

Con la financiación de:



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

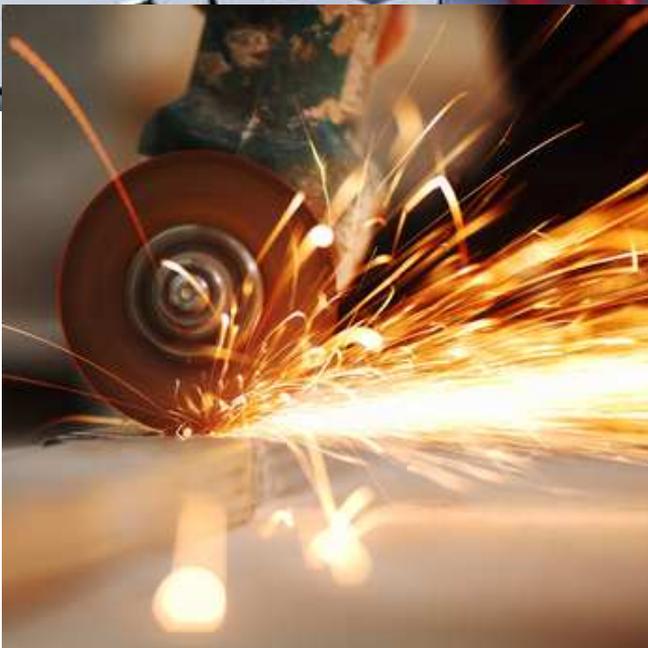
IT - 0168/2010



CEPYME
aragón



***GUÍA TÉCNICA PARA
LA EVALUACIÓN DE
RIESGOS Y
PROCEDIMIENTOS DE
TRABAJO SEGURO EN
CONFORMADO DE
METALES, FORJA Y
FUNDICIÓN.***



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ÍNDICE DE MATERIAS:

1.- INTRODUCCIÓN.

1.1. Objeto.

1.2.- Antecedentes.

1.3.- Siniestralidad del sector.

2.- CONFORMADO DE METALES.

2.1.- Procesos de conformado.

2.2.- Técnicas y herramientas de
conformado.

3.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS.

3.1.- Riesgos generales en procesos de
conformado.

3.2.- Riesgos principales en procesos de
fundición de metales.

3.3.- Riesgos principales en procesos de
forja.

3.4.- Evaluación general de riesgos laborales.
Modo de actuación.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4.- NORMAS BÁSICAS, PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LOS PROCESOS DE CONFORMADO DE METALES.

- 4.1.- Medidas de protección general para procesos de conformado de metales.
- 4.2.- Medidas de protección en procesos de fundición de metales.
- 4.3.- Medidas de protección en procesos de forja de metales.
- 4.4.- Actuaciones generales para el control de los riesgos. Chequeos y revisiones periódicas.

5.- LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN TÉCNICA.

- 5.1.- Referencias legales en materia de prevención, seguridad e higiene en el trabajo.
- 5.2.- Listado de legislación y normativa aplicable.

6.- ANEXOS.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ANEXO I: Lugares de trabajo, Condiciones
Térmicas y Climatización.

ANEXO II: Normativa de Máquinas y
Utilización de Equipos de Trabajo.

ANEXO III: Atmósferas Explosivas y Planes
de Autoprotección.

**GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO
DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN**

1.- INTRODUCCIÓN.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1.1.- OBJETO.



El objeto de la presente guía, es ofrecer, tanto al profesional de la prevención como a los profesionales relacionados con el sector del metal, una serie de conceptos e ideas básicas que les permitan, una vez definidos los procedimientos, técnicas y herramientas relacionadas con los procesos de CONFORMADO DE METALES, identificar los riesgos inherentes al proceso y establecer una correcta evaluación de los diferentes puestos de trabajo afectados.

Una vez identificados y definidos los riesgos, procederemos a establecer los procedimientos de trabajo y medidas de seguridad para eliminar, y si no es posible, reducir o minimizar sus efectos, mediante la aplicación de medidas de PROTECCIÓN COLECTIVA y empleo de EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI's), siempre por este orden.

1.2.- ANTECEDENTES.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



La industria del metal constituye una de las industrias básicas más importantes de los países industrializados. Su grado de madurez es a menudo un exponente del desarrollo industrial de un país. El

adecuado planteamiento de la industria metalúrgica tiene una importancia notable en el desenvolvimiento de otras industrias que se suministran de ella, como son la construcción de electrodomésticos, automóviles, maquinaria en general, construcción de edificios, y otras numerosas industrias fundamentales para la producción de bienes y servicios. Por ello es por lo que en muchos países, aún los más industrializados, la industria metalúrgica está protegida, o especialmente atendida y vigilada por el estado.



Se incluye en este sector una serie de actividades industriales que pueden diferenciarse fácilmente por los productos que se obtienen. Una clasificación que suele utilizarse con frecuencia es la siguiente:

- Joyería de oro y plata e industrias auxiliares.
- Lámparas artesanales y sus derivados.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Herrajes para muebles y construcción en bronce, latón y zamac, así como fornituras de materiales no ferrosos.
- Recubrimientos metálicos y elementos protectores de metales.
- Industrias metálicas para el hogar.
- Transformados de acero y otros metales. Muebles metálicos.
- Fundición y forja en acero.
- Pinturas y recubrimientos orgánicos e inorgánicos.
- Herramientas en general.
- Calderería y transformados gruesos.
- Maquinaria general y agrícola.
- Maquinaria industrial textil.
- Maquinaria industrial para la madera.
- Maquinaria industrial para la piel.
- Maquinaria industrial para la cerámica.
- Industrias eléctricas y electrónicas.
- Material naval y material ferroviario.

Dentro del sector del metal, nos centraremos en las industrias metalúrgicas de transformación, que son aquellas que se dedican a las actividades siguientes:

- Laminación en frío. Partiendo de laminados fabrican chapas, flejes y bandas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Forja y estampación.
- Trefilerías. Fabrican alambres y sus derivados, como telas, clavos, cables, etc.
- Calibrados: laminados de precisión.
- Estructuras metálicas (puentes metálicos, marcos, puertas, ventanas).
- Calderería (calderas, accesorios, depósitos de agua).
- Herramientas manuales.
- Otros talleres metálicos.

El sector del metal en España está formado en su inmensa mayoría por pequeñas o medianas empresas (el 98 por ciento de las empresas tiene menos de 50 asalariados), es responsable del nueve por ciento del PIB español, del 25 por ciento de la formación bruta de capital, de casi el 50 por ciento del total de exportaciones y del 30 por ciento de la inversión en I+D+i de nuestro país.



España es, además, la quinta potencia en la industria del metal de la Unión Europea, en la que los productos metálicos suponen más de la cuarta parte de la producción industrial y un tercio de las exportaciones de productos manufacturados.

Así, de la industria del metal dependen para su suministro, el sector energético, las industrias del sector primario, la industria

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

del transporte (incluyendo el sector del automóvil, el aeronáutico y el ferroviario), las redes de telecomunicaciones, la industria agroalimentaria, la agricultura, las principales industrias de proceso (incluyendo las industrias química, petroquímica y del plástico) y las propias industrias metalmeccánicas y eléctricas.

1.3.- SINIESTRALIDAD EN EL SECTOR.

Según el estudio realizado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), en 2009, se notificaron un total de 32.319 accidentes de trabajo ocurridos en jornada de trabajo y que cursaron baja, en la actividad correspondiente al sector del metal.

Tal y como muestra el Anuario de Estadísticas del Ministerio de Trabajo e Inmigración (MTIN) de 2009, el índice de incidencia (número de accidentes por cada 100.000 trabajadores afiliados) de accidentes en jornada de trabajo con baja en las actividades del sector del metal ha ido disminuyendo en los últimos años. En concreto, en 2006 el CNAE 24, correspondiente a la metalurgia, presentaba un índice



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de incidencia (en adelante I.I.) de 15.016,9 mientras que en 2009, este valor era de 8.549,3. Y en el caso del CNAE 25, fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo, se ha pasado de un valor de I.I. de 15.057,9 en 2006, a 9.706,4 en 2009.

A pesar de estos descensos, se debe recalcar que los I.I. de las diferentes divisiones de actividad del sector del metal continúan siendo superiores al doble del I.I. total nacional.

En 2009, se produjeron en el sector del Metal un total de 256 accidentes de trabajo calificados como graves o mortales.

Entre las formas de contacto que generaron el accidente grave o mortal destacan los golpes resultado de una caída (19,1% de los accidentes graves o mortales), seguidos de los contactos con agentes materiales cortantes (8,6% de los accidentes graves o mortales), los choques contra objetos que se desprenden (8,2% de los accidentes graves o mortales) y el quedar atrapado entre (8,2% de los accidentes graves o mortales).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Forma de los accidentes graves y mortales en el sector del Metal, 2009.

FORMA DE CONTACTO	n	%
Golpe sobre o contra, resultado de una caída	49	19,14
Contacto con un Agente material cortante (cuchillo u hoja)	22	8,59
Choque o golpe con un objeto que cae o se desprende	21	8,20
Quedar atrapado, ser aplastado - entre	21	8,20
Quedar atrapado, ser aplastado - en	15	5,86
Quedar atrapado, ser aplastado o atropellado- bajo	15	5,86
Infarto, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas	15	5,86
Golpe sobre o contra, resultado de un tropiezo o choque contra un objeto inmóvil	12	4,69
Choque o golpe con un objeto en balanceo	8	3,13
Choque o golpe con un objeto, en movimiento incluidos los vehículos - trabajador inmóvil	8	3,13
Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 50 pero no mencionada anteriormente	8	3,13
Choque o golpe con un objeto o fragmento - proyectado	7	2,73
Amputación, seccionamiento de un miembro, una mano o un dedo	7	2,73
Contacto con un Agente material punzante (clavo o herramienta afilada)	6	2,34
Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 60 pero no mencionada anteriormente	6	2,34
Contacto con llamas directas u objetos o entornos - elevada temperatura o en llamas	5	1,95
Colisión con un objeto, vehículos o persona (trabajador en movimiento)	5	1,95
Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 40 pero no mencionada anteriormente	5	1,95
Sobreesfuerzo físico - sobre el sistema musculoesquelético	4	1,56
Contacto con sustancias peligrosas - sobre o a través de la piel y de los ojos	3	1,17
Contacto directo con la electricidad, recibir una descarga eléctrica en el cuerpo	2	0,78
Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 30 pero no mencionada anteriormente	2	0,78
Otro Contacto - Modalidad de la lesión no codificada en la presente clasificación	2	0,78
Ninguna información	1	0,39
Contacto indirecto con un arco eléctrico, rayo (pasivo)	1	0,39
Contacto con sustancias peligrosas - a través de la nariz, la boca, por inhalación	1	0,39

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 10 pero no mencionada anteriormente	1	0,39
Quedar sepultado bajo un sólido	1	0,39
Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 20 pero no mencionada anteriormente	1	0,39
Contacto con un Agente material que arañe (rallador, lija, tabla no cepillada)	1	0,39
Otro Contacto - Modalidad de la lesión conocida del grupo 80 pero no mencionada anteriormente	1	0,39
Total	256	100,00

Fuente: Fichero informatizado del parte de declaración de Accidente de Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2009.

En lo referente al agente material asociado se observa que un 7,4% de estos accidentes graves o mortales se produjeron por superficies o áreas de circulación al mismo nivel, un 7,0% por piezas trabajadas y un 5,5% por máquinas de formar por prensado.

Resulta importante recalcar que el 9,8% de los accidentes graves y mortales no proporcionaban información sobre el agente material asociado (categoría “ningún agente material”).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Agente material asociado a la forma de los accidentes graves y mortales en el sector del Metal, 2009.

APARATO ASOCIADO A LA FORMA DE CONTACTO	n	%
Ningún agente material	25	9,77
Superficies o áreas de circulación al mismo nivel- suelos (interior o exterior, terrenos agrícolas, terrenos de deporte)	19	7,42
Piezas trabajadas, elementos o herramientas de máquinas (incluso los fragmentos y astillas procedentes de estos agentes)	18	7,03
Formar por prensado, aplastamiento (máquinas de)	14	5,47
Partes de edificio fijas en altura (tejados, terrazas, aberturas, escaleras, rampas)	11	4,30
Materiales de construcción - grandes y pequeños: agente prefabricado, encofrado, viguetas, ladrillos, tejas...	8	3,13
Otros agentes materiales no citados en esta clasificación	8	3,13
Ninguna información	7	2,73
Dispositivos móviles de transporte, carros de transporte (carros motorizados o no) - carretillas, estibadores para placas estibadoras	7	2,73
Otros materiales, objetos, productos, elementos de máquinas clasificados en el grupo 14 pero no citados anteriormente	7	2,73
Máquinas para formar - por calandrado, laminado, máquinas de cilindros (incluso fabricación de papel)	6	2,34
Construcciones, superficies móviles en altura (comprende andamios, escalas móviles, barquillas, plataformas elevadoras)	5	1,95
Máquinas de mecanizado (cepillar, fresar, alisar, esmerilar, pulir, torneado, taladrar)	5	1,95
Grúas fijas, móviles, montadas sobre vehículos, grúas de puente, equipos de elevación de carga suspendida	5	1,95
Construcciones, superficies fijas en altura (comprende las pasarelas, escalas fijas, castilletes)	4	1,56
Dispositivos de transmisión y almacenamiento de energía (mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, incluso baterías,	4	1,56
Herramientas mecánicas manuales para cortar, separar (comprende tijeras, cizallas, podaderas)	4	1,56
Herramientas mecánicas manuales para taladrar, hacer girar, atornillar	4	1,56
Otras máquinas y equipos portátiles o móviles clasificados en el grupo 09 pero no citados anteriormente	4	1,56
Máquinas para la preparación de los materiales: triturar, pulverizar, filtrar, separar, mezclar, amasar	4	1,56
Dispositivos elevadores, de amarre, de prensión y materiales diversos para el transporte (comprende eslingas, ganchos,	4	1,56

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Cargas - manipuladas a mano	4	1,56
Construcciones, superficies temporales en altura (comprende andamios temporales, arneses, guindolas)	3	1,17
Dispositivos de distribución de materia, de alimentación, canalizaciones - fijos - para gas, aire, líquidos, sólidos, i	3	1,17
Máquinas de mecanizado - para cortar, ranurar, recortar (comprende prensa estampadora, cizalla, guillotina, oxicorte)	3	1,17
Transportadores fijos, equipos y sistemas de transporte continuo - mediante cinta transportadora, escaleras mecánicas,	3	1,17
Elevadores, ascensores, equipos de nivelación - montacargas, elevadores de cangilones, gatos, tornos, etc.	3	1,17
Elementos constitutivos de máquina, de vehículo: chasis, cárter, manivela, rueda, etc.	3	1,17
Cargas - transportadas sobre dispositivo de manipulación mecánica, de transporte	3	1,17
Resto de agentes materiales	58	22,66
Total	256	100,00

Fuente: Fichero informatizado del parte de declaración de Accidente de Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2009

Los grupos de actividad presentan diferencias importantes en cuanto a su siniestralidad. En concreto, las tasas de incidencia más elevadas se observan en la fabricación de otros productos de primera transformación del acero, en forja, estampación y embutición de metales, y en el tratamiento y revestimiento de metales.

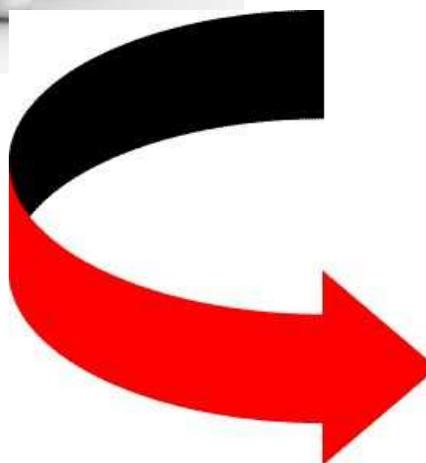
GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Tasas de incidencia de ATJT según sexo y edad, 2009

Grupo de Actividad (CNAE 2009 a 3 dígitos)	Varón	Mujer
Fabricación de productos básicos de hierro, acero y ferroaleaciones (241)	5.277,84	1.502,50
Fabricación de tubos, tuberías, perfiles huecos y sus accesorios, de acero (242)	2.842,42	3.280,32
Fabricación de otros productos de primera transformación del acero (243)	62.556,78	31.967,21
Producción de metales preciosos y de otros metales no férricos (244)	5.675,15	3.416,86
Fundición de metales (245)	10.482,36	5.242,33
Fabricación de elementos metálicos para la construcción (251)	7.552,39	1.363,48
Fabricación de cisternas, grandes depósitos y contenedores de metal (252)	17.511,14	4.282,66
Fabricación de generadores de vapor, excepto calderas para calefacción central (253)	1.933,03	3.278,69
Fabricación de armas y municiones (254)	2.982,73	592,42
Forja, estampación y embutición de metales; metalurgia de polvos (255)	20.370,37	16.733,47
Tratamiento y revestimiento de metales; ingeniería mecánica por cuenta de terceros (256)	22.878,36	5.789,95
Fabricación de artículos de cuchillería y cubertería, herramientas y ferretería (257)	8.420,06	3.517,24
Fabricación de otros productos metálicos (259)	5.744,29	3.188,37
Total Sector del Metal (241-245 y 251-259)	9.451,51	3.092,42

Fuentes: Fichero informatizado del parte de declaración de Accidente de Trabajo. Ministerio de Trabajo e Inmigración, 2009. Fichero informatizado de la Encuesta de Población Activa. Instituto Nacional de Estadística, 2009.

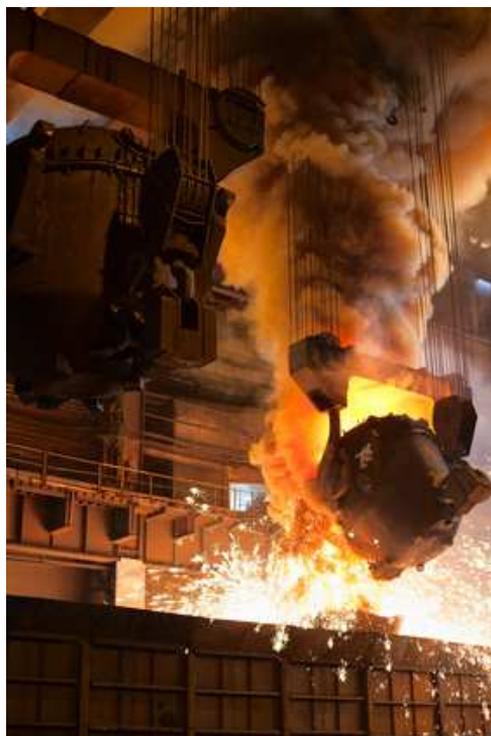
GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



2.- CONFORMADO DE METALES.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El conformado de metales, es una rama de la *metalurgia*, definida como la ciencia y tecnología de los metales, desde su extracción, separación y fundición, hasta su posterior procesamiento para la obtención de materiales para construcción y trabajo en metal-mecánica, además de su *transformación* en productos netamente finales, que es lo que se conoce como conformado de metales propiamente dicho.



La ingeniería metalúrgica se encarga de la utilización de los metales para realizar productos útiles al hombre.

2.1.- PROCESOS DE CONFORMADO.

La obtención de piezas o perfiles industriales, puede hacerse de diversas maneras, por lo que los proyectistas a la hora de diseñarlos, lo primero que deben plantearse será el método para la obtención de las mismas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Los procedimientos de conformado de metales y aleaciones, pueden clasificarse en los siguientes grupos:

1. **Moldeo:** mediante el fundido del metal o aleación, y posterior vertido en un molde que reproducirá la forma de la pieza deseada. También puede considerarse moldeo la operación de reducir a polvo el material para después prensarlo a una temperatura determinada, sin llegar a fundirlo, que es lo que se denomina sinterizado. (Fundición)

2. **Deformación y corte:** mediante golpeo o presión del metal, tanto en caliente como en frío. (Forja, estampado, laminado, extrusionado, trefilado y estirado)

3. **Soldadura:** utilizada como complemento de los anteriores procesos para realizar uniones entre piezas. (Soldadura, remachado-roblonado y uniones roscadas)


GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4. Arranque de material:

mediante el empleo de herramientas con cuchillas consiguen el arranque de viruta de material en sucesivas pasadas hasta conseguir la forma deseada



de la pieza. Éste es un método de fabricación aplicado a piezas de precisión. (Torneado, taladrado, limado, fresado)

2.2.- TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE CONFORMADO.

Uno de los factores que determina la gran importancia de los metales en la industria actual, es su facilidad a la hora de mecanizarlos y conformarlos, unirlos, y con ello, conseguir una gran diversidad de formas geométricas en las piezas elaboradas.

Cuando un metal es sometido a una serie de esfuerzos, se consigue alterar el equilibrio de su red cristalina, produciéndose desplazamientos atómicos. De este modo se consiguen dos tipos de deformaciones:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- *Elásticas*: cuando al cesar la fuerza exterior, los átomos recuperan su estado de equilibrio inicial.
- *Plásticas*: al cesar la fuerza exterior, los átomos no recuperan su posición inicial y la deformación se convierte en permanente.

El conformado de metales y aleaciones, suele llevarse a cabo mediante procesos de deformación plástica. Según la temperatura a la que se realice el proceso de deformación, podemos distinguir dos procesos diferentes:

1. *Conformado por deformación en frío*: cuando se realiza por debajo de la temperatura de recristalización del material.



2. *Conformado por deformación en caliente*: si se realiza por encima de la temperatura de recristalización.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



El conformado por arranque de viruta o mecanizado, se lleva a cabo con piezas casi totalmente acabadas, obtenidas mediante procesos de fundición (moldeo), forja, laminado, etc..., y tiene por objeto establecer las dimensiones definitivas de las mismas (acabado superficial, tolerancias, ajustes, etc...).



La unión de piezas metálicas, tanto permanente como desmontable, cobra gran importancia, ya que, la mayoría de las máquinas y estructuras que utilizamos en la actualidad,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

están formadas por conjuntos de piezas independientes, unidas mediante soldadura, remachado o uniones roscadas desmontables, lo que facilita enormemente su montaje y desmontaje, trasporte y posterior mantenimiento.



Dentro de las diferentes técnicas de conformado de metales, las más habituales se explican brevemente a continuación:

CONFORMADO POR MOLDEO

FUNDICIÓN.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Consiste en la fabricación de piezas metálicas, de forma y tamaño definidos, fundiendo un metal o aleación y vertiéndolo en moldes contruidos previamente.



La fundición o moldeo es una técnica que consiste en calentar un material hasta su punto de fusión, y en ese momento, verterlo en un molde con la forma de la pieza que se pretende obtener. A esta técnica también se la conoce con el nombre de *colada*.

Existen dos tipos de moldeo: en arena, y en coquilla.

Moldeo EN ARENA:



Los moldes se fabrican con arena, que se aglomera con una cierta cantidad de arcilla y agua. Aunque la

arena se puede reutilizar, presentan el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

inconveniente de que el molde se destruye en el proceso de desmoldeo, siendo necesario construir un molde nuevo por cada pieza.

El proceso de moldeo en arena se realiza en los siguientes pasos:

- a) Se divide el modelo por la mitad, se coloca en una caja y se rellena de arena, que es prensada con fuerza para que no se desmorone.
- b) Se repite el proceso con la otra mitad del modelo, incorporando en este caso el *bebedero* (conducto en forma de embudo por el que se vierte el metal fundido), la *mazarota* (conducto para la evacuación de gases durante la colada) y el *canal de colada* (conduce el metal fundido desde el bebedero al interior del molde).
- c) Cierre del molde.
- d) Se vierte el metal fundido, se deja enfriar hasta que el metal solidifica y a continuación, se rompe el molde y se extrae la pieza.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Se trata de un proceso económico y apto para todo tipo de metales, pero al ser el desmoldeo un proceso destructivo, exige la fabricación de un molde por cada pieza a fundir.

Moldeo EN COQUILLA:

Las coquillas son moldes metálicos permanentes, que permiten obtener un



número muy elevado de piezas utilizando el mismo molde. Al ser el metal mejor conductor que la arena, el proceso de enfriamiento es más rápido. Con este método, se consigue una mayor precisión en el acabado de las piezas, lo que reduce en gran manera el mecanizado posterior y un mejor acabado superficial.

Según la forma de realizar la colada, existen tres modalidades para el moldeo en coquilla:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- I. *Colada por Gravedad*: se realiza por acción exclusiva de la fuerza de gravedad, sin ninguna aplicación de presión externa.
- II. *Colada bajo Presión*: el metal se introduce en el molde a presión. Se emplea habitualmente en fabricación de piezas pequeñas para automoción.
- III. *Colada Centrífuga*: haciendo girar el molde alrededor de un eje de simetría, la fuerza centrífuga obliga al metal fundido a rellenar todas las cavidades del molde. Se utiliza fundamentalmente para fabricación de piezas de revolución.

Este tipo de moldeo presenta la ventaja de que se pueden fabricar piezas de geometrías complicadas de forma económica, pero los moldes únicamente resultan rentables para grandes lotes de producción.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

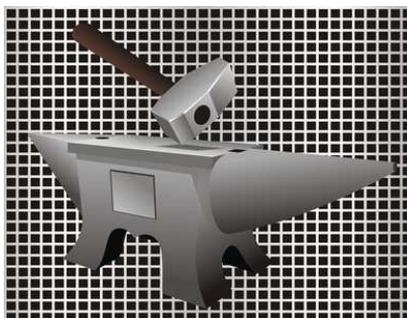
CONFORMADO POR DEFORMACIÓN

FORJA.

Procedimiento que se aplica a los metales, normalmente en caliente, y que consiste en darles forma



sometiéndolos a esfuerzos violentos de compresión, que pueden ser repetitivos o continuos.



La forja es el procedimiento de trabajo más antiguo de los metales, por lo que antiguamente se realizaba a

mano. El herrero calentaba la pieza en una fragua de carbón, y una vez alcanzada la temperatura adecuada, la sacaba con unas pinzas y la golpeaba con un martillo sobre un yunque hasta darle la forma deseada.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

En la actualidad, la forja se realiza de forma mecánica, mediante la utilización de dos tipos de máquinas:

- Martillos o martinetes. Realizan la compresión necesaria mediante la aplicación de golpes sucesivos y repetitivos. Funcionan de manera hidráulica, mecánica, neumática o de vapor.



- Prensas. La compresión necesaria no se produce por choque, sino que se realiza por presión de manera progresiva y continua. Las prensas pueden ser accionadas de manera mecánica o hidráulica.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ESTAMPACIÓN.

O modelado de piezas previamente laminadas, consiste en someter al metal a un esfuerzo de compresión entre dos moldes de acero que se denominan *estampas*.



Las dos piezas que forman la estampa están constituidas por un bloque de acero rectangular o cilíndrico, según la forma de la pieza que se quiere estampar, con el hueco (molde) para el material grabado en cada una de las estampas. Se realiza

en caliente.

De igual manera, puede realizarse el proceso de estampación en frío, aunque no es un proceso válido para todos los tipos de metales. Las chapas que constituyen la carrocería de los automóviles, piezas de aviones, electrodomésticos y otras, se realizan mediante estampación en frío.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

LAMINACIÓN.

Proceso de conformación por deformación plástica en el que el material se deforma al pasar entre dos cilindros superpuestos, que giran en sentidos contrarios. A través de las sucesivas pasadas, se reduce el espesor del material de partida, y se adapta su forma para obtener barras, planchas o perfiles. Los cilindros de laminación son accionados por motores eléctricos.



El proceso puede realizarse en caliente o en frío. En este último caso, al presentar los materiales una mayor resistencia a la deformación, son sometidos tras el proceso de laminación, a un

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

proceso de recocido para eliminar las tensiones resultantes.

