collarín de emergencia.
- Sospeche fractura de cráneo cuando se observen heridas graves en la cabeza; sobre todo si el accidentado ha perdido el conocimiento o sangra por los oídos.

### *Prohibiciones ante un fracturado.*

- No mover el miembro para comprobar si se trata de una fractura.
- Respete las deformaciones. No enderezar el miembro.
- No obligar al accidentado a andar si se sospecha de fractura de cadera o de extremidades inferiores.
- No desnudar ni quitar el calzado.
- No introducir los fragmentos óseos que sobresalgan de la piel.
- Procurar no transportar al herido sin haber inmovilizado la fractura.

— ~ —

# GLOSARIO DE TÉRMINOS.



***Contusión.***

La contusión es un traumatismo cerrado de la piel (sin rotura), producido por golpes, caídas, etc. Los tejidos inmediatos a la piel quedan lastimados y se rompen los vasos sanguíneos produciendo una inflamación roja y oscura, pasando luego a ser morada.

***Fractura abierta.***

En una fractura, el hueso asoma al exterior o bien existe una herida sobre la fractura.

***Fractura Cerrada.***

La piel permanece intacta ante la rotura del hueso.

***Hemorragia.***

Se llama hemorragia a toda emanación de sangre fuera de su conducto normal. Pueden ser internas, externas o exteriorizadas. Y en función de su origen podrá ser arterial, capilar o venosa.

***Heridas contusas.***

Son aquellas producidas por golpes.

***Heridas incisas.***

Son aquellas causadas por cortes limpios.

***Heridas punzantes.***

Causadas por objetos que se introducen en los tejidos.

***Primeros auxilios.***

Conjunto de actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata de un accidentado, hasta que llega la asistencia médica profesional.

***Quemadura de primer grado.***

Quemadura que produce enrojecimiento de la epidermis y pequeña inflamación.

***Quemadura de segundo grado.***

Quemadura que forma ampollas y afecta a la dermis.

***Quemadura de tercer grado.***

Quemadura que calcina por completo la piel, lesiona los tejidos y puede afectar los músculos y el hueso.

***Respiración artificial.***

Tiene por objeto hacer llegar el oxígeno a los pulmones.

***Sistema P.A.S.***

Proteger, avisar y socorrer.

***Socorrista laboral.***

Deberá ser voluntario, tener conocimientos básicos en socorrismo y actualizar periódicamente su formación.