Normalmente, no se consigue una gran reducción de espesor con una sola pasada por los cilindros, por lo que en muchas ocasiones resulta necesario realizar pasadas sucesivas y escalonadas, lo que se lleva a cabo mediante el empleo de *trenes de laminación*.

Se denomina tren de laminación al conjunto de varios laminadores o cajas de laminación, dispuestos de manera que el material pasa de manera sucesiva a través de ellos, hasta conseguir el espesor, el perfil o la forma del material que se pretende.

ESTIRADO.

Proceso de conformado por deformación plástica en el que se estira una barra o varilla de metal con el objetivo de reducir su sección. Para reducir la sección de la pieza, se utiliza una matriz de un material metálico muy duro insertado en un bloque de acero. La reducción de la sección del

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

material dependerá del ángulo de abertura de la matriz.

El proceso de estirado, como norma general, se realiza como una operación de deformación plástica en frío y para secciones redondas. Las principales ventajas del proceso de estirado son:



Un mayor control de las *tolerancias*: podemos obtener un IT muy bajo. *Acabado superficial*: podemos obtener un muy buen acabado superficial. *Propiedades mecánicas*: mejora en la resistencia a flexión y mayor dureza. Mayor capacidad de mecanización. Las operaciones que se realizan en el proceso de estirado son:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- I. *Decapado*: se limpia el material, generalmente con ataques químicos y agua a presión, para eliminar el óxido que puede formarse en la superficie. Esto es necesario para prevenir daños en la matriz y en la superficie de trabajo.
- II. *Estirado*: se procede a colocar el material en la máquina para comenzar el proceso de estirado. En este proceso es decisivo el uso de lubricantes para no dañar la superficie del material al pasarlo por la matriz y aplicarle la reducción de sección. En el estirado podemos distinguir, principalmente, dos procesos: estirado de alambres y de tubos. En el estirado de alambres podemos conseguir una reducción del 50% del espesor en barras menores de 150mm, utilizando el proceso descrito anteriormente. El estirado de tubos se utiliza para reducir el espesor de la pared de los tubos sin costura, los cuales se han producido por medio de otros procesos, como por ejemplo extrusión. Este proceso podemos realizarlo con ayuda de un mandril o no:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

III. *Acabado*: una vez el material estirado, pasa por un proceso de enderezamiento y un ligero recocido de eliminación de tensiones, y si el caso lo requiere, algún tratamiento térmico para mejorar sus características mecánicas.

TREFILADO.

Proceso de conformado por deformación plástica en frío, consistente en la reducción de sección de un alambre o varilla haciéndolo pasar a través de un orificio cónico practicado en una herramienta llamada hilera o dado. Los materiales más empleados para su conformación mediante trefilado son el acero, el cobre, el aluminio y los latones, aunque puede aplicarse a cualquier metal o aleación dúctil.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Tanto el estirado como el trefilado, son procesos mecánicamente iguales, aunque la maquinaria y la forma de trabajo son distintas. La diferencia principal entre ambos procesos, radica en que en el estirado se consiguen pequeñas reducciones de sección, buscando un calibre determinado, mientras que en el trefilado se busca reducir bruscamente la sección, por lo que debemos aplicar múltiples pasadas para conseguir el efecto perseguido.



El trefilado propiamente dicho consiste en el estirado del alambre en frío, por pasos sucesivos a través de hileras, dados o trefilas de carburo de tungsteno, cuyo diámetro es paulatinamente menor. Esta disminución de sección da al material una cierta acritud en beneficio de sus características mecánicas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La disminución de sección en cada paso es del orden de un 20% a un 25% lo que da un aumento de resistencia entre 10 y 15 kg/mm². Pero alcanzado cierto límite, variable en función del tipo de acero, no es aconsejable continuar con el proceso de trefilado pues, a pesar que la resistencia a la tracción sigue aumentando, se pierden otras características como la flexión.

Las ventajas que aporta el trefilado, propias del conformado en frío, son las siguientes:

- I) Buena calidad superficial.
- II) Precisión dimensional
- III) Aumento de resistencia y dureza.
- IV) Posibilidad de producir secciones muy finas.

CONFORMADO POR ARRANQUE DE VIRUTA O MECANIZADO.

Las operaciones de conformado por arranque de material, consisten en arrancar el material sobrante en forma de virutas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

o partículas diminutas, para, de esta manera, obtener las dimensiones y geometría de la pieza definida en el plano.

El arranque de material se produce mediante el empleo de *máquinas herramienta*. Esta operación de rebaje de material de una pieza mediante una herramienta cortante, se denomina *mecanizado*.

TORNEADO.

Proceso de conformado por arranque de viruta, que permite mecanizar



piezas de forma geométrica de revolución. Las máquinas-herramienta operan haciendo girar la pieza a mecanizar (sujeta en el cabezal o fijada entre los puntos de centraje) mientras una o varias herramientas de corte son empujadas en un movimiento regulado de avance contra la superficie de la pieza, cortando la viruta de acuerdo con las condiciones tecnológicas de mecanizado adecuadas. Desde el inicio de la Revolución Industrial, el torno se ha convertido en

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

una máquina básica en el proceso industrial de mecanizado.



La herramienta de corte va montada sobre un carro que se desplaza sobre unas guías o rieles paralelos al eje de giro de la pieza que se tornea, llamado eje Z; sobre este carro hay otro que se mueve según el eje X, en dirección radial a la pieza que se tornea, y puede haber un tercer carro llamado *charriot* que se puede inclinar, para hacer conos, y donde se apoya la torreta portaherramientas. Cuando el carro principal desplaza la herramienta a lo largo del eje de rotación, produce el *cilindrado* de la pieza, y cuando el carro transversal se desplaza de forma perpendicular al eje de simetría de la pieza se realiza la operación denominada *refrentado*.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

TALADRADO.

Operación de mecanizado que tiene por objeto producir agujeros cilíndricos en una pieza cualquiera, utilizando como herramienta, una broca o barrena cilíndrica de acero rápido que, en cuyo extremo inferior, lleva unos bordes afilados que al girar provocan el arranque del material. La operación de taladrar se puede hacer con un taladro portátil, con una máquina taladradora, en un torno, en una fresadora, en un CNC o en una mandrinadora.



Para llevar a cabo la operación, es necesario fijar la pieza a la mesa. El centro del agujero debe situarse exactamente debajo de la punta de la broca, punteando previamente la pieza con un punzón. Se selecciona el diámetro de la broca

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

adecuado al agujero, se monta en el porta-brocas y se selecciona la velocidad de giro.

Las taladradoras, tienen dos movimientos: el de rotación de la broca, que le imprime un motor eléctrico a través de una transmisión por poleas y engranajes, y el de avance de penetración de la broca, que puede realizarse de forma manual sensitiva o de forma automática, si incorpora transmisión para hacerlo.

De todos los procesos de mecanizado, el taladrado es considerado como uno de los procesos más importantes debido a su amplio uso y facilidad de realización, puesto que es una de las operaciones de mecanizado más sencillas de realizar y que se hace necesario en la mayoría de componentes que se fabrican.

LIMADO.

Operación de mecanizado que se realiza con herramienta manual o con máquina herramienta de corte/desgaste denominada *lima* o *limadora*, y cuyo objeto es la mejora del acabado superficial, el desbaste y el afinado de piezas de distintos materiales como metal, plástico o madera.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La lima manual, está formada por una barra de acero al carbono templado (llamada caña de corte) que posee unas ranuras llamadas dientes y que en la parte posterior está equipada con una empuñadura o mango. Las limadoras están compuestas por una bancada que soporta todos los mecanismos, una mesa para colocar la pieza y una serie de guías horizontales y verticales por donde circula el carro portaherramientas.

La limadora mecánica es una máquina herramienta para el mecanizado de piezas por arranque de viruta, mediante el movimiento lineal alternativo de la



herramienta o movimiento de corte. La mesa que sujeta la pieza a mecanizar realiza un movimiento de avance transversal, que puede ser intermitente para realizar determinados trabajos, como la generación de una superficie plana o de ranuras equidistantes. Asimismo, también es posible desplazar verticalmente la herramienta o la mesa,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

manual o automáticamente, para aumentar la profundidad de pasada.

La limadora mecánica permite el mecanizado de piezas pequeñas y medianas y, por su fácil manejo y bajo consumo energético, es preferible su uso al de otras máquinas herramienta para la generación de superficies planas de menos de 800 mm de longitud.

FRESADO.

Operación de mecanizado que consiste principalmente en el corte del material mediante una herramienta con movimiento rotativo de varios filos, que se denomina *fresa*, provista de dientes, labios o plaquitas de metal duro, y que ejecuta movimientos rectilíneos de avance programados de la mesa de trabajo en casi cualquier dirección de los tres ejes posibles en los que se puede desplazar la mesa, en la que va fijada la pieza que se mecaniza.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



En función de la operación a realizar, se utilizan diferentes tipos de fresas, de disco, cilíndricas, cilíndrica frontal, de espiga, etc...

Con el uso creciente de las fresadoras de control numérico están aumentando las operaciones de fresado que se pueden realizar con este tipo de máquinas, siendo así que el fresado se ha convertido en un método polivalente de mecanizado. El desarrollo de las herramientas ha contribuido también a crear nuevas posibilidades de fresado además de incrementar de forma considerable la productividad, la calidad y exactitud de las operaciones realizadas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las operaciones de fresado más habituales son: planeado, fresado a escuadra, cubicaje, corte, ranurados, copiado, fresado de cavidades, tornofresado, roscado, taladrado, escariado, mandrilado, mortajado, fresado de engranajes, etc....



CONFORMADO POR UNIÓN DE PIEZAS METÁLICAS.

SOLDADURA.

Proceso de fabricación en donde se realiza la unión permanente de dos materiales, generalmente metales o plásticos, normalmente conseguido a través del proceso de fusión, en el cual, las piezas son soldadas fundiendo ambas,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

pudiendo agregar un material de relleno para conseguir un baño de material fundido (el *baño de soldadura*) que, al enfriarse, se convierte en una unión fija. A veces la presión es usada conjuntamente con el calor, o por sí misma, para producir la soldadura.



Diferentes fuentes de energía pueden ser usadas para la soldadura, incluyendo la llama de gas, el arco eléctrico, el láser, rayos de electrones, procesos de fricción y ultrasonidos. La energía necesaria para formar la unión entre dos piezas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de metal generalmente proviene de un arco eléctrico. La energía para soldaduras de fusión generalmente proviene del contacto directo con una herramienta o un gas caliente.

Los diferentes tipos de soldadura son:

- a) *Soldadura blanda y fuerte*: procesos en los cuales no se produce la fusión de los metales base, sino únicamente del metal de aportación.

La soldadura blanda se da a temperaturas

inferiores a 450 °C, empleando

como materiales de aportación el estaño y el plomo. Las uniones resultantes son poco resistentes. La soldadura fuerte se da a temperaturas superiores a 900 °C mediante soplete de gas, empleando como metales de aportación aleaciones de plata, cobre y zinc y como material fundente el boráx. Las uniones resultantes son de mayor consistencia.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- b) *Soldadura por arco eléctrico*: proceso que utiliza una fuente de alimentación para crear y mantener un arco eléctrico entre un electrodo y el material base para derretir los metales en el punto de la soldadura. Puede usar tanto corriente continua (DC) como corriente alterna (AC), y electrodos consumibles o no consumibles. A veces, la región de la soldadura es protegida por un cierto tipo de gas inerte o semi inerte, conocido como gas de protección. El material de relleno a veces realiza esa función.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

c) Soldadura por gas u oxiacetilénica:



El equipo es relativamente barato y simple, generalmente empleando la combustión del acetileno en oxígeno para producir una temperatura de la llama de soldadura de cerca de 3100 °C. Puesto que la llama es menos concentrada que un arco eléctrico, causa un enfriamiento más lento de la soldadura, que puede conducir a mayores tensiones residuales y distorsión de soldadura, aunque facilita la soldadura de aceros de alta aleación. Un proceso similar, generalmente llamado *oxicorte*, es usado para cortar los metales. Es usada habitualmente para soldar tuberías y tubos, así como para trabajos de reparación.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

d) *Soldadura por resistencia (efecto Joule)*: implica la generación de calor por paso de corriente a través de la resistencia causada por el contacto entre dos o más superficies de metal. Se forman pequeños charcos de metal fundido en el área de soldadura a medida que la elevada corriente (1.000 a 100.000 A) pasa a través del metal. En general, los métodos de la soldadura por resistencia son eficientes y causan poca contaminación, pero sus aplicaciones son algo limitadas y el costo del equipo puede ser alto. La soldadura por puntos, como ejemplo, es un popular método de soldadura por resistencia usado para juntar hojas de metal solapadas de hasta 3 mm de grosor. Dos electrodos son usados simultáneamente para sujetar las hojas de metal juntas y para pasar corriente a través de las hojas. Las ventajas del método incluyen el uso eficiente de la energía, limitada deformación de la pieza de trabajo, altas velocidades de producción, fácil automatización, y el no requerimiento de materiales de relleno. La fuerza de la soldadura es perceptiblemente más baja

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

que con otros métodos de soldadura, haciendo el proceso solamente conveniente para ciertas aplicaciones.

- e) *Soldadura por rayo de energía*: los métodos de soldadura por rayo de energía (*rayo láser* y *rayo de electrones*), son procesos relativamente nuevos que han llegado a ser absolutamente populares en aplicaciones de alta producción. Los dos procesos son muy similares, diferenciándose más notablemente en su fuente de energía. La soldadura de rayo láser emplea un rayo láser altamente enfocado, mientras que la soldadura de rayo de electrones es hecha en un vacío y usa un haz de electrones. Ambas tienen una muy alta densidad de energía, haciendo posible la penetración de soldadura profunda y minimizando el tamaño del área de la soldadura. Ambos procesos son extremadamente rápidos, y son fáciles de automatizar, haciéndolos altamente productivos. Las desventajas son sus muy altos costos de equipo y cierta susceptibilidad al agrietamiento.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

f) *Soldadura de estado sólido*: algunos métodos modernos de soldadura no implican derretimiento de los materiales que son unidos. Uno de los más populares, la *soldadura ultrasónica*, es usada para conectar hojas o alambres finos de metal, haciéndolos vibrar en alta frecuencia y bajo alta presión. El equipo y los métodos implicados son similares a los de la soldadura por resistencia, pero en vez de corriente eléctrica, la vibración proporciona la fuente de energía. Soldar metales con este proceso no implica el derretimiento de los materiales; en su lugar, la soldadura se forma introduciendo vibraciones mecánicas horizontalmente bajo presión. La soldadura ultrasónica se usa comúnmente para hacer conexiones eléctricas de aluminio o cobre. Otro proceso común, la *soldadura explosiva*, implica juntar materiales empujándolos juntos bajo una presión extremadamente alta. La energía del impacto plastifica los materiales, formando una soldadura, aunque solamente una limitada cantidad de calor sea generada. El proceso es usado comúnmente para

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

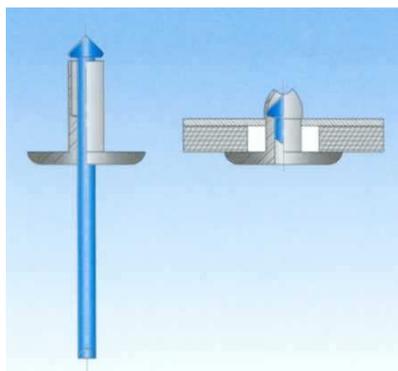
materiales disímiles de soldadura, tales como la soldadura del aluminio con acero en cascos de naves o placas compuestas. Otros procesos de soldadura de estado sólido incluyen la soldadura de coextrusión, la soldadura en frío, la soldadura de difusión, la soldadura por fricción, la soldadura por alta frecuencia, la soldadura por presión caliente, la soldadura por inducción, y la soldadura de rodillo.

REMACHADO Y ROBLONADO.

Procedimiento de unión permanente entre dos piezas, generalmente de poco espesor, y que consiste en agujerear todas las piezas a unir e introducir por los orificios unas varillas metálicas, denominadas remaches o roblones, que en uno de sus extremos dispone de una cabeza de mayor diámetro que el agujero para sujetarse, y que consiguen la compresión necesaria mediante deformación de ambos extremos por presión, obteniendo la unión de piezas distintas, que pueden ser o no, de diferentes materiales.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Existe un pequeño matiz diferenciador entre un roblón y un remache. Los roblones están constituidos por una sola pieza, mientras que los remaches están constituidos por más de una pieza. Es común denominar a los roblones también remaches, aunque la correcta definición de roblón es para los elementos de unión constituidos por un único elemento.



Aunque se trata de uno de los métodos de unión más antiguos que hay, hoy en día, su importancia como técnica de montaje es mayor que nunca. Esto es debido, en parte, al desarrollo de técnicas de automatización que consiguen abaratar el proceso de unión.

Las *ventajas* de las uniones remachadas/roblonadas son:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Se trata de un método de unión barato y automatizable.
- Es válido para unión de materiales diferentes y para dos o más piezas.
- Existe una gran variedad de modelos y materiales de remaches, lo que permite acabados más estéticos que con las uniones atornilladas.
- Permite las uniones ciegas, es decir, la unión cuando sólo es accesible la cara externa de una de las piezas.



Como principales *inconvenientes*:

- No es adecuado para piezas de gran espesor.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- La resistencia alcanzable con un remache es inferior a la que se puede conseguir con un tornillo.
- La unión no es desmontable, lo que dificulta el mantenimiento.
- La unión no es estanca.

UNIONES DESMONTABLES.

Este tipo de uniones permite separar las piezas sin destruir su medio de unión. Facilitan en gran manera las operaciones de montaje y desmontaje en tareas de mantenimiento industrial.

I) Elementos **ROSCADOS**:

La rosca, es una superficie cuyo eje está contenido en el plano y en torno a él



describe una trayectoria helicoidal cilíndrica.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El roscado puede ser realizado con herramientas manuales o con máquinas herramienta como taladro, torno y fresadora. Para el roscado manual se utilizan *machos* y *terrajás*, que son herramientas de corte usadas para crear las roscas de tornillos y tuercas en diferentes materiales. El macho se utiliza para roscar la parte hembra mientras que la terraja se utiliza para roscar la porción macho del par de acoplamiento. El macho también puede utilizarse para roscado a máquina.



Las roscas difieren según la forma geométrica de su *filete*. Según esta característica pueden ser roscas triangulares, cuadradas, trapezoidales, diente de sierra, etc. La distancia entre dos filetes sucesivos se denomina *paso* y está normalizado según el sistema de rosca que se aplique. Estos

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

sistemas pueden ser: rosca métrica, Withworth, Sellers, Gas, etc...

Los elementos roscados ejercen diferentes funciones. Participan en la unión de las piezas de los conjuntos cuando se trata de tornillos y tuercas.

También las roscas, permiten la transformación del movimiento de giro de un volante en una traslación del husillo, elevando o bajando la válvula y por lo tanto permitiendo o no la circulación del fluido.

Por otra parte la existencia de elementos normalizados roscados permite su designación de acuerdo a la norma correspondiente, evitando tener que realizar el plano de despiece y añadiendo su designación en la casilla correspondiente en la lista de materiales.

Los elementos roscados más comunes son los tornillos y tuercas, pernos, tirafondos y prisioneros.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las *arandelas* son elementos auxiliares que resultan imprescindibles en muchas aplicaciones que emplean tornillos. Una arandela es una corona o anillo metálico que se usa para evitar el roce de las piezas entre las que se coloca y asegurar su inmovilidad.

II) Elementos **NO ROSCADOS**:

Elementos con superficie sin roscar que cumplen diferentes funciones de unión entre piezas.

- *Pasadores*: son piezas de forma cilíndrica o cónica que sirven para sujetar elementos de máquinas que van a estar juntos. Se utilizan cuando queremos impedir un movimiento o mantener dos o más piezas en la misma posición relativa. Los pasadores no están preparados para transmitir grandes esfuerzos. Es más, a veces interesa que se rompan para evitar averías mayores. Ejemplo: pasadores de la cadena de una bicicleta (mantienen unidos los eslabones de la cadena). Los de tipo cilíndrico, se usan

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

para posicionar una pieza respecto a otra, pero no la fijan. Los cónicos y los elásticos y de aletas se usan como fijadores, la diferencia principal es que los cónicos se alojan en agujeros calibrados y los de seguridad no.

- *Chavetas y Lengüetas:* se utilizan cuando se necesita conseguir que el movimiento de un árbol o eje sea solidario con cualquier otro elemento de la máquina. Las **chavetas** son unas piezas prismáticas, generalmente de sección rectangular, en forma de cuña de acero que se interponen entre dos piezas para unirlas y hacer solidario el giro entre ellas. Para ello es necesario realizar, previamente, un chavetero (ranura) en ambas piezas donde se introduce una chaveta. Las chavetas pueden ser transversales o longitudinales, según su colocación respecto al eje de giro. Dentro de esta clasificación existen distintos tipos normalizados de chavetas, según la función que deben desempeñar. Las **lengüetas** son una clase especial de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

chaveta de ajuste, por lo que también son piezas prismáticas de acero que se fijan al chavetero, por medio de tornillos o mediante una forma especial (lengüetas de disco). La diferencia fundamental entre chavetas y lengüetas está en su forma y en las caras empleadas para el ajuste. Las chavetas son de forma cónica y realizan el ajuste por su cara superior en inferior. Las lengüetas tienen sección recta y el ajuste se produce por las caras laterales.

- *Guías*: son piezas que se emplean en las máquinas y en otros aparatos para permitir que una pieza se desplace en una dirección determinada con respecto a otra que se encuentra fija. Existen diferentes secciones para las guías, rectangulares, en “T”, en cola de milano, en “V”, prismáticas, etc...
- *Ejes estriados*: sobre una superficie cilíndrica, interior o exterior, se realizan una serie de ranuras, cuya finalidad es transmitir grandes esfuerzos de giro entre dos piezas que encajan entre sí.

3. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/1995 de 8 de noviembre), establece la obligatoriedad, por parte del empresario, de evaluar los riesgos derivados del trabajo en sus instalaciones.

La misma ley, define como “riesgo laboral”, la posibilidad de que un trabajador sufra un daño derivado del trabajo. Para poder valorar dicho riesgo, desde el punto de vista de su gravedad, se tendrá que cuantificar conjuntamente la probabilidad de que se produzca dicho daño y la severidad del mismo.



La evaluación de riesgos es el proceso mediante el cual la empresa tiene conocimiento de su situación con respecto a la seguridad y la salud de sus trabajadores.

Es una de las actividades preventivas que legalmente deben llevar a cabo todas y cada una de las empresas, independientemente de su actividad productiva o su tamaño. Pero, la Prevención, no es tan sólo una obligación legal de la que derivan responsabilidades relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores, sino que

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

forma parte del proceso de mejora continua que cualquier empresa tiene que aplicar en su gestión.



Este es el objetivo de la evaluación de riesgos: disponer de un diagnóstico de la prevención de los riesgos laborales en una empresa determinada para que los responsables de esta empresa puedan adoptar las medidas de prevención necesarias.

En la práctica, el concepto evaluación de riesgos incluye fases diferenciadas y consecutivas:

1. Identificar los factores de riesgo y las deficiencias originadas por las condiciones de trabajo.
2. Eliminar los que sean evitables.
3. Valorar los no evitables
4. Proponer medidas para controlar, reducir y eliminar, siempre que sea posible, tanto los factores de riesgo como los riesgos asociados.

La evaluación de riesgos también debe incluir la identificación de los incumplimientos de la normativa general y específica que sea

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

aplicable a la empresa en función de sus características de tamaño, actividad productiva, ubicación, etc., lo que, a pesar de no generar un riesgo en el sentido estricto del término, sí que es un aspecto que se debe tratar, como mínimo, como una "deficiencia".

Para hacer una **IDENTIFICACIÓN** correcta, las personas encargadas del proceso de evaluación deben ser competentes, y deben tener los conocimientos necesarios que les permitan reconocer los indicadores y las señales que nos alerten de la existencia de factores de riesgo y de situaciones deficientes e incorrectas.



Los profesionales encargados de esta identificación tienen que buscar y saber qué buscan, y deben utilizar todos los indicadores que, además de sus conocimientos, les ayuden a hacer un buen diagnóstico del estado de la prevención de los riesgos laborales en la empresa.

Puede existir una serie de riesgos evitables, es decir, que se pueden **ELIMINAR**, que se pueden solucionar definitivamente con la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

adopción de unas medidas preventivas determinadas. En cuanto a la consideración de lo que es evitable o no, hay que ser restrictivo y considerar que un riesgo es evitable cuando, una vez se ha aplicado la medida preventiva correspondiente, el riesgo en cuestión ha desaparecido. Por ejemplo, si se detecta el peligro de un agujero en el suelo de un pasillo de circulación, y esto puede conllevar, entre otros, el riesgo de caídas a nivel, sólo calificaríamos de riesgo evitable la desaparición del agujero.



Otra medida, como la colocación de barandillas y/o señalización, no evitaría el riesgo, sino que lo controlaría o minimizaría. Si es posible, la actuación por parte de la empresa debería ser eliminar la causa del riesgo en cuestión, sencillamente por un principio de

coherencia, pero también por obligación legal (artículo 15 de la LPRL)

La eliminación de los riesgos, no siempre es posible. Es entonces cuando tenemos que recurrir a otra alternativa, la de **VALORAR** los riesgos que no se han podido evitar.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La finalidad de la valoración es determinar cuál es la magnitud y la gravedad del riesgo para adoptar las medidas preventivas más adecuadas en función de su gravedad.

Para valorar la magnitud de estos riesgos, se pueden utilizar varias metodologías según la tipología del riesgo. Actualmente se dispone de metodologías adecuadas para todo tipo de riesgos, tanto si se trata de riesgos de seguridad como si se trata de riesgos higiénicos, ergonómicos o psicosociales.

Asimismo, en determinados tipos de riesgos, las metodologías quedan establecidas por la normativa, que es la que indica cómo se tiene que evaluar la magnitud del riesgo en cuestión e, incluso, indica las medidas preventivas que se deben adoptar en



función de esta magnitud (por ejemplo, los casos de exposición a contaminantes químicos o el ruido).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Existen una serie de condiciones o factores de trabajo comunes a todas las disciplinas relacionadas con la prevención (seguridad, higiene, ergonomía-psicosociología y salud laboral) que, si no son correctas (por tanto, deficientes) pueden originar o agravar los factores de riesgo específicos.



Estos factores, de los que se presenta un listado no exhaustivo, tienen que ver con la gestión de la prevención, el método y la organización del trabajo. A

pesar de que esta última se tiene que identificar y valorar específicamente desde la vertiente psicosocial, también con carácter previo se deberán tener presentes en cualquiera de las otras disciplinas.

Relación no exhaustiva de factores de riesgo comunes:

- Realización de tareas no habituales o no programadas.
- Presencia de trabajadores de más de una empresa en el centro de trabajo.
- Presencia de trabajadores temporales o contratados de ETT.
- Posibles interferencias entre puestos de trabajo o trabajadores.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Presión de tiempo, ritmo de trabajo elevado, trabajo a rendimiento o a destajo, trabajo monótono.
- Formación y experiencia insuficiente para las exigencias o las responsabilidades de la tarea.
- Trabajo nocturno o por turnos.
- Instrucciones, métodos o procedimientos de trabajo inexistentes, insuficientes, inadecuados o verbales.
- Procedimientos de trabajo en intervenciones peligrosas (espacios confinados, incendios) inexistentes, insuficientes, inadecuados o verbales.
- Dependencia jerárquica confusa.
- Mantenimiento preventivo inexistente, insuficiente, inadecuado o no documentado.
- Revisiones oficiales inexistentes, insuficientes, inadecuadas o no documentadas.
- Equipos de protección individual (EPI) no proporcionados, inadecuados, estropeados, insuficientes o no renovados.
- Participación o consulta de los trabajadores o los representantes de los trabajadores inexistente, insuficiente, inadecuada o no documentada.

A continuación, estableceremos una relación detallada de los principales riesgos que podemos encontrar en los procesos de CONFORMADO DE METALES, y en particular en los procesos de FORJA y FUNDICIÓN.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.1.-RIESGOS GENERALES EN PROCESOS DE CONFORMADO.

A continuación se establece una clasificación de riesgos, su descripción y sus causas más probables.

3.1.1.- RIESGOS NATURALEZA FÍSICA.

3.1.1.1.- MECÁNICOS.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS
CAÍDAS AL MISMO NIVEL	Tropezar o resbalar, con/sobre elementos, restos de material o virutas procedentes de los diferentes procesos	Falta de organización, orden y limpieza en el puesto.
CAÍDAS A DISTINTO NIVEL	Ascenso o descenso de plataformas, máquinas o niveles de trabajo, distintos del suelo, así como caídas desde los mismos.	Falta de medidas de protección colectiva, barandillas, pasamanos, superficies antideslizantes... Falta de utilización de EPI's para trabajos en altura. Falta de orden y limpieza en plataformas.
CAÍDA DE OBJETOS POR DESPLOME O DERRUMBAMIENTO	Rotura de paquetes de material almacenado a la entrada y salida del proceso.	Mal apilado de los materiales. Falta de zonas definidas para acopio, falta de orden, excesiva altura de los apilados. Elementos mal apilados.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

CAÍDA DE OBJETOS EN MANIPULACIÓN	Caídas de chapas, perfiles, tubos y demás elementos mientras se trabaja con ellos.	No se dispone de elementos, útiles, carros y demás medios auxiliares que faciliten la manipulación.
CAÍDA DE OBJETOS DESPRENDIDOS O SUSPENDIDOS	Caída de objetos durante su manutención o transporte.	Falta de señalización y balización de las zonas de paso de cargas y en mantenimiento. Deficiente estado de los medios.
PISADAS SOBRE OBJETOS	Pisar o caminar sobre tubos, varillas, chapas y demás elementos relacionados con el proceso	Falta de orden y limpieza periódica del puesto
GOLPES Y CHOQUES CONTRA OBJETOS INMÓVILES	Chocar o golpearse con partes salientes de máquinas u otros elementos fijos, así como acopios de material, que invaden la zona de trabajo.	Falta de separación suficiente entre elementos, de protección de zonas peligrosas, señalización horizontal...
GOLPES Y CHOQUES CONTRA OBJETOS MÓVILES	Chocar o golpearse por acceder a la trayectoria de equipos en movimiento	Falta de protecciones, cerramientos, vallas, señalización, dispositivos de seguridad
GOLPES Y CORTES POR OBJETOS O HERRAMIENTAS	Cortes con los elementos manipulados, herramientas manuales o de accionamiento eléctrico	No emplear EPI's, uso de herramientas inadecuadas y no homologadas, falta de elementos de seguridad..
PROYECCIÓN DE FRAGMENTOS O PARTÍCULAS	Proyecciones de partículas, restos, viruta o chispas procedentes del corte de piezas, de elementos de la máquina por rotura o desprendimiento y del	No emplear EPI's, falta de señalización y mantenimiento adecuado. Trabajar en condiciones inadecuadas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

	desprendimiento de la misma pieza en proceso.	de velocidad, presión de mecanizado.....
ATRAPAMIENTO O APLASTAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS	Atrapamientos o aplastamientos con elementos de máquinas en funcionamiento como presores, prensas, transmisiones, etc...	Falta declaración de conformidad CE de la máquina o adecuación al RD1215/97. Faltan resguardos. Sistemas de seguridad en general.
ATRAPAMIENTO O APLASTAMIENTO POR VUELCO DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS	Vuelco de vehículos por pérdida de estabilidad o de máquinas por fijaciones deficientes	No cumplir la normativa de seguridad para vehículos. Deficiente instalación de la máquina
SOBRESFUERZOS, POSTURAS INADECUADAS Y MOVIMIENTOS REPETITIVOS.	Durante la manipulación de cargas y realización de trabajos en serie.	Falta de carros y medios auxiliares de transporte, exceder los límites de carga recomendados, formación deficiente en manipulación de cargas. No se rota en los puestos.
ATROPELLOS O GOLPES CON VEHÍCULOS	Atropellos y golpes con vehículos de manutención mecánica	Falta de señalización y delimitación de zonas de circulación. Falta de formación a los conductores. Incumplimiento de normas de seguridad básicas.
EXPOSICIÓN AL RUIDO	Pérdida de audición por exposición continua a niveles de ruido superiores a los límites admisibles.	No realizar mediciones, no utilizar los EPI's adecuados, falta de señalización, formación y

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

		reconocimiento médico preceptivo.
ILUMINACIÓN INADECUADA	Pérdida de capacidad visual por falta de iluminación en el puesto	No realizar mediciones, falta de iluminación localizada, falta de, formación y reconocimiento médico preceptivo.
EXPOSICIÓN A VIBRACIONES	Procedentes de funcionamiento de maquinas y herramientas que absorbe el trabajador.	Utilización de EPI's inadecuados, excesiva tiempo de exposición. Falta de vigilancia de la salud.
EXPOSICIÓN A RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES	Su absorción produce serios trastornos en la piel, la cara y los ojos. Las ionizantes tienen carácter carcinógeno.	Falta de formación sobre normas de protección, reconocimientos médicos específicos, aislamiento de sustancias radiactivas, control de la exposición y dosis recibidas, ventilación por aspiración, higiene personal y colectiva.
INCENDIO	Combustión no controlada de materiales y sustancias en presencia del oxígeno del aire originada por una energía de activación en forma de calor, chispas, brasas, etc...Produce intoxicaciones y quemaduras	Falta de orden y limpieza, electricidad estática, deficiencias en instalaciones eléctricas, fugas de gases y combustibles, combustiones espontáneas, falta de formación en prevención.
EXPLOSIÓN (ATMÓSFERAS)	Liberación brusca de energía que causa ondas de choque o	Ausencia de sistemas de ventilación y extracción

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

EXPLOSIVAS)	diferencias de presión muy potentes, originadas por elementos de naturaleza mecánica, electromagnética, neumática o por reacciones químicas de cinética rápida	para eliminación de vapores, gases y polvo en suspensión de la atmósfera. Falta de orden y limpieza. No existe control de las atmósferas con riesgo de explosión (informe ATEX)
--------------------	--	---

3.1.1.2.- ELÉCTRICOS.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS
CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS	Electrocución por contacto directo con partes en tensión de la máquina o instalación	Cuadros eléctricos e instalaciones no protegidas
CONTACTOS ELÉCTRICOS INDIRECTOS	Electrocución por contacto con partes o elementos de la máquina o instalación	Falta de aislamiento, tomas de tierra adecuadas, diferenciales y demás elementos de protección eléctrica

3.1.1.3.- TÉRMICOS.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS
EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS AMBIENTALES EXTREMAS	Golpes de calor por exposición prolongada a altas temperaturas en trabajos junto a instalaciones y elementos que generan gran cantidad de calor	Ausencia de ventilación adecuada, empleo inadecuado de EPI´s , falta de mantenimiento de las instalaciones, no rotar los puestos de trabajo....
CONTACTOS	Abrasiones y quemaduras por contacto directo	Falta de protecciones y resguardos fijos y

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

TÉRMICOS		regulables. No utilizar EPI's adecuados.
----------	--	--

3.1.2.- RIESGOS NATURALEZA QUÍMICA.

RIESGO	DESCRIPCIÓN	CAUSAS
EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS NOCIVAS O TÓXICAS	Contacto o absorción de sustancias nocivas y/o tóxicas empleadas en los diferentes procesos o generadas por los mismos, humos y vapores metálicos, aceites refrigerantes, aditivos, vapores, sólidos en suspensión	Falta de formación en materia de manipulación de productos químicos, falta de fichas de seguridad y EPI's adecuados, deficientes medidas de higiene....

3.2.-RIESGOS PRINCIPALES EN PROCESOS DE FUNDICIÓN DE METALES.

Riesgos Mecánicos:

La industria de fundición y refinación, presenta un mayor índice de lesiones que la mayoría de los otros sectores. Entre las causas más recurrentes se encuentran: salpicaduras y derrames de metal fundido y escoria que provocan quemaduras, explosiones de gas por contacto de metal fundido con agua, colisiones con locomotoras y vagonetas en

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

movimiento, grúas móviles y otros equipos móviles, caída de objetos pesados, caídas de altura (por ejemplo, al acceder a la cabina de una grúa) y lesiones por resbalar o tropezar con obstáculos en el suelo y las pasarelas.

Las causas que los originan consisten fundamentalmente en una inadecuada formación en materias de prevención, incorrecta utilización de Equipos de Protección Individual (cascos, calzado de seguridad, guantes de trabajo y ropas protectoras); almacenamiento incorrecto, deficiente



conservación y mantenimiento de equipos; ausencia de normas de tránsito para los equipos de manutención (incluida la definición de zonas de circulación y un sistema eficiente de aviso y señalización) y un programa de protección contra caídas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Riesgos Térmicos:

Las enfermedades por estrés térmico, tales como el golpe de calor, constituyen un riesgo común debido, fundamentalmente a la radiación infrarroja procedente de los hornos y el metal en fusión. Esto constituye un problema de importancia cuando hay que realizar trabajos que exigen gran esfuerzo en ambientes con temperaturas muy elevadas.

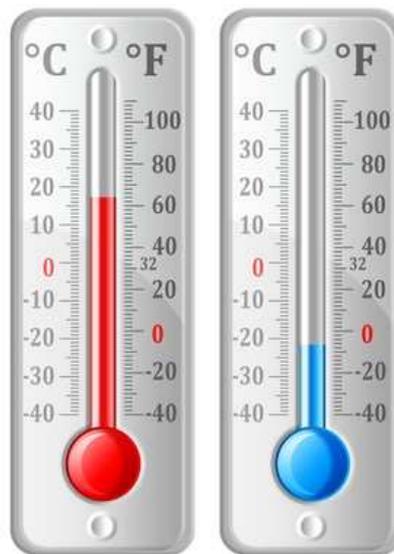
Las causas de las enfermedades producidas por el calor son debidas a la ausencia de medidas de protección como pantallas de agua o cortinas de aire delante de los hornos, la falta de refrigeración puntual, existencia de cabinas cerradas desprovistas de aire acondicionado, no utilizar ropas protectoras contra el calor y trajes refrigerados por aire, que proporcionen tiempo suficiente para la aclimatación, no existen pausas de descanso en zonas refrigeradas ni suministro adecuado de líquido para beber con frecuencia.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El estrés térmico por calor es la carga de calor que los trabajadores reciben y acumulan en su cuerpo y que resulta de la interacción entre las condiciones ambientales del lugar donde trabajan, la actividad física que realizan y la ropa que llevan. Es decir, el estrés térmico por calor no es un *efecto patológico* que el calor puede originar en los trabajadores, sino la *causa de los diversos efectos patológicos* que se producen cuando se acumula excesivo calor en el cuerpo.

Al trabajar en condiciones de estrés térmico, el cuerpo del individuo se altera. Sufre una sobrecarga fisiológica, debido a que, al aumentar su temperatura, los mecanismos fisiológicos de pérdida de calor (sudoración y vasodilatación periférica, fundamentalmente) tratan de que se pierda el exceso de



calor. Si pese a todo, la temperatura central del cuerpo supera los 38 oC, se podrán producir distintos daños a la salud, cuya gravedad estará en consonancia con la cantidad de calor acumulado en el cuerpo.

El exceso de calor corporal puede hacer que:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- a) Aumenta la probabilidad de que se produzcan accidentes de trabajo,
- b) Se agravan las dolencias previas (enfermedades cardiovasculares, respiratorias, renales, cutáneas, diabetes, etc.)
- c) Aparecen las llamadas “enfermedades relacionadas con el calor”.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ENFERMEDADES RELACIONADAS	CAUSAS	SÍNTOMAS	PREVENCIÓN
ERUPCIÓN CUTÁNEA	Piel mojada debido a excesiva sudoración o a excesiva humedad ambiental.	Erupción roja desigual en la piel. Puede infectarse. Picores intensos. Molestias que impiden o dificultan trabajar y descansar bien.	P. AUX: Limpiar la piel y secarla. Cambiar la ropa húmeda por seca. PREV.: Ducharse regularmente, usar jabón sólido y secar bien la piel. Evitar la ropa que oprima. Evitar las infecciones.
CALAMBRES	Pérdida excesiva de sales, debido a que se suda mucho. Bebida de grandes cantidades de agua sin que se ingieran sales para reponer las pérdidas con el sudor.	Espasmos (movimientos involuntarios de los músculos) y dolores musculares en los brazos, piernas, abdomen, etc. Pueden aparecer durante el trabajo o después.	P. AUX: Descansar en lugar fresco. Beber agua con sales o bebidas isotónicas. Hacer ejercicios suaves de estiramiento y frotar el músculo afectado. No realizar actividad física alguna hasta horas después de que desaparezcan. Llamar al médico si no desaparecen en 1 hora. PREV.: Ingesta adecuada de sal con las comidas. Durante el periodo de aclimatación al calor, ingesta suplementaria de sal.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ENFERMEDADES RELACIONADAS	CAUSAS	SÍNTOMAS	PREVENCIÓN
SÍNCOPE POR CALOR	<p>Al estar de pie e inmóvil durante mucho tiempo en sitio caluroso, no llega suficiente sangre al cerebro. Pueden sufrirlo sobre todo los trabajadores no aclimatados al calor al principio de la exposición.</p>	<p>Desvanecimiento, visión borrosa, mareo, debilidad, pulso débil.</p>	<p>P. AUX: Mantener a la persona echada con las piernas levantadas en lugar fresco.</p> <p>PREV.: Aclimatación. Evitar estar inmóvil durante mucho rato, moverse o realizar alguna actividad para facilitar el retorno venoso al corazón.</p>
DESHIDRATACIÓN	<p>Pérdida excesiva de agua, debido a que se suda mucho y no se repone el agua perdida</p>	<p>Sed, boca y mucosas secas, fatiga, aturdimiento, taquicardia, piel seca, acartonada, micciones menos frecuentes y de menor volumen, orina concentrada y oscura.</p>	<p>P. AUX: Beber pequeñas cantidades de agua cada 30 minutos.</p> <p>PREV.: Beber abundante agua fresca con frecuencia, aunque no se tenga sed. Ingesta adecuada de sal con las comidas.</p>

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ENFERMEDADES RELACIONADAS	CAUSAS	SÍNTOMAS	PREVENCIÓN
<p>AGOTAMIENTO POR CALOR</p>	<p>En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado, sin descansar o perder calor y sin reponer el agua y las sales perdidas al sudar.</p> <p>Puede desembocar en golpe de calor.</p>	<p>Debilidad y fatiga extremas, náuseas, malestar, mareos, taquicardia, dolor de cabeza, pérdida de conciencia pero sin obnubilación. Piel pálida, fría y mojada por el sudor. La temperatura rectal puede superar los 39 oC.</p>	<p>P. AUX: Llevar al afectado a un lugar fresco y tumbarlo con los pies levantados. Aflojarle o quitarle la ropa y refrescarle, rociándole con agua y abanicándole. Darle agua fría con sales o una bebida isotónica fresca.</p> <p>PREV.: Aclimatación. Ingesta adecuada de sal con las comidas y mayor durante la aclimatación. Beber agua abundante aunque no se tenga sed.</p>



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ENFERMEDADES RELACIONADAS	CAUSAS	SÍNTOMAS	PREVENCIÓN
<p>GOLPE DE CALOR</p>	<p>En condiciones de estrés térmico por calor: trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc.</p> <p>Puede aparecer de manera brusca y sin síntomas previos.</p> <p>Fallo del sistema de termorregulación fisiológica. Elevada temperatura central y daños en el sistema nervioso central, riñones, hígado, etc., con alto riesgo de muerte.</p>	<p>Taquicardia, respiración rápida y débil, tensión arterial elevada o baja, disminución de la sudación, irritabilidad, confusión y desmayo. Alteraciones del sistema nervioso central Piel caliente y seca, con cese de sudoración. La temperatura rectal puede superar los 40,5 oC.</p> <p style="text-align: center;">PELIGRO DE MUERTE</p>	<p>P. AUX: Lo más rápidamente posible, alejar al afectado del calor, empezar a enfriarlo y llamar urgentemente al médico: Tumbarle en un lugar fresco. Aflojarle o quitarle la ropa y envolverle en una manta o tela empapada en agua y abanicarle, o introducirle en una bañera de agua fría o similar.</p> <p style="text-align: center;">¡ES UNA EMERGENCIA MÉDICA!</p> <p>PREV.: Vigilancia médica previa en trabajos en condiciones de estrés térmico por calor importante. Aclimatación. Atención especial en olas de calor y épocas calurosas. Cambios en los horarios de trabajo, en caso necesario. Beber agua frecuentemente. Ingesta adecuada de sal con las omidas.</p>

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Riesgos Químicos:

Durante los procesos de fundición y refinado, pueden producirse exposiciones a una gran variedad de humos, gases, polvo y otras sustancias químicas peligrosas, en especial durante el machaqueo y la trituración de mineral, que



pueden provocar altos niveles de exposición al *sílice* y a polvos metálicos tóxicos (que contengan *plomo*, *arsénico* y *cadmio*).

Durante las operaciones de fusión, los humos metálicos pueden constituir un problema importante.

Las emisiones de polvo y humos son causadas por falta de confinamiento, automatización de los procesos, ventilación local y de dilución, humidificación de los materiales, reducción de su manipulación y otros

Muchas operaciones de fundición implican la producción de grandes cantidades de *dióxido de azufre*, procedentes de los minerales sulfurosos y de *monóxido de carbono* de los procesos de combustión. Son esenciales por lo tanto, la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ventilación de dilución y la ventilación por extracción
f



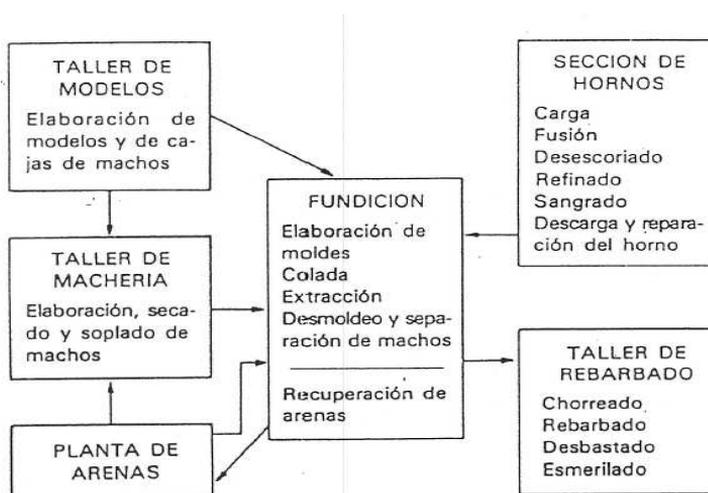
a

Como subproducto de las operaciones de fundición se forma *ácido sulfúrico*, el cual se utiliza en refinación electrolítica y en la lixiviación de los metales. Puede producirse exposición a ácido sulfúrico tanto líquido como en forma de neblinas, lo que hace necesaria protección cutánea, ocular, y ventilación por extracción.

La fusión y refinación de algunos metales pueden plantear riesgos especiales, como la exposición a *níquel carbonito*, *fluoruros* en la fusión de aluminio, *arsénico* en la fundición y refinación de cobre y plomo, y exposiciones a *mercurio* y *cianuro* durante la refinación de oro. Estos procesos requieren sus propias precauciones especiales.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Los riesgos químicos en cada uno de los procesos de fundición, pueden resumirse en:



1º) Moldeo y preparación de machos con aglomerantes orgánicos:

- Exposición a polvo silíceo debido a que la arena empleada en estos procesos es generalmente nueva, por lo que su contenido en *sílice* es alto. El momento de mayor emisión de polvo es el de la carga de la mezcladora.
- Vapores orgánicos debido a los aglomerantes empleados en la confección de los machos. Así, de las resinas furánicas, sólo el *formol* pasa a la atmósfera en

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

concentraciones apreciables y más raramente el *fenol*, siendo proporcionales estas concentraciones a la temperatura de trabajo de la arena. En las resinas fenol-isocianato (*uretano*) entra a formar parte el MDI que actúa como irritante primario sobre las vías respiratorias.

- Contacto dérmico con las resinas. En cuanto a problemas creados por las *resinas furánicas* en contacto con la piel, se ha demostrado que pueden producir dermatitis.

2º) Moldeo al CO₂

- En machos grandes, donde se aplica el CO₂ a través de una ventosa, pueden existir concentraciones elevadas instantáneas.

3º) Pintado de machos y moldes

- Los posibles problemas higiénicos derivados de estas operaciones suelen ser la inhalación de *vapores de disolvente* donde pueden alcanzarse concentraciones muy

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

elevadas durante cortos periodos de tiempo. Aquí hemos de tener presente los valores de referencia higiénicos para cortos períodos de exposición.

4º) Fusión de los metales

- Humos metálicos, formados básicamente por *óxidos* de los metales fundidos. En algún tipo de hornos se añaden metales o sustancias para mejorar la calidad de la fundición, lo que puede generar concentraciones instantáneas elevadas de polvo o humos metálicos.
- *Monóxido de carbono* procedente de los gases de cubilote, por cuyo motivo pueden producirse intoxicaciones o mareos.



5º) Colada.

- *Humos metálicos*. Frecuentemente se añaden polvos exotérmicos en el momento posterior de la colada que producen una concentración elevada de humos, pero de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

corta duración. Básicamente, los humos metálicos están formados por óxidos de los metales fundidos.



- o Gases y vapores desprendidos en la transformación de los aglutinantes orgánicos del *polvo de carbón* empleados.



6º) Desmoldeo.

- o *Polvo silíceo* procedente de los moldes. La operación de desmoldeo es uno de los focos pulvígenos más considerables dentro de la nave de fundición, no sólo para los puestos próximos sino para el ambiente general del taller, ya que esta caída libre provoca una cantidad de polvo imposible de controlar. También el arrastre de las piezas por el suelo, desde la desmoldeadora hasta el puesto de corte de mazarotas, genera elevadas concentraciones de polvo. Se recomienda

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

el uso de un polipasto para piezas grandes y ganchos o tridentes para piezas pequeñas.

7º) Acabado

- Polvo silíceo en el desarenado, granallado y rebarbado, tanto en piedra esmeril fija como portátil. El uso de arena silíceo en las operaciones de desarenado está totalmente contraindicado. Técnicamente es posible la sustitución de la arena por otros abrasivos menos peligrosos. La granalla metálica es superior técnica y económicamente a la arena. Dentro de ésta, la granalla de acero se desgasta muchísimo menos que la de fundición, produciendo por ello menor cantidad de polvo. Además gran parte de estos procesos se realizan en cabinas automáticas, donde el diseño del sistema de aspiración y la estanqueidad son esenciales. Si se realiza de forma manual, adquiere gran importancia la correcta protección personal.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Otros riesgos

El *deslumbramiento* y la *radiación infrarroja* producidos por los hornos y el metal en fusión, provocan lesiones oculares e incluso cataratas. Los niveles altos de radiación infrarroja también pueden ocasionar quemaduras en la piel.

Los *altos niveles de ruido* producidos por el machaqueo y la trituración del mineral, los ventiladores de descarga de gas y los hornos eléctricos de alta potencia, pueden provocar pérdida auditiva.

La *elevación y manipulación manual* de materiales puede ocasionar lesiones de espalda y de las extremidades superiores. La ausencia de medios de elevación mecánicos y una formación inadecuada acerca de los métodos de elevación son causa de estos riesgos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.3.-RIESGOS PRINCIPALES EN PROCESOS DE FORJA.

La forja es un proceso de conformación en caliente o frío, aplicado a metales y aleaciones sometidos a grandes presiones a través de prensas, mediante martinets o por golpes de mano.

Se distinguen varios métodos distintos de forja, a saber:

- Forja a mano, apoyado por hornos tipo fragua, en que el proceso consiste en golpes de martillo sobre piezas pequeñas pre calentadas.
- Forja mecanizada en caliente o laminado en caliente, de características particulares, con el apoyo de máquinas que imprimen golpes (prensas) y una matriz de estampado.
- Forja mecanizada en frío o laminado en frío.

Riesgos relacionados con la Seguridad (accidentes):

- *Caídas en altura y al mismo nivel*, por colocación o manipulación de piezas en proceso o acabadas. Falta de orden y limpieza en el puesto.
- *Sobre esfuerzos* en la preparación y disposición del elemento, pieza o superficie tratada.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- *Golpes, aplastamientos y atrapamientos* por manipulación de piezas y herramientas.
- *Cortes y pinchazos* con rebabas y cantos vivos.
- *Proyección de partículas* en utilización de herramientas: cepillos, esmériles o rotaflex, etc...
- *Contactos eléctricos, directos e indirectos*, por utilización de herramientas eléctricas y equipos de soldadura.
- Quemaduras por salpicaduras o contacto con superficies calientes (*Contactos térmicos*).
- Quemaduras por salpicaduras de ácidos de limpieza preparatoria (*Contactos químicos*).
- *Incendio de las zonas de trabajo* por inflamación de disolventes por acción de chispas o calor o inflamación de la ropa de trabajo por atmósferas oxigenadas agravada con manchas de grasa.

Riesgos relacionados con la Higiene:

- Inhalación de *partículas de óxido de hierro*: siderosis (tipo de neumoconiosis)
- Presencia de *fosfina* en la atmósfera (vapor desprendido por el acetileno al mezclarse con carburo de calcio de baja pureza)

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Presencia de *gases tóxicos* (fosgeno y otros) por vapores de disolventes clorados calentados: intoxicación aguda o muerte
- *Luz intensa, ultravioleta*, y en ocasiones rayos X: daños en cornea y conjuntiva
- *Trabajo continuo en calor*: erupciones de la piel
- Uso de *disolventes*: alergias de la piel
- Manejo de *metales y fundentes*: úlceras en las puntas de los dedos
- *Productos de descomposición de los disolventes* (cloruros, fluoruros, nitratos): irritación de ojos, mucosas y aparato respiratorio
- *Disolventes de limpieza de metales con HAP* (hidrocarburos aromáticos policíclicos) : trastornos neurotóxicos
- *Presencia de humos* de plomo, cadmio, cinc, antimonio, indio, isocionatos, ozono y monóxido de carbono: intoxicaciones crónicas y daños coronarios
- *Ruido*: hipoacusia, exposición a altos niveles de ruido durante la jornada laboral.
- *Calor*: estrés termico.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Riesgos relacionados con la Ergonomía:

- *Actividades y movimientos repetitivos*: cansancio muscular
- *Posturas fijas y/o permanentes*: cansancio en las piernas
- *Iluminación no adecuada*: tensión ocular
- *Incorrecta manipulación de piezas pesadas*: extenuación muscular, lumbalgias

Enfermedades Profesionales.

- Enfermedades por *fatiga de las vainas tendinosas*, de los tejidos peritendinosos, de las inserciones musculares y tendinosas: **periostitis** de los chapistas, herreros, caldereros, albañiles, canteros, etc.
- *Parálisis de los nervios* debidas a la presión: **parálisis del nervio** cubital o del mediano por manipulación de herramientas mecánicas, trabajos con apoyos sobre los codos o que entrañen una compresión de la muñeca o palma de la mano (ordeño de vacas, grabado, talla y pulido de vidrio, burilado, trabajo de zapatería); trabajos de los leñadores, de los herreros, peleteros, deportistas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

(lanzadores del martillo, disco y jabalina); trabajos que expongan a una extensión prolongada de la muñeca entrañando un síndrome del canal carpiano (lavanderas, cortadores de tejidos y de material plástico, etc).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.4.-EVALUACIÓN GENERAL DE RIESGOS LABORALES. MODO DE ACTUACIÓN.

Cualquier riesgo se puede evaluar mediante un método general de evaluación como el que se exponemos a continuación.

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

3.4.1.- *Clasificación de las actividades de trabajo*

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- a) Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- b) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- c) Trabajos planificados y de mantenimiento.
- d) Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para cada actividad de trabajo es necesario obtener información sobre los siguientes aspectos:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- a) Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- b) Lugares donde se realiza el trabajo.
- c) Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- d) Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- e) Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- f) Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- g) Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- h) Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- i) Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- j) Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- k) Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- l) Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- m) Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- n) Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- o) Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- p) Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- q) Medidas de control existentes.
- r) Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- s) Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- t) Organización del trabajo.

3.4.2.- *Análisis de riesgos*

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Para llevar a cabo la identificación de peligros hay que preguntarse tres cosas:

- a. ¿Existe una fuente de daño?
- b. ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- c. ¿Cómo puede ocurrir el daño?

Con el fin de ayudar en el proceso de identificación de peligros, es útil clasificarlos en distintos tipos como mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios, explosiones, etc..

Complementariamente se puede desarrollar una lista de preguntas, tales como: durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?

1. golpes y cortes.
2. caídas al mismo nivel.
3. caídas de personas a distinto nivel.
4. caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura.
5. espacio inadecuado.
6. peligros asociados con manejo manual de cargas.
7. peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación, la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje.

8. peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.

9. incendios y explosiones.

10. sustancias que pueden inhalarse.

11. sustancias o agentes que pueden dañar los ojos.

12. sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.

13. sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas.

14. energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones).

15. trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos.

16. ambiente térmico desfavorable.

17. condiciones de iluminación deficientes.

18. barandillas inadecuadas en escaleras

La lista anterior no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.4.3.- *Valoración del riesgo*

Para cada peligro detectado, debe valorarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho.

Severidad del daño

Para determinar la potencial severidad del daño, debe considerarse:

- I) Partes del cuerpo que se verán afectadas
- II) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Ligeramente dañino (cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, molestias e irritaciones, disconfort.

Dañino (laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedades que conducen a una incapacidad menor).

Extremadamente dañino (amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida).

Probabilidad de que ocurra el daño.

Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.

Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

- a. Trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos (características personales o estado biológico).
- b. Frecuencia de exposición al peligro.
- c. Fallos en el servicio. Por ejemplo: electricidad y agua.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- d. Fallos en los componentes de las instalaciones y de las máquinas, así como en los dispositivos de protección.
- e. Exposición a los elementos.
- f. Protección suministrada por los EPI y tiempo de utilización de estos equipos.
- g. Actos inseguros de las personas (errores no intencionados y violaciones intencionadas de los procedimientos):

El cuadro siguiente da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

NIVELES DE RIESGO

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente Dañino D	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
PROBABILIDAD	BAJA (B)	TRIVIAL (T)	TOLERABLE (TO)	MODERADO (TO)
	MEDIA (M)	TOLERABLE (TO)	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (I)
	ALTA (A)	MODERADO (MO)	IMPORTANTE (I)	INTOLERABLE (IN)

Los niveles de riesgos indicados en el cuadro anterior, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la periodicidad de las acciones. En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisiones. La tabla también indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

RIESGO	ACCIÓN Y PERIODICIDAD
TRIVIAL	No se requiere ninguna acción específica.
TOLERABLE	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO	Se deben realizar esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado se combina con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las acciones de control.
IMPORTANTE	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe resolverse el problema en un tiempo menor que el aplicado para riesgos moderados.
INTOLERABLE	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta no reducir el riesgo. Si no es posible reducirlo, debe prohibirse la realización de la tarea.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.4.4.- *Preparar un plan de control de riesgos*

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para realizar un planning de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de los riesgos.

Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- a). Combatir los riesgos en su origen
- b). 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 métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- c). Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- d). Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- e). Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- f). Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.4.5.- *Revisar el plan*

El plan de actuación debe revisarse antes de su implantación, considerando los siguientes aspectos:

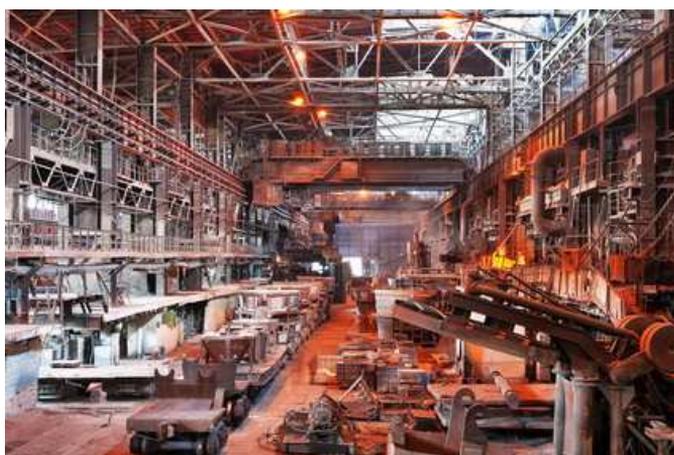
- 1) Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
- 2) Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- 3) La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

**4.- NORMAS BÁSICAS,
PROCEDIMIENTOS Y MEDIDAS DE
SEGURIDAD APLICABLES A LOS
PROCESOS DE CONFORMADO DE
METALES.**

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La pequeña y mediana empresa constituye la principal fuente de ocupación de trabajadores en nuestro país, siendo sus niveles de siniestralidad más altos que en la gran empresa. La implantación de sistemas preventivos eficaces no es tarea fácil en la PYME, fundamentalmente por su limitación de medios para la acción preventiva, recurriendo en la mayoría de ocasiones a la ayuda externa de los Servicios de Prevención Ajenos, quienes tienen un papel clave en este proceso.



Por ello, es fundamental desarrollar estrategias y facilitar los medios para que las PYME's puedan asumir un mayor compromiso en materia de prevención de riesgos laborales y puedan conformar sistemas preventivos con los que alcanzar resultados satisfactorios demostrables, además de una baja siniestralidad, unos lugares de trabajo seguros y saludables y unas condiciones de trabajo dignas, siendo percibidas como tales por los trabajadores.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Una de las principales dificultades radica en que la PYME, ante la complejidad de exigencias en la búsqueda de su *competitividad* y de su *eficiencia*, puede no percibir con suficiente claridad que la prevención de riesgos



laborales, más allá de una exigencia legal, es también una vía determinante de contribución a la *Excelencia Empresarial*. Hay que tener en cuenta que el objetivo principal de una eficaz gestión preventiva es la atención a las propias personas, y de ellas, si están cualificadas e identificadas con los objetivos empresariales depende en gran medida el futuro de la empresa.

También es cierto que en la PYME existe un más alto nivel de satisfacción de los trabajadores y una mejor capacidad para las relaciones personales, sintiéndose los trabajadores normalmente más implicados en el proyecto empresarial. Ello es una indudable ventaja para desarrollar con éxito el conjunto de actividades preventivas con un aceptable nivel de participación, contando con que la dirección tenga el necesario grado de compromiso y dé así

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

respuesta tanto a los intereses corporativos como personales de todos los miembros de la organización.

Los pasos para diseñar e implantar un Sistema de Prevención de Riesgos Laborales eficaz son:

- 1) **Implicación e impulso por parte de la Dirección.** Ésta debe actuar de acuerdo a las exigencias reglamentarias, pero además, debería entender su valor y su contribución al buen funcionamiento de la empresa. Una definición clara de compromisos y objetivos contribuirá en tal empeño y un buen asesoramiento externo debería ayudar a descubrirlo.
- 2) **Disponer de los recursos necesarios,** tanto materiales como organizacionales para conducir el proyecto a buen término, aprovechando en gran medida los medios con los que la empresa cuenta.
- 3) **Aplicar los conocimientos necesarios,** capacitación y destreza en materia preventiva, acorde a las características de la empresa y riesgos laborales a los que debe enfrentarse.
- 4) **Mostrar la utilidad de lo aplicado,** a nivel personal y colectivo, a todos los miembros de la organización. Sólo así, los cambios de actitudes serán favorables a la mejora de las condiciones de trabajo y a los intereses empresariales, asentando una verdadera cultura preventiva.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

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. Téngase 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.

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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN GENERAL EN PROCESOS DE CONFORMADO DE METALES.

Seguridad en el empleo de maquinaria.

La utilización de maquinaria en los distintos sectores industriales produce un gran número de lesiones graves, con frecuencia incapacitantes. Uno de cada cinco accidentes, por término medio, está originado por máquinas, motores y mecanismos de accionamiento.

Es cierto que se ha avanzado mucho en las técnicas de protección de la maquinaria y que hoy en día las máquinas son bastante seguras, pero aún así, se producen demasiados accidentes que son debidos al empleo de máquinas mal protegidas, no se dispone o no se siguen las instrucciones de trabajo seguro y a que se producen conductas inseguras por parte del personal que las maneja.

Los principales riesgos que presentan las máquinas en general son los siguientes:

Riesgos por proyecciones de fragmentos de los materiales que se trabajan.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



Riesgo de golpes, corte, atrapamiento, aplastamiento, amputación, pellizco, etc., en las zonas de operación de las máquinas.

Riesgos de atrapamiento en zona de transmisiones por elementos en movimiento.

Riesgo por caída de piezas en manipulación.

Los riesgos originados en zonas de operación zonas de transmisión de máquinas, tienen su origen en diferentes causas:

- ❖ Accionamientos intempestivos.
- ❖ Acceso de tercer operario a zona de operación durante proceso productivo.
- ❖ Descuido de operario durante labores de reglaje o mantenimiento.
- ❖ Inexistencia de mandos de accionamiento adecuados.
- ❖ Inexistencia de medios de protección individuales y colectivos que impidan el acceso a zona de operación durante ciclo de trabajo.
- ❖ Inexistencia de consignación de modos de trabajo.

Los accidentes debidos a caídas de piezas en manipulación, pueden ser debidos a:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- ❖ La no utilización de EPI's (botas, guantes, etc...)
- ❖ Fallo de los medios de manipulación.

Debido a la peligrosidad de las máquinas hay que tener en consideración gran cantidad de **sistemas de protección**:

En máquinas de conformado de metales, se deberá trabajar únicamente con sistemas automatizados totalmente cerrados que nos impidan el acceso a la zona de trabajo. En estas máquinas, el reglaje se deberá realizar por personal experimentado y siempre con sistema de doble mando, ya que aunque en este tipo de prensas no es del todo efectivo, al menos conseguimos un nivel de seguridad más alto que con el pedal.

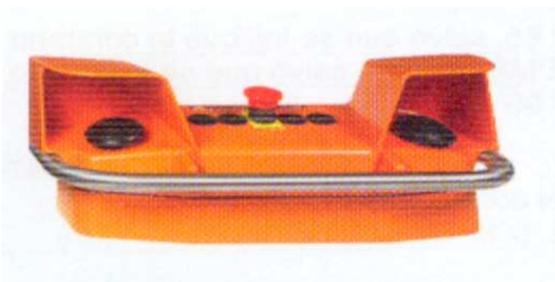


El accionamiento de las máquinas en modo de trabajo manual se deberá realizar siempre con pupitre de doble mando.

La categoría de seguridad en este caso será 4 según UNE EN 954 y siempre para poder cumplir este nivel su tratamiento deberá ser mediante un modulo de control homologado Siempre se colocaran tantos pupitres como

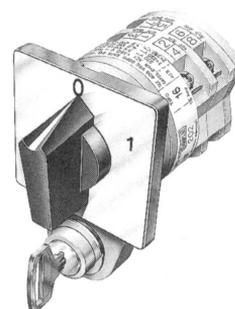
GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

personas intervengan en la operación de trabajo, y si se colocan más de uno se deberá instalar un selector con consignación



mediante llave que especifique el número de puestos en servicio seleccionados. Cuando la máquina necesite de la instalación de varios pupitres de doble mando, cada uno de ellos tendrá una posición fija de trabajo y la utilización de uno o dos de ellos conllevará que las otras zonas de la prensa estén protegidas. Este dispositivo deberá cumplir lo exigido en la norma UNE EN 574.

Debe de existir un selector con posibilidad de consignación mediante llave.



Los resguardos deberán estar asociados a interruptores de seguridad que certifiquen la parada total del sistema si se produce un apertura de los mismos. Si el interruptor posee enclavamiento con bloqueo la apertura del resguardo nunca se deberá poder realizar hasta que se haya realizado el ciclo de trabajo en su totalidad. El circuito de seguridad debe ser 4 según UNE EN 954 Se recomienda

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

cuando se utilicen sistemas automatizados de alimentación (robots o manipuladores) la utilización de interruptores con enclavamiento con bloqueo (electromagnético).

Los sistemas neumáticos que comandan embragues, volantes de inercia, reductoras, transmisiones, etc... deberán poseer válvula de doble cuerpo para tener un nivel adecuado de seguridad. Su efectividad e importancia reside en su dualidad. Estas dobles válvulas incorporan las funciones de dos elementos valvulares separados 3/2 normalmente cerrados en su conjunto común de cuerpo de válvula. Cada uno de los dos elementos valvulares se opera con su propio piloto 3/2 normalmente cerrado. Cuando estos pilotos están simultáneamente energizados ambas válvulas principales se operan al mismo tiempo. La probabilidad de que ambos elementos valvulares funcionen mal en el mismo ciclo, es extremadamente remota, dando entonces un margen de seguridad sobre válvulas simples.

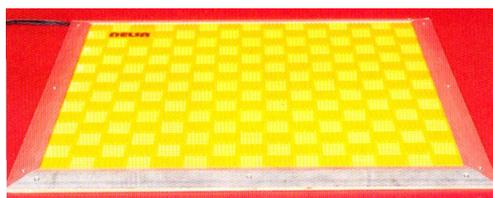
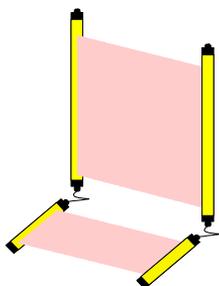
Si el sistema de protección se realiza mediante sistema opto-electrónico este siempre deberá estar homologado en categoría de seguridad 4 según UNE EN 954. Se tendrá en cuenta las siguientes indicaciones:

Cuando sea posible permanecer entre los haces fotoeléctricos y la zona de peligro de la prensa, se deben instalar medios adicionales como pueden ser un scanner

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de área, alfombras de seguridad o una barrera puesta en sentido horizontal.

Solo será posible el acceso a la zona peligrosa a través de la zona de detección del sistema opto-electrónico. Otras protecciones adicionales deben impedir el acceso a la zona peligrosa desde cualquier otra dirección.



Es muy importante la distancia entre haces fotoeléctricos. Dependiendo de esta distancia se podrá colocar el sistema opto-electrónico a mayor o menor distancia del punto de riesgo a proteger. A esta característica se le denomina resolución y existen tres categorías posibles :

Dedos : 14 mm.

Manos : 30 mm.

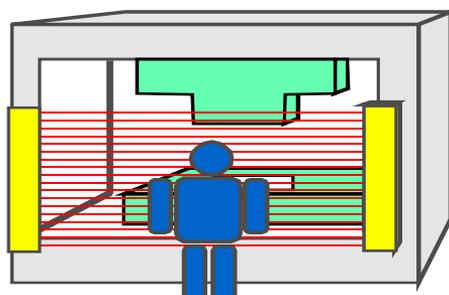
Hombre : > 30 mm.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Se debe disponer de un sistema de rearme por cada sistema opto-electrónico empleado.

Si se utilizan espejos reflectores para cubrir toda la zona se debe asegurar que no queda ningún ángulo o zona muerta de acceso.

Si se utiliza el sistema opto-electrónico también para iniciar ciclo, por simple o doble corte del o de los haces, este debe estar homologado



para tal fin y habrá que seguir las indicaciones del fabricante y de la norma UNE EN 692.

El conjunto del embrague y el volante de inercia deben estar protegidos mediante un carenado fijo, así como la parte frontal del recorrido del carro para evitar atrapamientos.

Nunca se deberá emplear el sistema de pedal para accionar la prensa en modo manual o reglaje, a no ser que se utilice junto con otros sistemas de seguridad como son rejillas con interruptores de seguridad o sistemas opto-electrónicos. Deberán poseer capota de protección para evitar arranques intempestivos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Durante las labores de mantenimiento se deberá colocar uno o mas “bloques de seguridad” para impedir la caída accidental de elementos móviles como carros. Consisten en unos bloques de metal asociados a un conector tipo “harting” que una vez desconectados para poder colocarlos entre carro y la mesa inhabilitan la máquina, de tal forma que no se puede activar hasta colocar de nuevo el bloque en su



sitio, conectar el “harting” y rearmar la instalación. Este sistema de seguridad es muy importante para realizar labores de mantenimiento ya que se establece una consignación muy segura de la máquina. Debe ser tratado su circuito de seguridad con un modulo de control y su nivel de seguridad debe ser 4 según UNE EN 954 .Los bloques se fabricaran expresamente para cada máquina y su medida variara en cada caso.

En máquinas de gran tamaño se tendrá especial atención al acceso de operarios ajenos al proceso productivo. En estos casos deben priorizar las protecciones colectivas para evitar accidentes graves por acceso a zona de peligro.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



El acceso a la zona superior de las máquinas, para labores de mantenimiento, debe ser a través de escaleras provistas de aros de seguridad. Se colocaran barandillas en la zona superior para evitar caídas y se deberá impedir el acceso a zonas en movimiento durante el proceso productivo.

Las señales de seguridad se administraran mediante cajas de levas mecánicas y no mediante levas de tipo electrónico.

En este tipo de equipos de trabajo el nivel de ruido es muy elevado y también en algunas ocasiones la vibración transmitida al suelo puede ser muy importante. Siempre que sea posible se deberá reducir su nivel de ruido implementando carenados insonorizados o incluso si el proceso es automático cabinas completas. La máquina se deberá amarrar consistentemente a suelo e implementar si es necesario dispositivos antivibratorios. Siempre se deberá en su caso señalizar el uso de EPI.

En cuanto a la utilización de **Equipos de Protección Individual:**

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Calzado de seguridad debido a que existe la posibilidad de caída de piezas durante su manipulación, golpes, atrapamientos, resbalones.



Ropa de protección para evitar enganchones y raspaduras con órganos en movimiento y piezas metálicas, salpicaduras y contactos térmicos.

Protectores auditivos en el caso de que la emisión acústica sea > 85 dB.

Gautes ya que normalmente se trabaja con piezas metálicas que pueden producir cortes y quemaduras por contacto térmico o sustancias corrosivas.

Mascarillas y protectores respiratorios para evitar inhalación de sustancias tóxicas y peligrosas.

Gafas y pantallas faciales para proteger de proyecciones de partículas incandescentes y radiaciones peligrosas.

Casco y protectores de cabeza para evitar lesiones por caída de objetos en altura y proyecciones de partículas.

Normas de seguridad a tener en cuenta:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Durante la preparación del equipo se deberá tener este consignado para evitar arranques intempestivos durante esta maniobra.

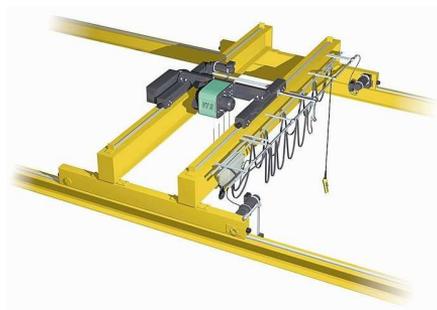
Siempre durante el reglaje del equipo se debe utilizar como sistema de accionamiento el doble mando.

El reglaje y preparación del equipo se deberá realizar por personal especializado.

El reglaje del equipo en máquinas de grandes dimensiones, se realizará siempre con especial cuidado para que no accedan operarios ajenos al proceso.

Verificar que la pieza a trabajar no tenga dimensiones o peso inadecuados para las características de la máquina ni del trabajo.

En el caso de equipos de trabajo de gran capacidad, el traslado de las piezas o bobinas a procesar hasta la máquina, se suele realizar por medio de equipos de



elevación de cargas (puente grúa o polipasto). El personal deberá estar entrenado en la utilización de estos equipos y

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

para la elevación de las cargas se utilizarán eslingas y ganchos adecuados.

Se deberá fijar el troquel perfectamente antes de empezar el ciclo de trabajo, se utilizarán para ello sistemas de amarre adecuados.

Antes de iniciar el turno de trabajo deberemos verificar que todas las protecciones están instaladas y que llevamos los EPI's indicados.

En el caso de seleccionar un sistema de accionamiento determinado a través de un selector de modos con consignación mediante llave, sacar la llave durante el ciclo de trabajo una vez seleccionado el modo de trabajo.



Nunca seleccionaremos trabajar con pedal salvo en las ocasiones en las que exista un medio de protección que nos impida el acceso a la zona de riesgo o se trabaje en zonas cerradas.

En prensas grandes cuando se realicen mantenimientos en la zona superior, siempre se harán con la máquina consignada.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

En máquinas grandes a las que acceda a la parte superior y existan puentes grúa en la zona donde esta localizada las máquinas, se trabajara por parejas para impedir choques con cargas suspendidas o ganchos y en los casos en los que sea posible se consignara el puente grúa.

Si el equipo posee bloques de seguridad se emplearán siempre que se realicen labores de mantenimiento para conseguir una consignación adecuada del equipo.

Si existe un sistema de engrase de piezas o banda automatizado, verificar que funciona correctamente antes de cada turno o cambio de bovina.



Limpiar la zona adyacente a la máquina de todos los retajos sobrantes del proceso de conformado y de los posibles charcos de aceite.

Verificar sistema de engrase y si este es manual proceder a engrasar el equipo tantas veces como se necesario por turno.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Verificar amarrado de mandriles, rodillos, troqueles y matrices.

Verificar estado de mandriles, rodillos, troqueles y matrices. Mantener en buen estado los elementos lumínicos complementarios, y si es necesario, limpiar su carcasa protectora exterior para que iluminen perfectamente las zonas de operación.

Verificar que no hay ningún sistema de seguridad anulado.

Verificar estado de eslingas y ganchos utilizados para el traslado de piezas.

Seguridad en el empleo de herramientas manuales.



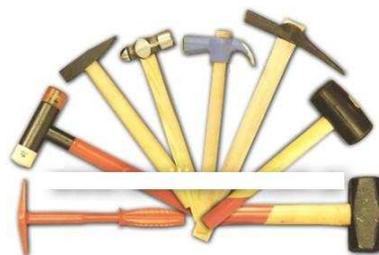
En plena era de la automatización, la herramienta manual sigue siendo elemento imprescindible para determinada clase de trabajos.

Aún existen infinidad de tareas u operaciones industriales que sólo pueden realizarse manualmente.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La experiencia demuestra que a este tipo de herramientas no se les presta siempre la debida atención. Su uso es tan frecuente en las industrias y talleres y son aparentemente tan inofensivas, que es precisamente ahí donde radica su peligrosidad.

Todo el mundo cree saber cómo se utiliza un martillo, un destornillador, una lima, una llave fija o un cincel. Sin embargo,



algo se pasa por alto, porque los accidentes e incapacidades producidos por este herramental son todavía demasiado numerosos: en nuestro país, un 7% del total de accidentes y un 4% de los graves, aproximadamente, tienen como origen una herramienta manual.

Muchas son las *causas* que conducen a estos accidentes, pero podríamos citar como más importantes:

- La inapropiada calidad de las herramientas.
- La inadecuación de las mismas para el trabajo que se realiza.
- La utilización descuidada o inexperta por parte del operario.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- El mal estado de las herramientas por falta de mantenimiento.
- El incorrecto almacenamiento y transporte.

No es difícil evitar los accidentes ocasionados por las herramientas manuales si se tienen en cuenta ciertas normas de trabajo seguro:



– *Usar las herramientas adecuadas para cada trabajo:* no deben usarse, por ejemplo, las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica, se usarán útiles con mango aislante. En ambientes con riesgo de explosión, se utilizarán herramientas que no produzcan chispas.

– *Conservar la herramienta en buenas condiciones:* se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan la dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijos y bien estudiados. Verificar periódicamente su estado y repararlas o reemplazarlas si es preciso.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

– *Manejarlas en la forma debida:* proteger los filos o puntas de las herramientas. No meter las herramientas en los bolsillos. No llevarlas en las manos cuando se suben escaleras, postes o similares; se deben llevar en carteras fijadas en la cintura o en bandolera.

– *Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro:* no se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento. Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen de forma inapropiada.



Seguridad en el empleo de herramientas de accionamiento eléctrico.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las herramientas eléctricas portátiles, tales como taladros, muelas, sierras, martillos picadores, lámparas, etc., han llegado a ser auxiliares indispensables en la industria.



Aunque el manejo de las máquinas portátiles parece no entrañar peligro, la experiencia demuestra lo contrario, ya que este

tipo de herramientas son con frecuencia causa de accidentes e incluso de incendios.

Las herramientas se conectarán a un cuadro eléctrico montado por un instalador cualificado, que comprenda como mínimo un interruptor diferencial de corte de alta sensibilidad y dispositivos de protección contra sobrecorrientes.

Si se van a utilizar cables alargadores, es preciso asegurarse de que sus enchufes tengan el mismo número de patillas que la herramienta eléctrica que va a conectar.

Las máquinas portátiles eléctricas se bloquean fácilmente cuando el operario empuja fuertemente, produciéndose, como

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

consecuencia, un calentamiento excesivo de sus bobinados por efecto del gran aumento de la intensidad de la corriente.

Esta anomalía en carga es perjudicial, asimismo, para la buena conservación de los útiles de corte, amolado, pulido, taladrado, etc., y se corre el riesgo de que se produzca la rotura del útil, con la consiguiente proyección de fragmentos a gran velocidad.



Es, pues, necesario no utilizar estas máquinas forzándolas al límite de su capacidad.

Caso de que el trabajo se efectúe en una zona muy conductora, se deberá utilizar un transformador de seguridad que reduzca la tensión a 24 voltios, o un transformador de separación de circuitos. Estos transformadores deben colocarse siempre fuera del recinto en cuestión.

Considerando la «lámpara portátil» como una herramienta, se recomiendan las medidas antes dichas, insistiendo en que esté conectada a una tensión de 24 voltios, sobre todo trabajando en lugares húmedos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Si una herramienta eléctrica ha sufrido un golpe o se ha visto afectada por la humedad o productos químicos, no deberá utilizarse, sino que se llamará al electricista para su revisión.

Las herramientas eléctricas deben ser revisadas por un especialista al menos una vez cada seis meses, aunque no existan anomalías visibles.

Seguridad en manipulación manual de cargas

En la mayor parte de las industrias, la carga y transporte manual de materiales es una tarea harto frecuente que produce un gran número de lesiones.

Se pueden resumir en cinco las medidas preventivas que es preciso observar para reducir el riesgo de accidentes en este tipo de labores:

- 1.^a Trabajar con un método seguro.
- 2.^a Emplear, siempre que sea posible, medios mecánicos auxiliares, como palancas, gatos, carretillas, etc.
- 3.^a Seleccionar y adiestrar adecuadamente al personal.
- 4.^a Control constante.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

5.ª Emplear prendas de protección (guantes, botas, casco, etc.).

Levantar cargas:

Los operarios no deberán levantar nunca un peso que resulte excesivo para sus condiciones físicas. Cuando esto ocurra, deben pedir ayuda.

La forma correcta de levantar un peso es la siguiente:



a) El operario se sitúa en cuclillas, en posición estable, con las piernas ligeramente separadas y los pies enmarcando la carga a levantar.

b) Hacer presa firme con las manos en la carga. Antes de levantar, la espalda se mantendrá recta, sosteniéndose así la columna vertebral mediante la tensión de los músculos de la espalda y el vientre.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

c) Para el levantamiento propiamente dicho, se realiza en primer lugar una extensión de piernas y después se endereza la parte superior del cuerpo, manteniendo los brazos estirados con la carga pegada al cuerpo.

Transporte de cargas:

El trabajo muscular para sostener el cuerpo cargado es tanto menor cuanto más derecho esté el cuerpo. En posición vertical, el hombre puede transportar sin daño, a largas distancias, cargas correctamente colocadas.

Una vez levantada, la carga debe mantenerse pegada al cuerpo con los brazos estirados. La espalda debe estar recta. De esta forma, es el conjunto del cuerpo el que soporta el peso y se evitan lesiones en los dedos de las manos, muñecas, brazos y músculos de los hombros.

La carga debe llevarse de forma que no impida ver lo que se tiene delante. Debe utilizarse calzado de seguridad y guantes de protección para evitar erosiones en las manos.

Seguridad en manipulación de cargas por medios mecánicos.

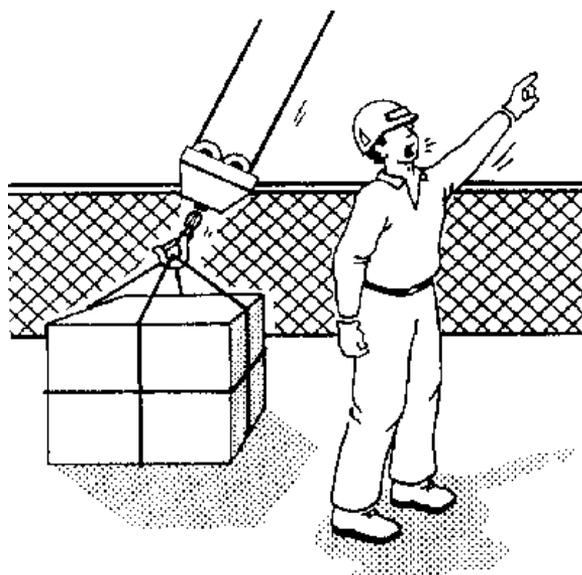
Siempre que sea posible, las cargas deben levantarse y desplazarse utilizando medios mecánicos que eviten a los

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

operarios el esfuerzo y el riesgo que supone hacerlo manualmente.

Por medios mecánicos entenderemos tanto las grúas, polipastos, trócolas, diferenciales y poleas, como las carretillas elevadoras, las transpaletas y cualquier otra clase de aparato

elevador o vehículo industrial.



El desprendimiento o desplazamiento de las cargas causado por un amarre o estibado deficiente y la sobrecarga de los aparatos de izar o transportar constituyen, entre

otros, riesgos graves que a menudo producen serios accidentes con lesiones a las personas y daños a las instalaciones y equipos.

Las operaciones de izado de cargas son origen de accidentes graves.

Veamos algunas normas de seguridad aplicables al caso que, indirectamente, indican el riesgo que se trata de evitar:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- No sobrepasar la carga máxima señalada del aparato en cuestión.
- Amarrar convenientemente las cargas para que no puedan deslizarse o bascular. Cuando se utilicen eslingas para amarrar cargas a las grúas, debe ponerse especial atención al ángulo que forman los ramales. El ángulo que forman entre sí los ramales de una eslinga disminuye la resistencia de ésta. A título de ejemplo, facilitamos unos coeficientes por los que se debe dividir la resistencia de la eslinga, en función del ángulo que forman sus ramales entre sí, cuando está situada en posición de trabajo.
- La rotura de un elemento de elevación (cuerdas, cadenas, cables, etc.) provoca casi siempre accidentes graves. Por ello es imprescindible utilizar elementos de elevación de buena calidad y realizar una inspección periódica de su estado.
- No colocar las manos entre las eslingas y la carga.
- No tirar jamás oblicuamente de una carga.
- Al iniciar la jornada, deben realizarse pruebas en vacío para comprobar el correcto funcionamiento de los

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

dispositivos de seguridad y elevación (frenos, bocinas, finales de carrera, sistemas de alarma, etc.).

- Buscar los puntos óptimos de anclaje. No fiarse de los cables que sirven de ataduras de tubos, redondos, etc.
- No izar ni transportar personas con estos equipos.

Para realizar trabajos de enganche y eslingado de cargas, el operario debe utilizar el siguiente equipo de protección personal:

- Casco de seguridad que le proteja contra los golpes y las caídas de objetos.
- Calzado de protección con puntera reforzada.
- Guantes de cuero contra cortes y pinchazos.
- Gafas de seguridad, cuando sean necesarias.

Por lo que se refiere a la ropa de trabajo, no deberá llevarse floja, con desgarrones ni partes colgantes o sueltas.

Seguridad frente a incendios y explosiones.

La mejor forma de evitar fuegos y explosiones en la empresa es prevenirlos. Un buen plan de orden y limpieza, junto con un cuidadoso mantenimiento preventivo, reducen drásticamente

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

las probabilidades de que ocurran estos fenómenos. A pesar de ello, y como medida precautoria adicional, deben adoptarse medidas técnicas para combatirlos en caso de que ocurran, como sistemas de extinción automáticos y/o manuales estratégicamente distribuidos.

Incendios

Realmente, los incendios son una amenaza constante, ya que son innumerables las pérdidas ocasionadas por este motivo.



Sólo tenemos que recordar las noticias de los últimos días para encontrarnos con algún siniestro ocasionado por el fuego en el que han perdido la vida varias personas. También cada año son pasto de las llamas numerosas industrias, con enormes pérdidas económicas y humanas.

Muchas de las causas de los incendios suelen ser aparentemente poco importantes: un cigarrillo, un algodón sucio, un cable pelado, etc... Algo tan aparentemente poco

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

importante como el *orden y la limpieza* tienen, sin embargo, una importancia capital en la prevención de incendios. Los trapos empapados de disolvente o de grasa son extremadamente inflamables, por lo que no deben ser tirados en cualquier parte, sino depositados en contenedores metálicos apropiados.

Además de la falta de orden y limpieza, veamos algunas otras causas de incendios en la industria:

Electricidad estática: el rozamiento de los hidrocarburos con las paredes de los tanques y tuberías, el ocasionado entre piezas de mecanismos, el roce de la suela del calzado, las partículas en suspensión en el aire en una atmósfera seca, etc., pueden originar electricidad estática que, al descargarse en presencia de determinadas materias, puede producir un incendio.

Corriente eléctrica: la sobre intensidad y la sobretensión de la corriente eléctrica da lugar al calentamiento de los cables conductores, con peligro de combustión de su envoltura aislante. Las chispas producidas por conexiones y desconexiones dan con frecuencia lugar a incendios, por la presencia de gases combustibles procedentes de posibles e inadvertidas fugas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Máquinas: en los motores de combustión interna, el riesgo de incendio puede ser debido a los gases de escape, que salen a temperaturas muy elevadas, y también a fugas del combustible utilizado. En las máquinas, el riesgo de incendio también proviene de la transmisión del calor por conducción, radiación o convección, a las materias combustibles cercanas. En las máquinas frigoríficas el peligro de incendio es principalmente consecuencia del de explosión de los refrigerantes.

Fugas de gases: dan lugar a mezclas con el oxígeno del aire, que en las proporciones debidas, y al alcanzar, por cualquier causa, la temperatura necesaria, ocasionan incendios y explosiones.

Combustión espontánea: ciertas materias combustibles, por hallarse finamente divididas o por ser muy porosas, presentan gran superficie de contacto con el aire, lo que facilita su oxidación, con fuerte producción de calor. Si este calor no es absorbido por el aire, eleva la temperatura de dichas materias y lleva a la masa a su punto de inflamación. Una gran número de materias obtenidas como desperdicios o como productos manufacturados en procesos industriales pueden originar combustiones espontáneas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Imprudencias: en este apartado podemos incluir los incendios producidos por cigarrillos y cerillas, por falta de limpieza, etc. De hecho, multitud de incendios han sido provocados por cigarrillos o cerillas que no han sido bien apagados antes de tirarlos, o por fumar en sitios donde estaba prohibido. La falta de orden y limpieza también puede ser causa de incendio, sobre todo los trapos con grasa, que pueden provocar combustiones espontáneas. Las basuras deben retirarse periódicamente y siempre se deben utilizar contenedores metálicos cerrados.

Conservación de edificios: es una parte esencial de la protección contra el fuego. Las tapias y cercas que necesiten reparación y las puertas y ventanas que no ajusten adecuadamente dan lugar a la entrada de niños y otros intrusos. Las chispas de chimeneas pueden entrar a través de techos averiados. El agua que gotea dentro de un edificio puede dañar también las instalaciones eléctricas y provocar cortocircuitos.

Explosiones:

En algunas industrias es preciso adoptar precauciones no sólo contra el riesgo de incendio, sino también contra el riesgo de explosiones, que pueden ser muy violentas y destructivas. Las explosiones pueden ser causadas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

por explosivos propiamente dichos, como la dinamita, o por la concentración en el aire de ciertos vapores, gases y polvos.

Entre los vapores y gases que pueden causar explosiones al mezclarse con el aire se cuentan el acetileno, el monóxido de carbono, el éter, el sulfuro de hidrógeno y el metanol. No todas las mezclas de estos gases y vapores con el aire son explosivas; la mezcla debe tener una proporción determinada de ambos ingredientes.

Por ejemplo, todo ambiente que contenga entre el 2,5% y el 80% de acetileno es explosivo. A la menor proporción de la mezcla aire-combustible que puede inflamarse se le llama límite inferior de inflamabilidad. Las mezclas de vapor de gasolina y aire han causado muchas y graves explosiones.

También los polvos pueden producir explosiones. Tal peligro existe en las industrias que fabrican o manipulan polvos combustibles (por ejemplo, harinas). También existe riesgo de explosión en los lugares donde se tratan o transforman materias sólidas combustibles cuyos procesos van acompañados de emisión de polvo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Veamos algunos ejemplos de operaciones industriales en las que pueden producirse incendios o explosiones debidos a materiales pulvígenos:

- Moler y secar carbón.
- Cargar los silos de polvo de carbón.
- Rectificar metales ligeros y sus aleaciones.
- Fabricación y manipulación de polvos metálicos.

Una explosión de polvo puede producirse si se dan las siguientes condiciones simultáneamente en un mismo lugar:

- Existencia de una sustancia sólida combustible finamente dividida, dispersa en el aire bajo la forma de nube de polvo en una relación de concentración bien definida.
- Presencia de una cantidad de oxígeno suficiente para asegurar la combustión.
- Presencia de una fuente de ignición.

Cuando una capa de polvo entra en ignición se produce un incendio. Cuando lo que entra en ignición es una

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

nube de polvo, puede producirse una explosión que, al contrario que en el incendio, va acompañada de aumento de presión (generalmente muy rápido) y de una brutal liberación de calor. Esta reacción excepcionalmente violenta caracteriza los peligros inherentes a una explosión de polvo.

La mejor defensa contra las mezclas explosivas de aire y gas, y de aire y vapores inflamables, es impedir que se formen. Si ello no es posible, hay que tratar de diluirlas por debajo de los límites de explosividad mediante una ventilación general, o extraerlas, allí mismo donde se producen, mediante un sistema de extracción localizada.

La mejor defensa contra mezclas explosivas de polvo es evitar su acumulación mediante un buen programa de orden y limpieza.

Seguridad frente a riesgos eléctricos



Los efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo son peligrosos; puede decirse que tanto más peligrosos cuando no es habitualmente perceptible por nuestros

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

sentidos:

- No tiene olor, solamente el ozono engendrado por el arco eléctrico en el aire es perceptible al olfato.
- No puede ser detectada por la vista, de manera que un conductor sometido a tensión no puede distinguirse de un conductor fuera de tensión.
- No se aprecia generalmente al oído, solamente un ruido característico comparable al zumbido de un enjambre de abejas puede ser percibido en las líneas de muy alta tensión.

El fluido eléctrico se manifiesta en diversas formas físicas que pueden ser origen de daño si se encuentra la persona humana en su camino o en sus proximidades.

Los accidentes eléctricos no son relativamente numerosos, pero presentan una elevada gravedad, sobre todo en el caso de que la corriente eléctrica afecte a órganos vitales, como los pulmones o el corazón, con el consiguiente riesgo de electrocución.

En el cuerpo humano se pueden producir, por efecto de la energía eléctrica, las siguientes lesiones:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Tetanización muscular

Con este concepto se expresa la anulación de la capacidad muscular, que impide la separación por sí mismo del punto de contacto.

Con relación a este fenómeno se define el concepto de corriente límite, que corresponde al valor de la intensidad para el que una persona no puede separarse por medios propios del contacto eléctrico.

Paro respiratorio

Es producido cuando la corriente circula de la cabeza a algún miembro atravesando el centro nervioso respiratorio.

La paralización puede prolongarse después del accidente, de aquí la necesidad de una práctica continua de la respiración artificial durante varias horas.

Asfixia

Se presenta cuando la corriente atraviesa el tórax. Impide la contracción de los músculos de los pulmones y, por tanto, la respiración.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Fibrilación ventricular

La ruptura del ritmo cardíaco debida a la circulación de la corriente por el corazón da lugar a la fibrilación ventricular, que se caracteriza por la contracción desordenada de las fibras cardíacas ventriculares, lo que impide al corazón latir sincrónicamente y desarrollar su acción de bombeo de la sangre. Se interrumpe la circulación, que en pocos minutos conduce a lesiones irreversibles del cerebro.

Es suficiente que algunas células cardíacas (son potencialmente marcapasos) queden desfasadas para que el funcionamiento del corazón quede seriamente perturbado como máquina de bombeo.

Quemaduras

Son producidas por la energía liberada al paso de la intensidad (efecto Joule).

La gravedad de la lesión es función, en igualdad de condiciones técnicas, del órgano o parte del cuerpo afectada. Con relación a las fibras nerviosas, los fisiólogos han determinado que no pueden resistir temperaturas mayores de 45° C.

Un calentamiento excesivo de núcleos nerviosos vitales puede dar lugar a parálisis localizada.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Protección contra contactos en las instalaciones y equipos eléctricos Para la protección contra los riesgos de contacto con las masas de las instalaciones que puedan quedar accidentalmente con tensión se adoptarán, en corriente alterna, uno o varios de los dispositivos siguientes:

- Puesta a tierra de las masas. Las masas deben de estar unidas eléctricamente a una toma de tierra o a un conjunto de tomas de tierra interconectadas que tengan una resistencia apropiada. Las instalaciones, tanto con neutro aislado de tierra como con neutro unido a tierra, deben estar permanentemente controladas por un dispositivo que indique automáticamente la existencia de cualquier defecto de aislamiento, o que separe automáticamente la instalación o la parte de la misma en la que esté el defecto, de la fuente de energía que alimenta.
- De corte automático o de aviso, sensibles a la corriente de defecto (interruptores diferenciales) o a la tensión de defecto (relés de tierra).
- Por doble aislamiento de los equipos y máquinas eléctricas. En corriente continua se adoptarán sistemas de protección adecuados para cada caso, similares a los referidos para alterna. Inaccessibilidad a las instalaciones eléctricas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

– Todo el recinto de una instalación de alta tensión debe estar protegido desde el suelo por un cierre metálico o de fábrica con una altura mínima de 2,40 m., provisto de señales de advertencia de peligro de alta tensión, para impedir el acceso a las personas ajenas al servicio.

Soldadura eléctrica:

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización de la soldadura.

La superficie exterior de los porta-electrodos, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores, no se emplearán tensiones superiores a 50 voltios.

El equipo de soldadura deberá estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

Consignas generales

Hay que tener en cuenta que el riesgo aumenta al crecer la tensión o voltaje.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Para los motores pequeños, alumbrado y servicio general interno de las plantas industriales se recomiendan las instalaciones de 220 voltios.

Todos los interruptores, reóstatos, cajas de fusibles, motores, etcétera, situados en una distancia de 2,40 m. de un piso o plataforma de trabajo, deben estar encerrados o protegidos de tal manera que impidan el contacto accidental con las partes vivas, o sea, con carga eléctrica, cualquiera que sea su tensión.

Los interruptores se disponen de manera que queden trabados en su posición de abierto, para impedir que alguno de ellos se cierre accidentalmente cuando haya operarios trabajando en las líneas o en el equipo controlado por los interruptores.

Seguridad frente a condiciones ambientales físicas.

Consideramos como condiciones ambientales físicas las que rodean a los productores en su trabajo y que pueden influir más o menos directamente en los accidentes. Entre ellas se encuentran:

- La temperatura.
- La iluminación.
- El color y el contraste.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- La atmósfera y su ventilación.
- El ruido .

Temperatura

Las temperaturas extremas, tanto altas como bajas, influyen en la producción de accidentes, ya que si hace frío los miembros pierden movilidad y si el calor es excesivo disminuyen las fuerzas físicas.



Los efectos de la exposición intensa al calor se presentan de forma relativamente brusca y dan lugar a consecuencias difíciles de controlar.

El más grave de estos efectos es el conocido como «golpe de calor», en el que se produce un cese brusco en la sudoración a pesar de hallarse el sujeto en condiciones de calor extremo. En tal circunstancia, la temperatura interna del cuerpo aumenta rápidamente y si no se efectúa un tratamiento rápido y adecuado para rebajarla puede sobrevenir la muerte.

Otros trastornos menos graves son el síncope térmico, la deshidratación, los calambres por calor y ciertos trastornos de la piel.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

En hornos y calderas se produce el llamado «calambre de los fogoneros», con dolorosos espasmos de los músculos en las extremidades, espalda y abdomen que se deben, en parte, a la pérdida excesiva de agua y sales. Bebiendo agua con un 0,1% de sal o tomando pastillas de sal se pueden evitar estos efectos.

Siempre que se pueda, hay que acondicionar los locales de trabajo para conseguir la temperatura y humedad más adecuados.

Iluminación



Es indudable que la iluminación defectuosa es una de las causas de los accidentes.

Cuanta menos luz haya, mayor será el tiempo que los ojos necesiten para «captar la imagen» y, por tanto, mayor será el peligro.

Cuanto más clara sea la visión menor será el número de accidentes y menor también el riesgo de lesionarse. Los operarios pueden tropezar contra objetos que no ven con claridad, no pueden evitar los lugares resbaladizos, juzgan mal

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

las distancias, se pueden caer por las escaleras mal iluminadas, etc.

Además, la buena iluminación contribuye al buen orden y limpieza, ya que existe la tendencia a permitir que la suciedad, las piezas y las herramientas inservibles se acumulen en los lugares oscuros, debajo de máquinas y escaleras, etc. La buena iluminación combate esta tendencia y la pone al descubierto.

Color y contraste

El color bien empleado no solamente ayuda a ver mejor sino que es un medio muy importante para la prevención de accidentes.

No basta que haya suficiente iluminación en los puestos de trabajo para ver los objetos con claridad. Éstos deben ser visibles en relación con los demás objetos que les rodean.

Debe *obtenerse* un *contraste* por medio de diferentes colores. Por ejemplo, el pintar de distinto color las partes móviles de las máquinas hace que el trabajador se aparte de ellas de una manera instintiva.

Los colores y su adecuado contraste pueden hacer más agradable un local e indicar, al mismo tiempo, ciertos peligros siempre que se utilice un código de colores conocido.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Es el caso, por ejemplo, de la señalización de tuberías (rojo para vapor caliente, verde para el agua fría, amarillo para el gas, azul para el aire comprimido, etc.).

Existen muchos códigos de colores bien estudiados. En general, se usa el siguiente:

Rojo: Para materiales contra incendios.

Verde: Es el color de Seguridad; se emplea para señalar botiquines, dispensarios, material de primeros auxilios, salidas de emergencia.

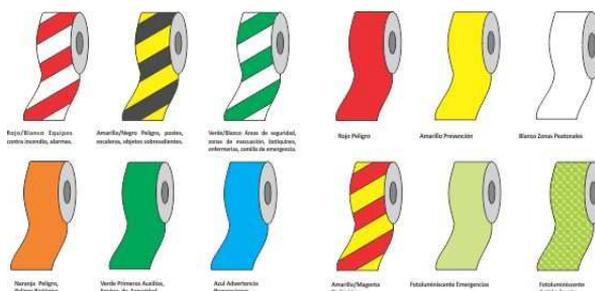
Azul: Indica que no debe ponerse en funcionamiento. Vehículos, vagones, máquinas, etc. Obligatoriedad de utilizar los elementos de protección personal indicados.

Naranja: Órganos de máquinas peligrosas y partes *interiores* de las defensas, puertas de armarios eléctricos, etc.

Amarillo y negro a rayas: Partes, fijas o móviles, peligrosas si se circula junto a ellas.

Blanco: Indica vía libre. Se usa también para los recipientes de desechos y para señalar pasillos y zonas de trabajo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN



Atmósfera y ventilación

La falta o escasez de ventilación, sobre todo en aquellos locales donde trabajan muchas personas, hace que el aire se vicié y que, como consecuencia, aumente la fatiga.



A veces, de los procesos productivos se desprenden gases, vapores, partículas sólidas y líquidas (nieblas) que contaminan el aire y pueden producir intoxicaciones más o menos graves.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Si la exposición de los trabajadores a estos contaminantes se produce de forma continua, es muy probable que con el tiempo lleguen a padecer una enfermedad profesional.

Seguridad frente a diferentes contaminantes.

Desde el punto de vista de la higiene industrial, contaminantes son todos aquellos agentes que surgen como consecuencia de la actividad laboral y que pueden producir una alteración en la salud del trabajador. De acuerdo con esto, podemos clasificarlos en tres grandes grupos:

- Agentes contaminantes químicos.
- Agentes contaminantes físicos.
- Agentes contaminantes biológicos.

Contaminantes químicos:

El hombre para vivir necesita respirar una atmósfera «limpia» libre de contaminantes, entendiéndose por tales toda alteración en la composición normal de la atmósfera por variación en la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

proporción de sus componentes iniciales o por la presencia de cuerpos extraños de materia inerte ya sean sólidos, líquidos o gaseosos, extraños a la composición normal, y que son llamados *agentes químicos*.

Los agentes químicos están divididos en dos grandes grupos según el estado en que se presentan:

1. *Estado gaseoso*: Son sustancias que se presentan como gases a la temperatura y presión normales (25° C y 760 mm.); por ejemplo, el óxido de carbono, gas del alumbrado, cianhídrico, etc. *Los vapores representan la fase gaseosa* de una sustancia que es líquida o sólida a la temperatura y presión normal, como, por ejemplo, el bencol, tetracloruro de carbono, amoniaco, etc.

2. *Materias particuladas*: Constituidas por partículas sólidas o líquidas dispersas en la atmósfera. Se dividen en:

Polvos: Partículas sólidas en suspensión en el aire, producidos generalmente por procesos de desintegración. Según su toxicidad se pueden clasificar en:

- a) Polvos tóxicos, que producen envenenamiento. Ejemplos: plomo, arsénico, mercurio, fósforo, etc.
- b) Polvos neumoconióticos, que provocan fibrosis

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

en los pulmones. Ejemplos: sílice, silicatos, asbestos, etc.

c) Polvos inertes, que pueden causar irritación pero no producen envenenamiento ni fibrosis. Son simplemente polvos molestos. Ejemplos: aluminio puro, yeso, etc.

d) Polvos irritantes de la piel (sosa, potasa, etc.).

e) Polvos que producen alergia en ciertas personas (polen, algodón, plumas, pelos, serrín, etc.).

Humos: Son partículas sólidas formadas por condensación. Es el caso, por ejemplo, de los metales en fusión y de los procesos de soldadura.

Rocío o aerosoles: Son partículas líquidas producidas por la desintegración de un líquido (pintura pulverizada).

Nieblas: Son partículas líquidas o rocíos visibles en el aire debidas a la condensación de vapor de un líquido en un núcleo gaseoso.



Para tener un conocimiento exacto de los agentes químicos, sobre sus características físicas y propiedades químicas, la forma de evaluar su concentración, sus riesgos toxicológicos y la forma de prevenirlos,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

los primeros auxilios a aplicar en caso de intoxicación, los riesgos de incendio y explosión que presentan, qué agentes extintores deben utilizarse, qué hacer en caso de incendio o derrame, cómo deben almacenarse con seguridad y cómo deben etiquetarse, las fichas toxicológicas resultan indispensables.

Contaminantes físicos:

Los contaminantes físicos son distintas formas de energía que, generados por fuentes concretas, pueden afectar negativamente a las personas que están sometidos a ellas. Además de la temperatura, de la que ya hemos hablado, podemos encontrarnos con los siguientes contaminantes físicos en el ambiente de trabajo:

- a) Radiaciones.
- b) Ruido y vibraciones.

a) *RADIACIONES*

Las radiaciones son ondas electromagnéticas o corpusculares emitidas por determinadas materias. Se dividen en ionizantes y no ionizantes.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Dentro de la clasificación de NO IONIZANTES se encuentran las radiaciones infrarrojas, las ultravioleta, las microondas y las radiofrecuencias.

Radiaciones infrarrojas: Son ondas térmicas emitidas por un cuerpo a determinada temperatura. No penetran profundamente en la piel, pero su efecto de calentamiento sobre el organismo puede



producir serios trastornos. Este tipo de radiaciones se dan con frecuencia en la industria metalúrgica y del vidrio. En estos casos es preciso proteger al trabajador mediante pantallas anticalóricas, ropa de protección de material reflectante en incluso, trajes especiales refrigerados por aire.

Radiaciones ultravioleta: Casi todo el mundo está familiarizado con los efectos de estas radiaciones, pues son capaces de producir irritaciones graves sobre la piel y los ojos cuando se toma el sol sin protección.

En la industria, el principal foco de este tipo de radiaciones es la soldadura por arco eléctrico. Por este motivo, el soldador y sus ayudantes deben protegerse con un

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

vestuario adecuado que cubra las partes de piel expuestas, especialmente la cara y los ojos.

Radiofrecuencias y microondas: Se aplican en el campo de las telecomunicaciones y en calefacción y calentamiento por alta frecuencia.

Al incidir sobre medios biológicos, éstos absorben parte de la radiación transformándola en calor.



Estas radiaciones, en el campo de las altas frecuencias tienen un gran poder de penetración en los tejidos biológicos, siendo los órganos más afectados el sistema nervioso central, el circulatorio y las glándulas endocrinas. Asimismo, pueden alterar el ritmo cardíaco y el funcionamiento del aparato digestivo.

El segundo tipo de radiaciones son las IONIZANTES, que se caracterizan porque al incidir sobre la materia tienen la capacidad de robar electrones de los átomos que la constituyen (fenómeno de ionización); se dividen en ondulatorias y corpusculares.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las radiaciones ionizantes son, por ejemplo, las producidas por el rádium, los rayos X, los reactores o pilas atómicas y los cuerpos reactivos.

Hace algunos años, las radiaciones ionizantes se aplicaban principalmente al uso médico (rayos X). Hoy las radiaciones ionizantes se aplican cada vez más en la industria y se considera que son peligrosas por su capacidad carcinógena.

Sin embargo, si se adoptan las debidas medidas de seguridad, los efectos nocivos de las radiaciones son evitables:

- 1) Instruir a los trabajadores sobre normas de protección tanto individual como colectiva.
- 2) Reconocimientos médicos específicos.
- 3) Aislamiento de las sustancias radiactivas.
- 4) Control de la exposición y dosis recibidas.
- 5) Higiene personal esmerada.
- 6) Prohibición de fumar, beber o comer en el puesto.
- 7) Ventilación forzada de los locales.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

b) RUIDO Y VIBRACIONES

Podemos definir el ruido como un sonido no deseado, molesto e intempestivo; una sensación sonora desagradable que en determinadas situaciones puede causar alteraciones físicas y psíquicas.

El ruido se produce cuando estamos ante una impresión acústica formada por una o varias frecuencias con una intensidad generalmente elevada.

La frecuencia se expresa en hertzios (Hz) o ciclos por segundo. La persona siente los ruidos tanto más agudos cuanto mayor es su frecuencia.

La intensidad del ruido se mide en decibelios (dB)A y varía desde los 0 (dB)A hasta los 140 (db)A.



Para poder mantener una conversación a una distancia normal (un metro), el nivel de ruido no debe ser superior a 60-70 decibelios (A). Si no se consigue entender lo que dice otra persona hablando normalmente a un metro de distancia, se puede sospechar que el ruido es excesivo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La exposición prolongada a niveles elevados de ruido continuo causa frecuentemente lesiones auditivas progresivas que no se manifiestan hasta pasado cierto tiempo y que pueden llegar a la sordera total.

También los ruidos de impacto o ruidos de corta duración pero de muy alta intensidad (golpes, detonaciones, explosiones, etc.) pueden causar, en un momento, lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.

La pérdida de audición no es el único efecto del ruido sobre el organismo. Puede afectar también al sistema circulatorio (taquicardia, aumento de la presión sanguínea), disminuir la actividad de los órganos digestivos y acelerar el metabolismo y el ritmo respiratorio, provocar trastornos del sueño, aumento de la tensión muscular, irritabilidad, fatiga psíquica, etc.

Todos estos trastornos disminuyen la capacidad de alerta del individuo y pueden ser, en consecuencia, causa de accidentes.

Por si fuera poco, el ruido dificulta la comunicación e impide percibir las señales y avisos de peligro, hecho que puede ser también causa de accidentes.

Las medidas de control del ruido son muchas y variadas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Actuar sobre el foco emisor del ruido: Consiste en diseñar o adquirir los equipos, máquinas o instalaciones menos ruidosos que sea posible, o en adoptar medidas técnicas sobre los equipos ya existentes tendentes a reducir el ruido que emiten.

Impedir o dificultar la propagación del ruido: Para impedir o dificultar la propagación del ruido pueden adoptarse las siguientes medidas:

- Aislar (encerrar) los equipos o máquinas ruidosas en recintos apropiados.
- Instalar pantallas absorbentes alrededor de la máquina.
- Montar la máquina sobre aisladores de vibración para evitar su propagación a través del suelo.
- Recubrir paredes, techo y suelo con materiales absorbentes.
- Concentrar en recintos aislados las operaciones o tareas ruidosas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- En cierto tipo de instalaciones será posible aislar, mediante cabinas insonorizadas, a los operarios que las controlan.
- En ciertos casos puede ser factible rotar a los operadores de la máquina ruidosa para que su tiempo de exposición sea menor.

Protección auditiva personal: El oído es un órgano muy sensible que debemos proteger. Hay que pensar que no se pueden cerrar los oídos igual que se cierran los ojos.



Cuando las medidas técnicas de reducción de ruido resultan insuficientes, es necesario que los trabajadores expuestos utilicen protección auditiva, como tapones o auriculares adecuadamente seleccionados para cada caso y otras medidas materializadas en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, «por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual», así como el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre «disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

parte de los trabajadores de equipos de protección individual».

Real Decreto 1316/1989, sobre protección de los trabajadores contra el ruido: Este Real Decreto especifica una serie de actividades a desarrollar para reducir el ruido en las empresas y, en función del riesgo soportado por los trabajadores, adoptar una serie de medidas mínimas de prevención.

Particularmente, recomienda tener presentes los ruidos continuos de más de 90 dB (A) como posibles causantes de enfermedad profesional, y los ruidos de impacto de más de 140 dB (A) como causa de accidentes auditivos.

En cuanto a vibraciones, las personas perciben las vibraciones desde una fracción de tercio hasta 1.000 Hz.

La exposición prolongada a elevados niveles de vibración provoca desórdenes psicológicos que pueden dar origen a enfermedades profesionales. También pueden dañar el sistema nervioso y, en algunos casos, las articulaciones.

Los efectos producidos por las vibraciones son, como siempre, debidos a su dosis, es decir, el tipo y cantidad de vibraciones recibidas y el tiempo de exposición.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Generalizando, diremos que cuanto mayor es la frecuencia de la vibración, peores son sus consecuencias.

Medidas de protección contra las vibraciones:

- Modificar el proceso de trabajo, evitando herramientas vibratorias.
- Diseñar ergonómicamente las herramientas, de forma que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo.
- Realizar un cuidadoso mantenimiento preventivo, vigilancia del estado de las máquinas (giro de ejes, ataque de engranajes, etcétera).
- Desintonizar las vibraciones (evitando la frecuencia de resonancia) modificando la frecuencia, evitando la resonancia, por modificación de la masa.
- Atenuar su transmisión al las personas por interposición de materiales aislantes (resortes metálicos, soportes de caucho, corcho), aislamiento por suspensión del asiento del conductor o de la cabina.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Contaminantes biológicos:

Cada vez son más frecuentes los problemas laborales relacionados con los agentes biológicos. Como ejemplos por todos conocidos citaremos el SIDA, la *legionella*, la tuberculosis, la hepatitis, la brucelosis, la hidatidosis, el tétanos, la rabia, la triquinosis, el carbunco, la toxoplasmosis, la tularemia, la leptospirosis, etc.

Estos agentes suelen ser bacterias, protozoos, microbios, virus, hongos, parásitos, etc.

Los centros de trabajo o actividades donde pueden prosperar dichos agentes y las enfermedades que originan son: clínicas y hospitales, mataderos de ganado, laboratorios clínicos y biológicos, cocinas industriales y, en general, en todas las labores agrícolas y ganaderas.

En todos estos casos es fundamental el uso de trajes que ofrezcan protección adecuada, así como guantes y calzado convenientes, todo ello sin olvidar las condiciones higiénicas generales y la correcta desinfección tanto de los lugares de trabajo propiamente dichos como de los vestuarios, comedores y aseos.



GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Es muy conveniente, asimismo, establecer un buen programa de vacunaciones cuando proceda, y de primeros auxilios en caso de posible infección.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN PROCESOS DE FUNDICIÓN DE METALES.

La vigilancia de la eficiencia de un sistema de gestión de la prevención, las auditorías y los exámenes realizados por la dirección, deberían permitir que se identifiquen las causas primeras de cualquier disconformidad con las normas correspondientes de seguridad y las disposiciones del sistema de gestión de la prevención, con miras a que se adopten medidas apropiadas, incluidos cambios en el propio sistema de gestión.

Las disposiciones adoptadas para la mejora continua del sistema, deberían tener en cuenta los objetivos en materia preventiva de la empresa; los resultados de la identificación de los peligros y riesgos, la supervisión de los programas de protección y promoción de la salud y las investigaciones, así como los cambios en las leyes y reglamentos nacionales, los programas voluntarios y los acuerdos colectivos.

Todos los que participen en el sistema de gestión de la seguridad y salud y en el comité de seguridad y salud, deberían contar con la autoridad que se requiera para llevar a cabo adecuadamente sus funciones.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Para una prevención y protección efectivas contra las exposiciones peligrosas en las industrias de conformado de metales, debería haber colaboración entre los planificadores y los encargados de los procesos, procedimientos y locales, así como cooperación entre los trabajadores y sus representantes, el personal directivo y los técnicos de la salud y la seguridad en el trabajo.

Esta cooperación debería centrarse en la identificación y evaluación de los peligros y de los riesgos potenciales en el lugar de trabajo a fin de garantizar la adopción de disposiciones para eliminar o, de no ser ello posible, reducir las posibles causas de lesión o de deterioro de la salud en el trabajo.

Los fabricantes y proveedores de sustancias, maquinaria y demás equipo deberían facilitar directrices sobre las cuestiones inherentes a la evaluación de riesgos recurriendo eventualmente al asesoramiento adicional de la autoridad competente y de expertos externos, por ejemplo, higienistas industriales, ingenieros competentes en la materia y especialistas en medicina del trabajo.

Puede obtenerse de los trabajadores y sus representantes una información valiosa sobre su trabajo diario, unos y otros pueden prestar asistencia a los empleadores respecto de la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

evolución de las prácticas de trabajo en la empresa y formular propuestas de mejora.

En consecuencia, incluso cuando los riesgos se controlan eficazmente en el lugar de trabajo, es importante reconocer la contribución que la dirección y los trabajadores, pueden aportar a las decisiones sobre los riesgos de lesión o enfermedad.

Las disposiciones esenciales que conviene adoptar para una evaluación eficaz de los riesgos son las siguientes:

i) Estudiar los procesos y los procedimientos de trabajo con el fin de identificar y cuantificar los riesgos para la seguridad y la salud y las medidas necesarias para controlarlos; es en esta fase cuando ha de tomarse en cuenta la información facilitada por las partes mencionadas anteriormente, para tener la seguridad de que se han tomado en consideración todos los factores del caso.

ii) Aplicar las medidas necesarias de control de los riesgos con arreglo a un orden de prioridades que comience con los más graves; durante su aplicación e inmediatamente después, la eficacia de las medidas de control que se hayan identificado

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

debería evaluarse para tener la seguridad de que son apropiadas.

iii) Ofrecer información, instrucción y capacitación a todas las personas que participen en el mantenimiento de las medidas de control de los riesgos que se apliquen.

iv) Estudiar, revisar y evaluar periódicamente la eficacia continuada de las medidas de control de los riesgos y de los programas de capacitación que se hayan establecido y, según corresponda, identificar las mejoras que sean necesarias. En particular, estos estudios deberían realizarse sobre todo después de la introducción de cambios en los procesos o en el personal y en el caso de incidentes peligrosos. Se pondrá en práctica toda mejora identificada en dichos estudios.

v) Mantener un registro de todo cambio en la evaluación de los riesgos y las medidas de control de los mismos.

Las personas que participen en una evaluación de los riesgos deberían:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

a) Tener una formación y una experiencia en el ámbito de la salud y seguridad y de los procesos evaluados que sean suficientes para poder identificar con eficacia los peligros y los riesgos en el lugar de trabajo, y la capacidad necesaria para evaluar la probabilidad y gravedad de los riesgos de lesión o de deterioro de la salud.

b) Tener capacidad para llevar a cabo una evaluación de los riesgos y hacer las recomendaciones a los empleadores y a los trabajadores y sus representantes sobre la aplicación de las medidas necesarias de control de los riesgos.

c) Ser conscientes de sus limitaciones en materia de conocimientos técnicos y saber cuándo es necesario recurrir a información e instrucciones de fuentes autorizadas en caso de requerirse asesoramiento complementario.

d) Estar dispuestas a participar en iniciativas de desarrollo profesional continuado para mantener y poner al día sus conocimientos y capacitaciones.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las medidas para reducir al mínimo los factores de riesgo profesional tienen por objeto la reducción o eliminación de las exposiciones peligrosas. El orden más amplio de las medidas preventivas y protectoras a considerar es el siguiente:

- 1) Eliminar las sustancias peligrosas de los procesos, y retirarlas de la planta cuando se encuentren prohibidas por las leyes o los reglamentos vigentes en el país.
- 2) Sustituir las sustancias peligrosas por agentes inocuos o menos nocivos.
- 3) Aislar el proceso a fin de reducir la exposición a sustancias peligrosas, al ruido, vibraciones, etc...
- 4) Automatizar los procesos y sistemas de trabajo para reducir al mínimo el volumen de la exposición directa de los trabajadores.
- 5) Limitar las cantidades de agentes peligrosos que se guardan en la empresa.
- 6) Limitar el acceso a la zona de trabajo o, de ser posible, reducir al mínimo el tiempo que los trabajadores pasan en las zonas de peligro, en el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

entendimiento de que el empleador no se servirá de una rotación excesiva en los puestos de trabajo para repartir el riesgo.

7) Reducir al mínimo la contaminación múltiple y la contaminación de otros lugares de trabajo o del medio ambiente público causadas por sustancias nocivas generadas por el proceso de trabajo.

8) Proporcionar a los trabajadores equipos de protección individual que se correspondan con el riesgo.

Situaciones de emergencia y primeros auxilios.

Se deberían adoptar disposiciones destinadas a hacer frente a situaciones de emergencia y accidentes que puedan deberse a la utilización de materiales peligrosos en los procesos de fundición de metales, aplicables en toda circunstancia y formuladas de conformidad con las exigencias establecidas por la autoridad competente o según aconsejen las evaluaciones de riesgos.

Las disposiciones para situaciones de emergencia, junto con los procedimientos que han de seguirse, deberían ser actualizadas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Se debería dar a los trabajadores formación adecuada con respecto a cada procedimiento, lo que debería incluir: disposiciones para dar la alarma; disposiciones para requerir los servicios de urgencia adecuados; la utilización de equipos de protección personal adecuados; disposiciones relativas a la evacuación; y medidas destinadas a reducir al mínimo los efectos de un incidente. La eficacia de los procedimientos mencionados debería comprobarse periódicamente, mediante la realización de ejercicios y simulacros.

Se deberían establecer los medios de primeros auxilios apropiados, de conformidad con las exigencias determinadas por la autoridad competente y habida cuenta de los varios tipos y magnitudes de las operaciones de conformado de metales.

En la medida de lo posible, tanto el personal formado para prestar primeros auxilios como los medios apropiados para hacerlo, deberían estar permanentemente disponibles durante todo el tiempo de utilización de materiales peligrosos en la producción diaria.

En la medida de lo posible, el personal de supervisión seleccionado debería seguir un programa de formación para poder obtener un certificado de primeros auxilios reconocido.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Con respecto a los materiales peligrosos, el personal encargado de prestar primeros auxilios debería estar formado, en particular, en relación con:

- i) Los peligros que entrañan los materiales y las formas de protegerse contra tales peligros.
- ii) La manera de emprender acciones eficaces sin demora.
- iii) Todos los procedimientos relativos a la evacuación de personas lesionadas hacia los hospitales.

Los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios deberían ser adecuados para hacer frente a los peligros que entrañe la producción.

Se deberían poner a disposición de los trabajadores medios e instalaciones adecuados de uso directo. Se debería emplazar este tipo de instalaciones en lugares diseminados en la planta, de manera tal que se garantice la posibilidad de uso inmediato en casos de emergencia.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Se debería poder acceder a los equipos, medios e instalaciones de primeros auxilios de manera expedita y en todo momento.

Se deberían suministrar equipos de extinción de incendios que sean adecuados, habida cuenta de la cantidad y de las características de los materiales que se utilicen en la producción. Además, se debería disponer de un equipo adecuado para su transporte y almacenamiento .

Los equipos de extinción de incendios deberían estar disponibles para su utilización inmediata y emplazados de conformidad con lo dispuesto por la legislación vigente.

Mediante inspecciones efectuadas de manera regular, se deberá garantizar el mantenimiento en óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos de extinción de incendios y de protección contra el fuego.

Se debería dar a los trabajadores la capacitación, instrucción e información adecuadas sobre los peligros que entrañan los incendios relacionados con productos químicos, combustibles o metal en fusión, así como sobre las medidas de prevención que se deban adoptar.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Equipos de protección individual.

Cuando no pueda asegurarse la protección contra la exposición a los factores de riesgo en los procesos de fundición, por otros medios tales como eliminar, controlar el origen o reducir al mínimo los riesgos, el empresario deberá suministrar y mantener, sin costo para los trabajadores y tal como esté prescrito por la legislación y los reglamentos nacionales, los correspondientes equipos de protección individual y la ropa de protección, según el tipo de trabajo y los riesgos que entrañe.

El equipo de protección personal no puede considerarse como sustituto de las medidas técnicas, sino como complemento a éstas, último recurso y como medida temporal y de emergencia.

La selección de la ropa de protección debería tener en cuenta:

- 1) La adecuación del diseño y de la talla de las ropas y su compatibilidad con la utilización prevista.
- 2) El medio ambiente en el cual hayan de usarse, comprendida la capacidad de los materiales empleados para su confección para resistir la penetración de los productos químicos, para reducir

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

al mínimo el estrés térmico, para desprender el polvo, para resistir al fuego y para no descargar electricidad estática, y

3) Las necesidades de los trabajadores expuestos al metal en fusión y a los peligros que ello entraña, tales como la necesidad de utilizar ropas reflectantes o aislantes con superficies reflectantes, durante su exposición a una elevada radiación térmica y al aire caliente.

El equipo de protección individual deberá ser suficiente y elegirse según proceda sobre una base personal, así como utilizarse, conservarse, guardarse y sustituirse en consonancia con las normas o directrices fijadas o reconocidas para cada riesgo por la legislación vigente.

Los distintos componentes del equipo de protección individual deberán ser compatibles entre sí cuando se lleven todos juntos.

El equipo de protección individual no debe coartar la movilidad del usuario ni su campo de visión.

Los empresarios deberán velar por que los trabajadores que tengan que llevar un equipo de protección individual, conozcan perfectamente los requisitos y las razones de su empleo, y,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

por que tengan una formación adecuada en relación con el modo de elegirlo, de colocárselo, de utilizarlo, de cuidarlo y de guardarlo.

Los trabajadores deberán utilizar los equipos de protección individual durante el tiempo que estén expuestos a los riesgos que requieran el uso de los mismos, sólo después de recibir la información correspondiente.

Las prendas de equipo especial que se utilicen en las proximidades de metales fundidos, deberán proteger a sus usuarios del calor y ser resistentes a las salpicaduras incandescentes. Deberá ser posible desprenderse fácilmente de ellos si los materiales fundidos se introducen entre el cuerpo y las ropas protectoras.

Cuando se efectúen tareas en las que se manipulen productos químicos peligrosos, se suministrarán equipos de protección individual que sean conformes con lo dispuesto en la legislación preventiva y el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Seguridad en la utilización de productos químicos en el trabajo* (Ginebra, 1993).

Se deberían conservar en buenas condiciones todos los equipos de protección personal que sea necesario suministrar

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

y deberán renovarse sin costo alguno para los trabajadores cuando dejen de ser apropiados para los usos previstos.

Los equipos de protección individual no se deberán usar después de la fecha de caducidad indicada por el fabricante.

Los trabajadores deberán, en la medida en que de ellos dependa, utilizar correctamente los equipos suministrados y mantenerlos en buen estado.

Los empresarios deberán velar por que, antes de que vuelvan a utilizarse, se laven, limpien, desinfecten y revisen las ropas y los equipos de protección utilizados que puedan haber sido contaminados por materias peligrosas para la salud.

Causas más comunes de lesión o enfermedad en las industrias de fundición de metales:

- 1) Resbalones, tropezones y caídas a nivel;
- 2) Maquinaria no protegida;
- 3) Caídas de altura;
- 4) Caída de objetos;
- 5) Contacto con metal caliente;
- 6) Incendios y explosiones;
- 7) Temperaturas extremas;
- 8) Radiaciones (ionizantes y no ionizantes);

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- 9) Ruido y vibraciones;
- 10) Trabajo en espacios confinados;
- 11) Inhalaciones tóxicas (gases, vapores, polvos y humos);
- 12) Maquinaria en movimiento y transporte en el lugar de trabajo;
- 13) Contacto de la piel con sustancias químicas (irritantes, ácidos, álcalis, solventes y sensibilizadores);
- 14) Exposición a fuentes de energía controladas e incontroladas;
- 15) Quemaduras producidas por electricidad y electrocución;
- 16) Manipulación de cargas y tareas repetitivas;
- 17) Exposición a agentes patógenos (por ejemplo, legionella).

Procedimientos de trabajo seguro en la utilización de hornos.

Las industrias de fundición de metales, utilizan una amplia gama de hornos entre los que cabe citar: los hornos eléctricos, los hornos de arco eléctrico, los hornos de inducción, los hornos de crisol, los hornos de calcinación, los altos hornos corrientes o, con más frecuencia, los hornos de reverbero.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Sólo debe permitirse el acceso a los hornos a las personas autorizadas.

Deberá haber una ventilación de salida de gases suficiente, tanto a nivel general como en los ámbitos locales, con dispositivos de captación de polvos y humos incorporados a los sistemas de salida de gases.

Deberá someterse periódicamente a prueba la eficacia e idoneidad de los sistemas de ventilación general de salida de gases, para eliminar humos y gases de la zona de los hornos. Las bolsas para la recolección de polvos deberían ser reemplazadas en los intervalos indicados.

Deberán facilitarse gafas o caretas de protección resistentes a los rayos ultravioletas e infrarrojos cuando haya necesidad de proceder a la inspección visual autorizada de los hornos.

Deberán instalarse detectores continuos para la alerta inmediata del aumento del nivel de gases peligrosos.

Se deberá disponer de un equipo de respiración autónomo por presión positiva, para facilitar un socorro rápido en caso de un aumento de gases peligrosos. Este aparato de protección respiratoria debería ser regularmente examinado y mantenido,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

y solamente utilizado por personas que hayan recibido la formación necesaria para ello.

Las personas que trabajen en el horno y en sus alrededores deberán estar provistas de equipos adecuados de protección personal para protegerse de las quemaduras que pudieran provocarles los metales fundidos, los trastornos debidos al ruido y los riesgos físicos y químicos. Para los fundidores y otros trabajadores expuestos al metal en fusión, estos equipos deben estar normalizados para proteger del metal en fusión. Los equipos específicos de protección personal deberían comprender por lo menos los siguientes elementos:

- a) Chaquetas y pantalones resistentes al metal en fusión;
- b) Caretas protectoras o gafas con respiradero;
- c) Guantes resistentes al metal en fusión;
- d) Calzado de seguridad aislado contra el calor;
- e) Equipo de protección respiratoria;
- f) Cascos protectores de cabeza
- g) Protección auditiva.

Los fuegos y explosiones que se producen en los hornos, suelen ser consecuencia de que el agua ha entrado en contacto con los metales fundidos a temperaturas superiores a

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

los 2000°C. El agua puede estar presente en las chatarras o en los moldes húmedos.

Los incendios y explosiones en los hornos pueden provenir también de la ignición de los materiales volátiles y de los combustibles líquidos.

Los procesos más peligrosos son los que tienen lugar en los procedimientos de encendido y apagado. Los hornos que funcionan con gas deberían disponer de protección que asegure que el combustible que no se ha consumido, no se acumule y entre en ignición. El sistema de suministro de combustible a los hornos que funcionan con petróleo o gas debería estar dotado de un mecanismo de cierre automático.

Los operarios deberían haber recibido formación en sistemas de trabajo seguros. Los edificios deberían haber sido diseñados para que sean incombustibles, y deberían estar dotados de una supresión automática del fuego incorporada mecánicamente, o prevista en el propio proceso cuando sea posible.

Debería llevarse a cabo una evaluación de riesgos para tomar en consideración la dispersión potencial de productos químicos tóxicos a partir de los procesos fuera del horno y de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

los productos de la combustión, así como el impacto potencial de una explosión sobre otras fábricas o instalaciones.

Deberían realizarse verificaciones periódicas de seguridad para garantizar que los riesgos se identifican claramente, y que las medidas de control de los riesgos se mantienen a nivel óptimo.

Los elementos refractarios (por ejemplo, crisoles, cubas y calderos de colada), así como los instrumentos correspondientes, deberían precalentarse y secarse antes de usarlos, para reducir al mínimo el riesgo de explosión. Los revestimientos refractarios deberían ser inspeccionados periódicamente para determinar su desgaste.

Antes de encender un horno, deberían inspeccionarse los accesorios y dispositivos correspondientes para asegurarse de que están preparados para funcionar. Deberá prestarse especial atención a los dispositivos de control de los hornos, al suministro de aire, a los ventiladores de emisión, al suministro de carburante y a las cañerías correspondientes.

Las antorchas de mano que se usan para encender los hornos de pequeño volumen deberían tener un mango de la longitud adecuada, y el operador debería usar la correspondiente

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

careta protectora y guantes termo-aislantes para prevenir posibles quemaduras.

Deberá establecerse una ligera corriente de aire (a través de la ventilación) para facilitar la ignición, una vez que se haya dado paso al combustible y se haya aplicado la llama.

Los responsables del manejo del horno deberán vigilar muy de cerca el suministro de carburante.

Cuando se desmonta un horno a efectos de mantenimiento, se deberá tener especial cuidado en evitar la inhalación de polvos o fibras procedentes del material aislante. Deberán incorporarse al diseño del horno dispositivos colectores de polvos y humos. Se da más información sobre el trabajo con fibras de lana mineral de roca en el repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT titulado *Seguridad en la utilización de las lanas aislantes de fibra vítrea sintética (lana de vidrio, lana mineral de roca y lana mineral de escorias)* (Ginebra, 2001).

Los orificios de emisión deberán ser regularmente examinados para detectar posibles desperfectos y estar fabricados con corindón, para evitar las salpicaduras de metales fundidos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Los suelos de las zonas de los hornos deberán ser de construcción sólida, y estar compuestos por materiales no combustibles.

Las superficies del suelo deberán ser objeto de un mantenimiento regular, y estarán siempre limpias y libres de vertidos lubricantes y de obstáculos.

Los suelos que están junto a las vías de la fundición deben estar al mismo nivel que la parte superior de los raíles de la vía.

Las placas de acero de los suelos deberán tratarse de modo que sean resistentes a los resbalones, utilizando materiales apropiados o diseñando adecuadamente su superficie.

Los fosos y otras aberturas del suelo deberían estar cubiertos, vallados, acordonados o balizados, con avisos que indiquen claramente cuando no se están usando. Estas zonas deberán estar siempre bien iluminadas.

Los hornos que tengan puntos de acceso elevados deberán estar provistos de las correspondientes plataformas o pasarelas equipadas con barandillas y barreras protectoras. Las plataformas y pasarelas deberían ser accesibles por

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

medio de ascensores, escaleras o escalas, permanentes y resistentes al fuego.

Las pasarelas o plataformas de malla abierta deberían estar construidas de tal manera que el entramado de la malla sea suficientemente tupido para que por las aberturas no pasen objetos pesados que puedan causar lesiones a las personas que estén debajo.

Las plataformas, pasarelas y escaleras con lados abiertos deberían estar provistas de barandillas con un panelado hasta la altura de la baranda. Como alternativa, podrían tener placas y plintos que cubran parte de las barandas.

Los orificios en pasarelas o plataformas elevadas se deberán cubrir con tapas provistas de cierre y bisagras, para mantenerse cerradas cuando no se utilicen o ser objeto de una vigilancia adecuada cuando se trabaje en ellas.

Procedimientos de trabajo seguro en manipulación de metales en fusión, espuma o escoria

El procesamiento de las espumas calientes tiene por objeto separar los metales de la escoria caliente rotando la mezcla en un barril cubierto de material refractario y extrayendo el metal por el agujero del fondo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

En las fundiciones de metales, el metal se calienta hasta su punto de fusión y se cuela y vierte en moldes mediante procedimientos diversos. En el cuadro 4.1 se especifican los diferentes riesgos físicos, químicos y biológicos para cada uno de los tipos de colada.

Manipulación de metales en fusión, espuma o escoria

Cuadro 4.1.

Enumeración detallada de los riesgos relacionados con cada procedimiento de colada

Riesgos	Colada en arena	Colada con máquinas de fundir a presión	Colada a la cera	Colada con solidificación continua
Físicos				
SVMB	xxx	x	xx	–
Ruidos	xxx	xx	xx	–
Salpicaduras de metal en fusión	xxx	xxx	xxx	xxx
Radiaciones ultravioletas e infrarrojas	xx	xx	x	xx
Químicos				
Sustancias químicas	xxx	x	xx	xxx
Polvo	xxxx	x	xxx	xxx
Emanaciones de los metales	xxxx	xx	xxx	xxx
Emanaciones de los aglomerantes	xxx	xx	–	–
Fibras minerales en materiales refractarios	xxx	xxx	xxx	xxx
Biológicos				
Legionella	xx	xxx	x	x
Seguridad				
Dispositivos de protección de las máquinas	xxx	xxxx	xx	xxx
Manipulación manual	xxx	xxx	xxxx	xxx
Resbalones, caídas, etc.	xxx	xxx	xxx	xxx
Izada mecánica	xxxx	x	x	xxx
Accidentes de transporte	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Clave: **SVMB** = síndrome de vibraciones mano-brazo; – = peligro insignificante; **x** = peligro menor; **xx** = peligro moderado; **xxx** = peligro claro; **xxxx** = peligro extremo.

El contacto de la piel y del ojo con salpicaduras de metal causa quemaduras de la piel y lesiones del ojo de diversa gravedad.

Las probabilidades de lesión de la piel o del ojo en la manipulación de metales en fusión dependen de una evaluación de las diferentes fases del proceso industrial. Ello comprende: la integridad, estabilidad y utilización de las cucharas de transporte de colada, así como de la naturaleza y utilización del vehículo o grúa de transporte y de los sistemas instalados para verter el metal en fusión.

El personal que manipule metal en fusión deberá haber sido capacitado sobre los procedimientos adecuados que conviene adoptar y sobre las precauciones correspondientes en materia de salud y seguridad, incluida la utilización de equipo de protección personal apropiado.

Debería registrarse la realización de la capacitación, operación que habrá de repetirse según sea necesario.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las personas no capacitadas no deberían estar ocupadas sin supervisión en operaciones de transporte de metales en fusión.

Solamente el personal indispensable debería encontrarse en las proximidades de las operaciones de colada.

Los moldes y artesas de colada no deberían presentar humedad ni tampoco ningún riesgo de penetración de agua en el material fundido habida cuenta del riesgo de explosión.

Conviene señalar la zona antes del transporte del metal en fusión, siempre que exista riesgo de salpicaduras.

Las cucharas de transporte de colada ladeadas a mano deberían tener un dispositivo de bloqueo integrado para evitar que se ladeen por accidente. Las cucharas de transporte grandes (>500 kg) deberán disponer de un dispositivo de autobloqueo para evitar que se ladeen.

Las cucharas de colada con estribos rígidos deberán tener dispositivos de seguridad para evitar que los estribos se balanceen o que se produzca un vuelco. Los estribos de las cucharas de colada deberán tener un aislamiento contra el calor radiante.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las cucharas que se transportan en carretillas de horquilla elevadora deberán tener dispositivos de ajuste para asegurar su estabilidad en la horquilla.

Las cucharas no deberán estar suspendidas de una grúa ni de ningún otro dispositivo de izado durante la operación de llenado, salvo cuando existan instalaciones especialmente diseñadas para que los trabajadores estén protegidos contra el riesgo de salpicaduras.

Las cucharas no deberían llenarse en exceso.

Los dispositivos de bloqueo de las cucharas de colada y de transporte deberán activarse antes de la operación de llenado para impedir derrames accidentales; sólo serán desactivadas inmediatamente antes de ladear las cucharas.

No deberán utilizarse lubricantes que puedan afectar al funcionamiento eficaz de los dispositivos de bloqueo, ni tampoco en los mecanismos autorregulados.

Las cucharas y demás equipo utilizados en relación con los metales fundidos deberán mantenerse secos; lo ideal sería calentarlos antes de ser utilizados.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

En el caso de las cucharas de descarga por el fondo, deberán cerrarse los mecanismos activadores de la tajadera antes del transporte para asegurarse de que no se activen accidentalmente durante el desplazamiento.

Personal competente deberá inspeccionar regularmente los cubos de la cuchara y sus mecanismos de soporte, cierre y ladeado.

Antes de cada operación de llenado debería llevarse a cabo una inspección visual de las cucharas utilizadas para la colada, el vertido, el transporte y la escoria, así como de los dispositivos conexos.

Debería llevarse un registro de los resultados de las pruebas, incluidas las reparaciones de las grietas y otros defectos.

Las acciones de reparación recomendadas se harán efectivas dentro del plazo especificado.

Debería existir un sistema de gestión para comprobar y garantizar el cumplimiento de las normas.

Deberán suministrarse y utilizarse cascos, guantes y delantales; asimismo, según sea necesario, ropa resistente a los metales en fusión.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las lesiones causadas por metal en fusión, espuma o escoria o por exposición a polvo alcalino deberán recibir una atención médica inmediata.

Emisiones de gases de proceso y residuales.

En el curso de determinados procesos, se añaden o se producen gases residuales a causa del efecto del calor sobre las sustancias químicas utilizadas en distintos procesos de producción relacionados con los metales.

Además de los humos metálicos, hay gases en toda una variedad de procesos, con inclusión de los siguientes:

1) *Moldeo*. Se liga arena con resina de formaldehído de fenol o de urea y se calienta hasta que el molde se haya endurecido. En el caso del moldeo en caja caliente, la mezcla de resina y de arena se pone sobre un modelo caliente para fabricar el molde. En el caso del moldeo en caja fría (moldeo por endurecimiento en frío), el endurecimiento se hace a temperatura ambiente. A veces se utilizan gases catalíticos (por ejemplo, dióxido de carbono, dióxido de azufre) para facilitar el endurecimiento. El dióxido de carbono causa hiperpnea cuando hay concentraciones del 3 por ciento o más. En concentraciones superiores a un 10 por ciento producen

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

una rápida pérdida del conocimiento, con efectos reversibles si el trabajador es sacado con rapidez de la fuente gas para permitir que respire oxígeno. Cuando el dióxido de azufre se disuelve en agua produce ácido sulfúrico que, de ser inhalado, causa una aguda irritación de las membranas mucosas. En casos extremos causa un grave edema pulmonar y la muerte. La exposición a dióxido de azufre puede provocar asma en personas propensas a esta dolencia.

2) *Fabricación de los modelos.* Los modelos de moldes se fabrican con madera, poliéster reforzado, plásticos, espuma o cera. Las ceras contienen a menudo colofonia, que es un alérgeno respiratorio que se evapora durante los procesos de calentamiento utilizados en la fabricación de los modelos.

3) *Fabricación de los machos.* En los casos en que el artículo moldeado lleva algún diseño o apertura central, se incorporan en el molde machos de materiales refractarios. Los materiales refractarios suelen estar hechos de fibras minerales sintéticas, que irritan la piel. Durante el proceso de fabricación de los machos, los aglutinantes a menudo desprenden dióxido de carbono y dióxido de azufre.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4) *Moldeo en cáscara*. Se utiliza arena ligada con resinas para fabricar los moldes. La inhalación, la ingestión o el contacto con la piel de estas resinas de formaldehído de fenol o de formaldehído de urea son peligrosas. Deberían obtenerse del proveedor las características propias de cada aglutinante químico, y debería darse información sobre las precauciones generales para su utilización, manipulación y almacenamiento.

5) *Moldeo en caja caliente*. Los trabajadores corren el riesgo de quedar expuestos a muchos agentes peligrosos para la salud, con inclusión de las resinas de formaldehído de fenol, formaldehído de urea, de urea modificada con alcohol furfurílico, formaldehído, amoniaco, cianuro de hidrógeno, benceno y tolueno.

6) *Moldeo en caja fría o moldeo en frío*. Para evitar que los machos de la jaula se calienten se utilizan sistemas catalíticos de arena aglutinada con resina que endurecen a temperatura ambiente o sistemas de uretano que utilizan un gas catalítico. Entre los productos secundarios potencialmente peligrosos de estos catalíticos figuran el formaldehído de urea, la urea modificada con alcohol furfurílico, el formaldehído, el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ácido fosfórico, ácidos sulfúricos, el formaldehído de fenol y el isocianato.

7) *Fundición y colada del metal.* El metal en fusión se prepara en hornos de alta temperatura y luego se le da forma en los moldes. Los trabajadores están expuestos a distintos vapores y gases según los materiales que se fundan.

8) *Rebarbado y maquinado.* La exposición al polvo de sílice cristalino es reconocida como un peligro derivado de las operaciones de rebarbado y maquinado.

Medidas de prevención a adoptar en procesos de soldadura.

Los problemas en materia de prevención que se presentan en las operaciones de soldadura, se deben a los humos metálicos procedentes de los materiales a soldar (tanto del metal base como del recubrimiento o material de aportación), a los humos procedentes de recubrimientos de las piezas a soldar (pinturas o productos derivados de sustancias desengrasantes, galvanizado, cromado, etc.).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Por otra parte, las altas temperaturas que se producen en la operación, originan la ionización de los gases existentes en el aire, formándose ozono y óxidos nitrosos.

Otros tipos de riesgos son los debidos a contaminantes físicos originados por las radiaciones UV y en algunos tipos de soldadura por ruido, sobre todo en las operaciones de calderería. En el siguiente cuadro se indican los principales contaminantes presentes en todo tipo de soldadura, sin indicar aquellos otros dependientes del material aportado y/ o tipo de soldadura.

Contaminantes presentes en todo tipo de soldadura		
Origen de los contaminantes	Contaminantes presentes	
Material base	Acero de carbono Acero Inoxidable Aluminio y Aleaciones	Óxidos de Fe, Mn, etc Óxidos de Cr, Ni, etc Óxidos de Al, Cu, etc
Recubrimiento de metal soldado	Galvanizado Cromado Niquelado Pintado con mínio Restos desengrasantes Restos de aceites	Óxido de Zn Óxido de Cr Óxido de Ni Óxido de Pb Fosgeno Acroleína

La mayoría de los procedimientos de soldadura, presentan riesgos producidos por:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Humos metálicos, en mayor o menor abundancia, dependiendo del tipo de aleación, las temperaturas de fusión y vaporización de los metales presentes y, lógicamente, las temperaturas alcanzadas en el proceso de fusión. Estos humos pueden ser neumoconióticos, de efectos desde muy peligrosos, como en el caso de los metales (berilio ("berilosis") o cobre ("fiebre de humos metálicos"), a poco peligrosos, como es el caso de los metales hierro ("siderosis"), aluminio o estaño. En otros casos pueden tener un efecto tóxico o irritante como en el caso del plomo, el zinc ("fiebre de humos metálicos"), el níquel, el titanio, el molibdeno, etc.

Gases desprendidos o utilizados durante la operación de soldadura. Estos gases pueden ser vapores nitrosos, como el NO₂, que se presenta en mayor porcentaje en la soldadura al arco con electrodos revestidos producidos por la oxidación del nitrógeno; ozono, producido por la emisión de radiaciones UV; gases protectores (argón, helio, CO₂) que, aunque no son tóxicos, pueden producir asfixia; gases tóxicos provenientes de los restos que puedan encontrarse en las piezas soldadas como el fosgeno de los disolventes o la acroleína de los aceites. Conviene señalar que la cantidad de gases o humos inhalados por el operario depende en gran medida de su

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

colocación y distancia al electrodo, ya que éste debe colocarse de forma que los contaminantes sean captados rápidamente sin pasar delante de él.

En cuanto a los **sistemas de prevención y control**, es preciso señalar que, si bien, cuando el puesto de soldadura se encuentra al aire libre los riesgos son mínimos, cuando éste se encuentra en un lugar cerrado el riesgo se acrecienta a medida que disminuye la dimensión del local, debiendo recurrir a la ventilación por dilución o a la extracción localizada.

Se pueden distinguir dos tipos de puestos de soldadura: fijos y móviles. En los primeros, para conseguir una captación eficaz de los gases y humos, se puede utilizar un sistema de mesa con extracción a través de rendijas con las siguientes características:

- Caudal de aspiración: 2 000 m³/h/metro.
- Velocidad en las rendijas: 5 m/s.
- Anchura de banco: 0.6 m (máximo).
- Longitud de banco: 3 m (máximo).

Para puestos móviles, el caudal de aspiración depende en gran medida de la distancia al punto de soldadura.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

d (cm)	Q (m3/h)
100	200
200	750
300	1650
400	3000
500	4500

Como complemento a la extracción localizada, como solución al problema, nunca se debe recurrir, cuando sea posible, a la ventilación general, dependiendo del caudal necesario del tipo de soldadura y de las dimensiones del electrodo. Así, para aceros al carbono la ACGIH recomienda los siguientes caudales:

Diámetro del Electrodo (mm)	Q (m3/ h / soldador)
4	1700
5	2500
6	6000
100	7500

Por otra parte, será preciso recurrir a los equipos de protección individual (cascos o pantallas de protección), para proteger al trabajador frente a las radiaciones UV, chispas y calor, dotadas de cristal con el grado de protección N

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

adecuado al tipo de soldadura y, si fuese preciso, equipos de salvaguardia respiratoria. Asimismo, deberá utilizar ropa adecuada (delantal, polainas, guantes y manguitos) de cuero para evitar riesgos de quemaduras.

Resumen de los principales riesgos, lesiones y medidas de seguridad paliativas, en procesos de fundición de metales.

PROYECCIONES DE METAL FUNDIDO	
Proceso:	Fusión, afino, colada, escoriado, sangrado, etc...
Tipo de lesión:	Quemaduras múltiples.
Medidas de seguridad:	Separación de la zona de riesgo. Altura de colada adecuada. Exactitud de vertido. Transporte correcto de la cuchara. Protección individual (pantallas, gafas, trajes ignífugos, casco, etc.)

MANIPULACIÓN DE CARGAS	
Proceso:	Todos
Tipo de lesión:	Lumbociáticas dorsales.
Medidas de seguridad:	Técnica correcta de manipulación manual. Utilización correcta de medios de manutención mecánica. Protecciones individuales.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

CHOQUES, GOLPES, CAÍDAS DE OBJETOS Y PERSONAS	
Proceso:	Operaciones de desmoldeo, desbarbado, carpintería, soldadura, etc
Tipo de lesión:	Heridas múltiples, especialmente en los ojos
Medidas de seguridad:	Confinamiento del proceso. Separación de zonas. Extracción localizada. Protección individual (pantallas, gafas, etc.)

EXPLOSIONES	
Proceso:	Fusión, colada, soldadura
Tipo de lesión:	Lesiones múltiples.
Medidas de seguridad:	Revisión del refractario. Evitar humedades en las proximidades a hornos y metal fundido, así como en el molde. Aislamiento de procesos. Revisión y control de equipos. Protección individual.

INHALACIÓN DE POLVO	
Proceso:	Todos. (preparación de arenas, moldes y machos, desmoldeo, limpieza de moldes, etc.)
Tipo de lesión:	Neumoconiosis (silicosis)
Medidas de seguridad:	Ventilación general. Extracción localizada. Rotación del personal. Protección individual. Reconocimientos médicos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

INHALACIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS (HUMOS METÁLICOS Y VAPORES ORGÁNICOS)

Proceso:	Fusión, colada, desbarbado, esmerilado, inoculación, etc.
Tipo de lesión:	Afecciones diversas, dependiendo del contaminante.
Medidas de seguridad:	Extracción localizada Aislamiento del proceso. Ventilación general. Rotación del personal. Protección individual. Reconocimientos médicos.

ESTRÉS TÉRMICO

Proceso:	Fusión y colada.
Tipo de lesión:	Síncope, golpe de calor, estrés térmico, etc
Medidas de seguridad:	Ventilación general. Apantallamiento o aislamiento del trabajador. Rotación del personal. Protección individual. Hidratar con sales al trabajador. Reconocimientos médicos.

RADIACIONES ULTRAVIOLETA E INFRARROJOS

Proceso:	Fusión, colada, soldadura.
Tipo de lesión:	Lesiones oculares y dérmicas
Medidas de seguridad:	Apantallamiento o aislamiento del trabajador. Protección individual.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

RUIDO Y VIBRACIONES	
Proceso:	Todos.
Tipo de lesión:	Sordera
Medidas de seguridad:	Aislamiento del proceso. Encapsulamiento. Rotación del personal. Rotación individual. Audiometrías.

AGLOMERANTES Y ADITIVOS	
Proceso:	Preparación de moldes y machos, y operaciones de fusión
Tipo de lesión:	Dermatitis.
Medidas de seguridad:	Evitar contacto con aglomerantes y aditivos. Protección individual.

ILUMINACIÓN	
Proceso:	Todo el proceso
Tipo de lesión:	Fatiga ocular.
Medidas de seguridad:	Mejora de la instalación. Limpieza de ventanas y luminarias.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4.3.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN EN PROCESOS DE FORJA DE METALES.

En la actualidad la forja pura prácticamente no existe, los elevados costes, las interminables horas del trabajo manual, y la aparición de la soldadura han desbancado el trabajo artesano realizado en la fragua a golpe de martillo.

La fragua es una construcción de forma cuadrada y con dimensiones variables, que posee una plataforma donde se coloca el carbón, normalmente de hulla. Es ahí donde se calienta el hierro. A golpe de martillo el artesano da forma a su imaginación trabajando las propiedades del hierro al rojo en el yunque.



Antiguamente la forja era utilizada principalmente para realizar armas y aperos de labranza. Hoy en día, esta técnica totalmente artesanal, se aplica también al mundo de la decoración, ofreciendo gran

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

número de trabajos y muebles decorativos, con características y dimensiones espectaculares.

El equipo a utilizar y las operaciones más habituales que se desarrollan son:

Soldadora eléctrica o por arco para la unión de piezas de hierro forjado, proceso en el que la energía se obtiene por medio del calor que produce un arco eléctrico que funde un material de aporte, llamado electrodo, que se deposita entre las dos piezas fijando su unión. El equipo de soldadura eléctrica esta formado por el transformador, la pinza para sujetar el electrodo y la masa.

Máscara o pantalla facial, para proteger de los efectos de las radiaciones infrarrojas y ultravioleta sobre los ojos y la piel. Si se mira un arco eléctrico sin la adecuada protección, se produce un "deslumbramiento" que se puede prolongar hasta siete horas después. Uno de los síntomas del deslumbramiento es la irritación de los ojos, la cual se puede aliviar con medicamentos si es leve, pero si es severa se debe consultar al oculista. Para evitar los riesgos de quemadura en los ojos se utiliza la máscara o careta. Usar una máscara protectora de vidrio inactínio, protegiéndose el rostro

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

antes de activar el arco. No USAR nunca máscaras agrietadas o rotas; las radiaciones luminosas pueden atravesarlas y provocar quemaduras. Si el vidrio inactivo está agrietado o roto deben ser sustituidos inmediatamente.

Guantes y mandil, para evitar quemaduras en el cuerpo usando ropa con mangas largas, guantes para soldar, zapatos abrochados. Abotonando el cuello de la camisa, cerrando la abertura de los bolsillos y usando pantalones sin dobleces para evitar la entrada de chispas o escorias. Se utiliza, además, 'el "mandil" o delantal preparado para la soldadura por arco. No usar ropa manchada con grasa o aceite: una chispa podría incendiarla. No tocar nunca con las manos desnudas metales calientes como trozos de electrodos o piezas recién soldadas, utilizar guantes de protección térmica.

Cepillo y piqueta, para eliminar la cascarilla que se forma alrededor del cordón de soldadura para protegerlo de la oxidación. Estos residuos o escoria deben ser limpiados para dejar la soldadura a la vista. La escoria del cordón no debe quitarse en caliente pues existe el riesgo de proyecciones al ser picada, es por ello que deben usarse gafas de seguridad con protecciones laterales. La cascarilla debe eliminarse

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

una vez solidificada. Primero se pica con la piqueta y después, los restos, se eliminan con el cepillado. Si se va a desbastar o repasar con la amoladora no es necesario pasar el cepillo. Siempre utiliza gafas con protección lateral.

Amoladora o esmeril y gafas, para eliminar las partes sobrantes de soldadura y dar un mejor acabado a las piezas. Básicamente es una máquina que hace girar un disco el cual, dependiendo de su composición, nos servirá para desbastar, pulir, lijar o cortar. En el caso concreto de acabado, utilizaremos un disco de láminas de lija, pues su composición nos permite desbastar, lijar y pulir. La amoladora también podemos utilizarla para cortar piezas. Para este fin es imprescindible que el disco a utilizar sea especial para corte. No utilizar nunca este disco, llamado de corte, para el trabajo de repasar o desbastar, ya que su composición no es la adecuada para ello y lo único que conseguiríamos es romperlo y correr un riesgo innecesario. Para cualquier tipo de trabajo con la amoladora, repasar, desbastar, fijar pulir o cortar deben utilizarse gafas de protección y guantes. En el proceso se desprenden chispas de las que debemos protegernos adecuadamente.

Procedimiento de soldadura:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1.-**Preparación de la soldadura.** Limpiar las piezas que se van a soldar. Sujetar las piezas con mordazas para evitar que se muevan. Protegerse adecuadamente con guantes, ropa de trabajo y pantalla de protección. Introducir el electrodo en la pinza.

2.-**Enganchar la pinza de masa** a una de las dos piezas a soldar. Conectar el equipo a un enchufe con toma de tierra y diferencial, asegurándose de que el electrodo no está en contacto con la masa. Regular la intensidad del equipo. Frotar el extremo del electrodo en el punto donde se va a soldar (acción de cebar). Este frotamiento ceba el equipo. Es fácil identificar cuando ocurre, porque aparecen chispas. Aleja el electrodo unos 4 ó 5 mm. para establecer el arco eléctrico. Acerca el electrodo a 2 o 3 mm de la pieza y comienza a soldar. La distancia entre el electrodo y la pieza que se va a soldar, es equivalente al diámetro del electrodo y debe mantenerse constante a lo largo del proceso.

3.- **Tirada del cordón,** continuar soldando manteniendo el electrodo inclinando 60°. Avanzar a un velocidad regular, respetando la separación entre electrodo y la pieza. Para conseguirlo es

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

necesario acercar progresivamente el porta-electrodos hacia la pieza para compensar la pérdida de material derivada de la fusión del electrodo. Adaptar la velocidad de avance, para obtener un ancho de cordón igual a 1,5 veces el diámetro del electrodo. Deja enfriar la soldadura en proceso natural, no utilizar agua pues podría cristalizarse.

Procedimiento de repaso

Cuando aplicamos soldadura o realizamos un corte, generalmente los metales se calientan y pierden su color original, además nos pueden quedar aristas, filos y rebabas. Para corregir lo descrito anteriormente, debemos utilizar una amoladora con un disco para desbaste de la línea de abrasivos. Nunca se deben cambiar los discos sin antes asegurarte de que la amoladora está desconectada al toma corriente. Asegúrese de utilizar siempre gafas de seguridad y guantes adecuados para protegerse.

Es importante tomar una serie de *precauciones*:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

I) Utilizar siempre gafas de protección y guantes resistentes.

II) A la hora de manejar la herramienta, sujetarla firmemente con las dos manos, usando la empuñadura lateral.

III) Usar siempre la cubierta protectora de la máquina, para quedar protegido en caso de rotura del disco.

IV) Chequear con frecuencia el estado de los discos y evitar golpearlos. Nunca utilizar discos de mayor tamaño de lo que requiera la máquina (consultar manual).

V) Cuando se desconecte la amoladora, esperar hasta que se detenga por completo el movimiento de giro del disco, antes de apoyar la herramienta.

Procedimiento de limpieza.

Antes de soldar, con un trapo quitar todo el polvo de las piezas a unir, revisarlas y con el cepillo de púas de metal, repasar las zonas oxidadas o corroídas.

Después de soldar, con la piqueta primero y con

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

el cepillo después, eliminar la cascarilla y la escoria sobrante del cordón de soldadura.

Antes de pintar, con un simple trapo que no contenga restos de grasa quitaremos todo el polvo que se ha generado durante el proceso de soldadura y el de desbaste.

Procedimiento de pintado.

Hay que comprobar primero si el hierro está oxidado. Si lo está, se lija o cepilla y se aplica después una capa de minio de plomo. Cuando haya secado, se extiende una capa de esmalte antioxidante para exteriores. En el caso de que no exista oxidación, sólo hay que pintar la superficie con el esmalte especial. El resultado es muy efectivo y duradero.

El trabajo con pistola dará un resultado más uniforme, exige un espacio más amplio, y mayor ventilación tanto natural como forzada. Es necesario el empleo de mascarilla de protección respiratoria, gafas de protección y guantes de latex. El trabajo con pincel da unos resultados excelentes.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Normas generales de seguridad:

a) Riesgo de quemaduras: usar ropa con mangas largas, guantes para soldar, zapatos abrochados. Abotonar el cuello de la camisa, cerrar la aberturas de los bolsillos y usar pantalones sin dobleces para evitar la entrada de chispas o escorias. Usar una máscara protectora de vidrio inactivo, protegiéndose el rostro antes de activar el arco. No USAR nunca máscaras agrietadas o rotas; las radiaciones luminosas pueden atravesarlas y provocar quemaduras. Vidrios inactivos agrietados o rotos deben ser sustituidos inmediatamente. No usar ropa manchada con grasa o aceite: una chispa podría incendiarla. No tocar nunca con las manos desnudas metales calientes como trozos de electrodos o piezas recién soldadas.

b) Inhalación de humos tóxicos: graves malestares o indisposiciones pueden ser provocados por humos, vapores o calor que la soldadura puede producir. Para evitar este riesgo manténgase una adecuada ventilación. Trabajar en un espacio reducido sólo cuando se encuentre adecuadamente ventilado o bien utilizando un aspirador de humo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

c) Riesgo de incendio y explosiones: las causas de incendio o explosiones son, combustibles alcanzados por el arco, llamas, lanzamiento de chispas, escorias candentes o material recalentado, cortocircuitos. Chispas lanzadas o escoria despedidas durante el trabajo pueden pasar a través de resquebrajaduras, a lo largo de conductos, a través de ventanas o puertas, grietas en los muros o en el pavimento. Para prevenir incendios o explosiones, mantener la soldadora limpia y lista para ser usada. Si en las cercanías se encuentran depósitos de combustibles, no soldar. Después de haber efectuado las soldaduras controlar que en el área no se produzcan chispas, no existan tizones ardientes o llamas.

d) Riesgos en atmósferas explosivas: no soldar o cortar en lugares en que el aire pueda contener polvos inflamables en suspensión, gases combustibles o líquidos inflamables como gasolina o disolventes.

e) Riesgo de contactos eléctricos: conductores no aislados u otro metal no cubierto en el circuito de soldadura, pueden fatalmente provocar descargas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

eléctricas. NO tocar superficies húmedas sin la protección adecuada mientras se está soldando. Mantener el cuerpo y la ropa secos. Nunca trabajar en lugares húmedos sin una adecuada protección contra descargas eléctricas. NO tocar nunca el electrodo o cualquier otro objeto metálico conductores contacto con el circuito del electrodo mientras la soldadora se encuentra encendida. Pinzas porta-electrodo: usar sólo pinzas porta-electrodo aisladas. Retira el electrodo después de haber terminado de soldar. No usar pinzas con tornillos que sobresalgan. Controlar con frecuencia los cables para verificar la presencia de cortes, daños o deterioro. SUSTITUIR INMEDIATAMENTE aquellos cables con aislamiento excesivamente deteriorado o dañado, para evitar descargas letales causadas por cables descubiertos.

f) Dispositivos de seguridad: los dispositivos de seguridad como termo-protectores y salvavidas, no deben permanecer desconectados o desatornillados. Antes de la instalación, inspección o reparación de la soldadora, quitar a la maquina la alimentación para evitar toda posibilidad de incendio involuntario. Cuando se

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

deja la soldadora sin custodia, desconectar siempre de la red eléctrica.

Resumen de los principales riesgos, lesiones y medidas de seguridad paliativas, en procesos de forja de metales.

PROYECCIÓN DE PARTÍCULAS	
Proceso:	Forja manual o mecánica.
Tipo de lesión:	Heridas múltiples y quemaduras, especialmente en ojos.
Medidas de seguridad:	Cerramiento del proceso. Separación de zonas. Extracción localizada. EPI's (pantallas, gafas, etc.)

ATRAPAMIENTOS	
Proceso:	Forja mecánica (prensa, martillo)
Tipo de lesión:	Heridas, amputaciones, roturas, aplastamientos, etc
Medidas de seguridad:	Sistemas de seguridad por doble mando. Automatización. Sistemas de enclavamiento. Protección individual y formación adecuada.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

MANIPULACIÓN DE PIEZAS CALIENTES	
Proceso:	Calentado, conformado, soldadura, enfriamiento, repaso, manipulación, etc.
Tipo de lesión:	Quemaduras múltiples.
Medidas de seguridad:	Técnica correcta de manipulación de piezas. Utilización de medios adecuados de manipulación. Protecciones individuales. Acotación de áreas de operación.

MANIPULACIÓN DE PIEZAS ACABADAS O PREFORMAS	
Proceso:	Todos
Tipo de lesión:	Heridas, traumatismos, lumbalgias, roturas, distensiones, etc.
Medidas de seguridad:	Correcta manipulación manual y mecánica. Señalización e iluminación adecuadas. Orden y limpieza. Protección individual.

RUIDO Y VIBRACIONES	
Proceso:	Todos
Tipo de lesión:	Sordera, pérdida de audición.
Medidas de seguridad:	Cerramiento o aislamiento de la máquina. Rotación del personal. Protecciones individuales.

ESTRÉS TÉRMICO	
Proceso:	Horno, fragua y forja
Tipo de lesión:	Estrés térmico, síncope, etc.
Medidas de seguridad:	Apantallamiento.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

	Ventilación forzada general. Rotación del personal. Hidratar con sales a los trabajadores.
--	--

RADIACIONES	
Proceso:	Hornos, fragua y forja
Tipo de lesión:	Lesiones oculares.
Medidas de seguridad:	Apantallamiento. Protección Individual.

INHALACIÓN DE POLVOS METÁLICOS, GASES DE COMBUSTIÓN, ETC...	
Proceso:	Forja y hornos especialmente.
Tipo de lesión:	Afecciones diversas dependiendo del contaminante
Medidas de seguridad:	Extracción localizada. Cerramiento del proceso. Ventilación general. Rotación del personal. Protección individual.

ILUMINACIÓN	
Proceso:	Todo .
Tipo de lesión:	Fatiga ocular.
Medidas de seguridad:	Mejora de la instalación. Limpieza de ventanas y luminarias.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4.4.- ACTUACIONES PARA EL CONTROL DE LOS RIESGOS. CHEQUEOS Y REVISIONES PERIÓDICAS.

Una herramienta indispensable para prevenir los riesgos derivados de deterioros o desviaciones de lo previsto, tanto de los aspectos materiales como de las actuaciones en los lugares de trabajo, es el control periódico de las condiciones de trabajo y la actividad de los trabajadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 16 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

En toda empresa, como resultado del trabajo diario, los órganos de las máquinas se desgastan, la fiabilidad de los dispositivos de seguridad puede verse alterada y pueden realizarse actuaciones inseguras que llegarían a convertirse en hábitos si no se controlan debidamente. Por tanto, los chequeos o controles periódicos, son absolutamente necesarios para poder detectar a tiempo esas posibles desviaciones evitando fallos incontrolados.

Ahora bien, el control debiera basarse en la transparencia de todos los estándares establecidos y de los consiguientes parámetros de medida, a fin de que las personas en su lugar de trabajo puedan ser capaces por ellas mismas de identificar fácilmente toda desviación que pueda ser fuente de peligro. Ello requiere aportar la información y la formación necesarias para

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

que las personas sean capaces de desarrollar el autocontrol en lo referente a la seguridad de equipos, lugares y de sus propios comportamientos.

Los cuestionarios de chequeo específicos serán una buena herramienta para facilitar la reflexión obligada de los aspectos concretos a revisar. Los mandos directos, por su parte, deberían actuar revisando lo establecido de acuerdo con un procedimiento y aprovechando tal actividad como vía de diálogo y de acercamiento con sus colaboradores, evitando que su actitud pueda percibirse como punitiva o fiscalizadora.

Además, al tratarse de actividades generalizadas en los distintos puestos de trabajo, se estará demostrando de forma fehaciente, el compromiso asumido por la Dirección en el control y la corrección de riesgos, determinante para generar actitudes positivas por parte de los trabajadores.

Modo de actuación

Las revisiones se pueden llevar a cabo de manera informal siendo realizadas por los mandos y trabajadores al mismo tiempo que llevan a cabo la actividad propia de su puesto de trabajo.

Este tipo de revisiones, a pesar de no ser sistemáticas y requerir un esfuerzo adicional, son muy válidas ya que frecuentemente el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

personal implicado en las tareas es el primero en detectar los riesgos.

Aparte de las revisiones informales, es imprescindible, para lograr una mayor efectividad, que las revisiones del trabajo formen parte del sistema de gestión de los puestos de trabajo. Para ello han de ser debidamente programadas, organizadas y evaluadas. Para elaborar y aplicar correctamente el procedimiento de revisiones periódicas, se deben tener en cuenta las etapas siguientes:

Planificación:

Elegir las personas que han de llevar a cabo la revisión. Éstas deberán poseer un nivel suficiente de formación para entender el funcionamiento de lo que deba analizarse y saber aplicar la técnica de revisión establecida.

Disponer, antes de la visita, de la mayor cantidad posible de información respecto a las características técnicas, aspectos organizativos y humanos de las instalaciones, equipos, procesos, etc. a observar.

Tener un conocimiento previo de los posibles riesgos a través de un análisis documental o estadístico.

Es conveniente confeccionar un cuestionario de chequeo de los puntos a inspeccionar.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Ejecución.

Ésta es la fase en que se practican, de forma efectiva, las revisiones y observaciones en los lugares de trabajo registrando los datos en las hojas de registro correspondientes para su posterior estudio. No basta con detectar aspectos deficientes y determinar las causas, sino que también se deberán proponer y aplicar medidas correctoras. Los mandos intermedios deberán tener la autoridad suficiente y los recursos necesarios para poder corregir los problemas en el lugar de trabajo, salvo que las exigencias presupuestarias lo limiten.

Control.

La aplicación de las medidas correctoras requiere siempre un seguimiento y control de su aplicación y eficacia. Es necesario distinguir los diferentes tipos de revisiones periódicas que pueden realizarse en los centros de trabajo. A continuación se efectúa una descripción sintetizada de sus objetivos y los aspectos más relevantes de las mismas.

a) Inspecciones reglamentarias de seguridad industrial

Algunas revisiones derivan de requisitos legales y deben ser llevadas a cabo por empresas acreditadas o entidades autorizadas de inspección y control. Tal es el caso de la instalación eléctrica, instalación de gases, almacenamiento de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

productos químicos peligrosos, aparatos a presión, montacargas, grúas, vehículos, etc. La empresa afectada debería cuidar de que estas inspecciones reglamentarias se realicen en plazo por quien corresponda en todas las instalaciones o equipos afectados.

b) Revisiones periódicas de equipos de trabajo

Los responsables de las diversas áreas de la empresa deben establecer un programa de mantenimiento y de revisiones de seguridad que garanticen el correcto estado de las instalaciones y equipos. Para ello se tendrán en cuenta los requisitos legales así como las instrucciones de los fabricantes y suministradores de los equipos. Estas revisiones deberán ser llevadas a cabo por personal competente y los resultados deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.

El programa de mantenimiento preventivo debería contemplar todos los aspectos clave para garantizar el buen funcionamiento de los equipos y evitar averías y fallos incontrolados, debiendo incluir prioritariamente la revisión de los elementos con funciones de seguridad. No obstante, pueden realizarse revisiones específicas de aspectos materiales de prevención de riesgos, diferenciadas de las revisiones de mantenimiento, si se considera necesario, por

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

motivos de diferente frecuencia en las revisiones o diferentes personas implicadas en la revisión.

La tendencia generalizada es que las revisiones de control de equipos sean preferiblemente realizadas por el propio personal competente e implicado en su utilización, lo que contribuye a acrecentar el conocimiento de los mismos y de sus potenciales factores de riesgo. La utilización de cuestionarios de chequeo específicos para cada uno de los diferentes equipos a controlar es una herramienta básica.

c) Revisiones periódicas generales de los lugares de trabajo

Los lugares de trabajo deben ser periódicamente revisados, poniendo un especial énfasis en el orden y la limpieza de los mismos. Se deberá velar para que los trabajadores dispongan de los medios adecuados y de la formación para que puedan mantener su ámbito físico de trabajo en correcto estado. Los mandos deberían ser los implicados en llevar a cabo estas revisiones. Deberán fomentar con su actitud la creación de nuevos hábitos de trabajo, estableciendo junto con los trabajadores una serie de normas de actuación. Podría ser útil aplicar sistemáticamente un formulario de control del orden y la limpieza que podría incluir aspectos generales que generan riesgos comunes de golpes, atropellos y caídas en las superficies de trabajo y de tránsito.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

d) Seguimiento de los procedimientos de trabajo

Debiera revisarse periódicamente la manera de realizar las tareas con vistas a su mejora, especialmente si éstas pueden entrañar riesgos o problemas de cierta importancia. Mediante las observaciones, los mandos deberían asegurarse de que el trabajo se está realizando de forma segura y de acuerdo con lo establecido, a fin de mejorar lo relativo a la información y formación y a las instrucciones de trabajo.

e) Controlar los riesgos higiénicos

Los riesgos higiénicos son aquellos derivados de la exposición a agentes químicos, físicos o biológicos potencialmente generadores de enfermedades, patologías o lesiones. En la mayoría de circunstancias sus efectos aparecen en función de la dosis recibida por los trabajadores en su trabajo cotidiano, o sea, de los niveles de contaminación a los que han estado expuestos y del tiempo de exposición.

La evaluación de los riesgos higiénicos se suele basar en la realización de mediciones ambientales de los niveles de contaminación, comparándolos con estándares de referencia reglamentarios o, en su defecto, con los límites de exposición profesional para agentes químicos editados por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo que permiten estimar la probabilidad de daños. La realización de tales

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

mediciones corresponde a personal con formación superior en Prevención de Riesgos Laborales.

Los resultados de los estudios ambientales deben contrastarse con los resultados de la vigilancia de la salud, y posteriormente aplicar las medidas preventivas pertinentes y los correspondientes programas de control.

En España los riesgos higiénicos que disponen de reglamentación específica, con protocolos de control son: exposición a ruido, exposición a agentes químicos, biológicos, cancerígenos y específicos, como cloruro de vinilo y amianto, y exposición a radiaciones.

En todo proceso preventivo, para tener un control eficaz de los riesgos higiénicos que puedan existir en el lugar de trabajo, es preciso, primero, identificar los factores de riesgo y, segundo, evaluarlos con el método preciso para conocer la magnitud real de los mismos. Será realizada por expertos en el tema con la información y la formación necesarias. Para la evaluación se tendrá en cuenta lo siguiente:

- I) Recopilación y análisis de las lesiones y enfermedades que hayan ocurrido en el pasado.

- II) Análisis bibliográfico de riesgos higiénicos específicos de la actividad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

III) Verificación del cumplimiento de la legislación vigente.

IV) Aplicación de medidas de prevención para evitar o minimizar la exposición.

V) Utilización de procedimiento específico de evaluación por parte de expertos en la materia y emisión del correspondiente informe en el que se prioricen las actuaciones a realizar.

5.- LEGISLACIÓN Y REGLAMENTACIÓN TÉCNICA.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

5.1.- REFERENCIAS LEGALES EN MATERIA DE PREVENCIÓN, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

A lo largo de la amplia legislación española, se pueden encontrar tanto normas de carácter general como reglamentaciones específicas para determinadas actividades, leyes aprobadas en las Cortes Generales o directivas comunitarias todavía no transpuestas a la legislación española.

A continuación, resumiremos con el objeto de aclarar e identificar aquellas normas que, ya sea por su rango o por su mayor aplicación, puedan tener mayor interés en el campo que nos ocupa.

CONSTITUCIÓN ESPAÑOLA: Aprobada por las Cortes Generales el 31 de octubre de 1978 y publicada en el «Boletín Oficial del Estado» («BOE») el 27 de diciembre de 1978.

Artículo 40.2. Encomienda a los poderes públicos velar por la seguridad e higiene en el trabajo.

ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES: Contenido en el Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores («BOE» 29-II-1995).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Artículo 4. Establece los derechos de los trabajadores. Hace referencia en su número 2, letra d), al derecho que tiene el trabajador a mantener su integridad física y a una adecuada política de seguridad e higiene en el trabajo.

Artículo 5. Establece las obligaciones de los trabajadores, y en su apartado b), como deber básico, el de observar las medidas de seguridad e higiene que se adopten.

Artículo 19. Dedicado íntegramente a la seguridad e higiene en el trabajo.

- Art. 19.1. Derecho a una protección eficaz.
- Art. 19.2. Repite la obligación básica del trabajador de observar las medidas legales y reglamentarias de seguridad e higiene.
- Art. 19.3. Derecho de los trabajadores a participar, mediante sus representantes, en la inspección y control de las medidas de seguridad e higiene de obligado cumplimiento.
- Art. 19.4. El empresario deberá formar a los trabajadores en seguridad e higiene en su primera incorporación al trabajo, al cambiar de puesto y cuando se integren nuevas tecnologías. A su vez el trabajador debe atender y seguir dicha formación.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Art. 19.5. Procedimiento a seguir para la paralización de la actividad cuando haya probabilidad seria y grave de accidente.

Artículo 58. Concede facultad al empresario para ejercitar su poder disciplinario, imponiendo sanciones por incumplimiento de las obligaciones del trabajador, incumplimientos que pueden ir referidos a la falta de observancia de las medidas de seguridad e higiene establecidas.

Artículo 64. Competencias del Comité de Empresa. El apartado 1.8 establece el derecho que tiene el comité de empresa a conocer, trimestralmente al menos, las estadísticas sobre accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y sus consecuencias, los índices de siniestralidad, los estudios periódicos o especiales del medio ambiente laboral y los mecanismos de prevención que se utilicen. Asimismo, en el apartado 1.9, letra b), vuelve a reiterar la facultad de vigilancia y control de las condiciones de seguridad e higiene ya previstas en el artículo 19.

Artículo 115. Concepto de *accidente de trabajo*. Se entiende por accidente de trabajo toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o como consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Artículo 116. Define el concepto de *enfermedad profesional* como aquella enfermedad que es 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.

Artículo 123. Recargo a costa del empresario de las prestaciones económicas que tengan su causa en accidente de trabajo o enfermedad profesional de un 30 a un 50% cuando no se hayan observado las medidas generales o particulares de seguridad e higiene en el trabajo.

Artículo 316. Los que con infracción de las normas de prevención de riesgos laborales y estando legalmente obligados no faciliten los medios necesarios para que los trabajadores desempeñen su actividad con las medidas de seguridad e higiene adecuadas, de forma que pongan así en peligro grave su vida, salud o integridad física, serán castigados con penas de prisión de seis meses a tres años y multa de seis a doce meses.

Artículo 318. Cuando los hechos previstos en los artículos anteriores se atribuyeran a personas jurídicas, se

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

impondrá la pena señalada a los administradores o encargados del servicio que hayan sido responsables de los mismos y a quienes, conociéndolos y pudiendo remediarlos, no hubieran adoptado medidas para ello. Normativa general sobre prevención, seguridad e higiene en el trabajo: La Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

[Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES](#) («BOE» 10-XI-95), es la ley que configura el marco general para el desarrollo de las acciones preventivas en el lugar de trabajo, definiendo un cuerpo básico de garantías y responsabilidades en orden a establecer un nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo.

Artículo 4. *Definiciones.* Se establece qué debe entenderse a efectos de esta Ley por prevención, riesgo laboral, daños derivados del trabajo, riesgo laboral grave e inminente, procesos, actividades, equipos o productos «potencialmente peligrosos», equipo de trabajo, condición de trabajo y equipo de protección individual.

Artículo 16. *Plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.* El empresario deberá integrar en el sistema general de gestión de la empresa un plan de prevención de riesgos laborales. En él deberá incluir la estructura

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa.

Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, son la *evaluación de riesgos laborales* y la *planificación de la actividad preventiva*.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario su inadecuación a los fines de protección requeridos, detectados en los controles periódicos.

Artículo 17. *Equipos de trabajo y medios de protección.* El empresario debe proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando por la naturaleza de los trabajos realizados sean necesarios.

Artículo 18. *Información, consulta y participación de los trabajadores.* El empresario deberá adoptar las medidas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

adecuadas para que los trabajadores reciban las informaciones necesarias sobre los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo, tanto los que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo, las medidas y actividades de protección y prevención aplicable a esos riesgos y las medidas de emergencia.

Artículo 19. *Formación de los trabajadores.* El empresario deberá garantizar 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 desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

Artículo 22. *Vigilancia de la salud.* El empresario debe garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajador.

En principio, esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento, salvo que, previo informe de los representantes de los trabajadores, el reconocimiento sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

para sí o para otras personas, o cuando así esté establecido en una disposición legal.

Artículo 23. *Documentación.* El empresario deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la siguiente documentación:

- *Plan de prevención* de riesgos laborales.
- *Evaluación de los riesgos* para la seguridad y la salud en el trabajo, incluido el resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.
- *Planificación de la actividad preventiva*, incluidas las medidas de protección y de prevención a adoptar y, en su caso, material de protección que deba utilizarse.

Artículo 29. *Obligaciones de los trabajadores.* Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán:

- Usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas y, en general, cualquier otro medio con el que desarrollen su actividad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes.
- Informar de inmediato acerca de cualquier situación que entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y 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.

Artículo 30. *Protección y prevención de riesgos profesionales.* En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, el empresario podrá:

- Ocuparse personalmente de realizar dicha actividad en las empresas de menos de seis trabajadores y siempre que desarrolle de forma habitual su actividad en el centro de trabajo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Designar uno o varios trabajadores para que se ocupen de dar cumplimiento al deber de prevención, con la suficiente capacidad y disposición de tiempo y de medios.
- Constituir un servicio de prevención o concertar dicho servicio con una entidad especializada.

Artículo 31. *Servicios de prevención.* Por servicio de prevención se entiende el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Artículo 32. *Actuación preventiva de las Mutuas de Accidentes e Trabajo y Enfermedades Profesionales.* Las Mutuas de accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales podrán desarrollar para las empresas a ellas asociadas las funciones correspondientes a los servicios de prevención.

Artículo 32 bis. *Presencia de los recursos preventivos.* La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria cuando:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- Los riesgos puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones que se desarrollan sucesiva o simultáneamente.
- Se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se entenderá por *recursos preventivos*, a los trabajadores designados; a los miembros del servicio de prevención propio; a los miembros de los servicios de prevención ajenos; trabajadores de la empresa con conocimientos, cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos y que cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

Artículo 33. Consulta de los trabajadores. El empresario deberá consultar a los trabajadores, con la debida antelación, la adopción de las decisiones relativas a:

- La planificación y la organización del trabajo en la empresa y la introducción de nuevas tecnologías, en todo lo relacionado con las consecuencias que

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

éstas pudieran tener para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- La organización y desarrollo de las actividades de protección de la salud y prevención de los riesgos profesionales en la empresa.
- La designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia.
- Los procedimientos de información y documentación.
- El proyecto y la organización de la formación en materia preventiva.
- Cualquier otra acción que pueda tener efectos sustanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.

Artículo 35. *Delegados de Prevención.* Son los representantes de los trabajadores (delegados de Personal o miembros del Comité de Empresa) con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo; serán designados, por tanto, por y entre los representantes del personal. Su número podrá ir desde 1, en las empresas de hasta 49 trabajadores, a un máximo de 8 en las empresas de más 4.000 trabajadores.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Artículo 38. *Comité de Seguridad y Salud.* Las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores deberán constituir el Comité de Seguridad y Salud, que es el órgano compuesto por los delegados de Prevención y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los anteriores, para la consulta regular y periódica de la empresa en materia de prevención de riesgos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

5.2.- LISTADO DE LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.

LEY 31/1995 de 8 de noviembre, de *Prevención de Riesgos Laborales* (BOE nº 269 de 10 de noviembre).

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº 298 de 13 de diciembre).

REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 27 de 31 de enero).

LEY 50/1988, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Modificación de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, artículos 45,47,48 y 49 – BOE nº 313 de 31 de diciembre).

CONVENIO 155 DE LA OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores de 22 de junio de 1981.

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el *Reglamento de los Servicios de Prevención* (BOE nº 27 de 31 de enero).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 (BOE nº 104 de 1 de Mayo).

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de *señalización de seguridad y salud en el trabajo* (BOE nº 97 de 23 de abril).

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo* (BOE nº 97 de 23 de abril).

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre *disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores* (BOE nº 97 de 23 de abril).

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la *protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo* (BOE nº 124 de 24 de mayo).

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* (BOE nº 124 de 24 de mayo).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se *modifica el REAL DECRETO 665/1997*, de 12 de Mayo, sobre la *protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.*

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la *protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.*

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre *disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual* (BOE nº 140 de 12 de junio).

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* (BOE nº 188 de 7 de agosto).

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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*

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura (BOE nº 274 de 13 de noviembre).

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la *protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo* (BOE nº 104 de 1 de mayo).

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre *disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico* (BOE nº 148 de 21 de junio).

REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la *protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo* (BOE nº 145 de 18 de junio).

REAL DECRETO 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre *protección sanitaria contra radiaciones ionizantes* (BOE nº 178 de 26 de julio).

REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los *criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis* (BOE nº 171 de 18 de julio)

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la *Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia*.

REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban las medidas de *control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la *protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*.(Artículo 7).

REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el *Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE -APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7*.

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la *protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas*. (Artículo 5).

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia por el que se establecen las *normas para la*

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (Anexo I.1.1.6).

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del *Estatuto de los Trabajadores* (Artículo 36.5 (Ritmo de trabajo)).

**ANEXO I.- LUGARES DE
TRABAJO, CONDICIONES
TERMICAS Y
CLIMATIZACIÓN.**

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las *disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo* (BOE nº 97 de 23 de abril).

TEXTO.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales es la norma legal por la que se determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

De acuerdo con el artículo 6 de dicha Ley serán las normas reglamentarias las que fijarán y concretarán los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, a través de normas mínimas que garanticen la adecuada protección de los trabajadores. Entre éstas se encuentran necesariamente las destinadas a garantizar la seguridad y la salud en los lugares de trabajo, de manera que de su utilización no se deriven riesgos para los trabajadores.

Debe recordarse que España ha ratificado diversos Convenios de la Organización Internacional del Trabajo que guardan relación con la seguridad y la salud en los lugares de trabajo y que forman parte de nuestro ordenamiento jurídico interno. En concreto, con carácter general, el Convenio número 155 de la OIT, relativo a la seguridad y salud de los trabajadores, de 22 de junio de 1981, ratificado por España el 26 de julio de 1985, y en particular, el Convenio número 148 de la OIT, relativo al medio ambiente de trabajo, de 20 de junio de 1977, ratificado por nuestro país el 24 de noviembre de 1980.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los lugares de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo. Mediante el presente Real Decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la citada Directiva.

Buena parte de las materias reguladas en este Real Decreto, condiciones constructivas de los lugares de trabajo, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, etc., han estado reguladas hasta el momento presente por la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

mediante Orden de 9 de marzo de 1971. Cuando se cumplen veinticinco años de su entrada en vigor, unas veces los compromisos internacionales adquiridos por España, otras la evolución del progreso técnico y de los conocimientos relativos a los lugares de trabajo, aconsejan la definitiva derogación de algunos capítulos del Título II de la Ordenanza que la Disposición derogatoria única de la Ley 31/1995 ha mantenido vigentes hasta ahora en lo que no se oponga a lo previsto en la misma, y su sustitución por una regulación acorde con el nuevo marco legal y con la realidad actual de las relaciones laborales, a la vez que compatible, respetuosa y rigurosa con la consecución del objetivo de la seguridad y la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta del Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 4 de abril de 1997,

DISPONGO:

CAPÍTULO I: Disposiciones Generales

Artículo 1. Objeto

1. El presente Real Decreto establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a los lugares de trabajo.
2. Este Real Decreto no será de aplicación a:
 - 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.
 - b. Las obras de construcción temporales o móviles.
 - c. Las industrias de extracción.
 - d. Los buques de pesca.
 - e. 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. Las disposiciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Artículo 2. Definiciones

1. A efectos del presente Real Decreto se entenderá por "lugares de trabajo" las áreas del centro de trabajo, edificadas o no, en las que los trabajadores deban permanecer o a las que puedan acceder en razón de su trabajo. Se consideran incluidos en esta definición los servicios higiénicos y locales de descanso, los locales de primeros auxilios y los comedores.
2. Las instalaciones de servicio o protección anejas a los lugares de trabajo se considerarán como parte integrante de los mismos.

CAPÍTULO II: Obligaciones del empresario

Artículo 3. Obligación general del empresario

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

En cualquier caso, los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto en cuanto a sus condiciones constructivas, orden, limpieza y mantenimiento, señalización, instalaciones de servicio o protección, condiciones ambientales, iluminación, servicios higiénicos y locales de descanso, y material y locales de primeros auxilios.

Artículo 4. Condiciones constructivas

1. El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán ofrecer seguridad frente a los riesgos de resbalones o caídas, choques o golpes contra objetos y derrumbamientos o caídas de materiales sobre los trabajadores.
2. El diseño y las características constructivas de los lugares de trabajo deberán también facilitar el control de las situaciones de emergencia, en especial en caso de incendio, y posibilitar, cuando sea necesario, la rápida y segura evacuación de los trabajadores.
3. Los lugares de trabajo deberán cumplir, en particular, los requisitos mínimos de seguridad indicados en el Anexo I

Artículo 5. Orden, limpieza y mantenimiento. Señalización

El orden, la limpieza y el mantenimiento de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en el Anexo II.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Igualmente, la señalización de los lugares de trabajo deberá cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

Artículo 6. Instalaciones de servicio y protección

Las instalaciones de servicio y protección de los lugares de trabajo a las que se refiere el apartado 2 del artículo 2 deberán cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el presente Real Decreto, así como las que se deriven de las reglamentaciones específicas de seguridad que resulten de aplicación.

Artículo 7. Condiciones ambientales

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no deberá suponer un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. A tal fin, dichas condiciones ambientales y, en particular, las condiciones termo-higrométricas de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en el Anexo III.
2. La exposición a los agentes físicos, químicos y biológicos del ambiente de trabajo se regirá por lo dispuesto en su normativa específica.

Artículo 8. Iluminación

La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder circular por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, en particular, las disposiciones del Anexo IV.

Artículo 9. Servicios higiénicos y locales de descanso

Los lugares de trabajo deberán cumplir las disposiciones del Anexo V en cuanto a servicios higiénicos y locales de descanso.

Artículo 10. Material y locales de primeros auxilios

Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose a lo establecido en el Anexo VI.

Artículo 11. Información a los trabajadores

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una información adecuada sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

Artículo 12. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere este Real Decreto se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Disposición derogatoria única. Alcance de la derogación normativa

1. Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en el presente Real Decreto.
2. Quedan derogados expresamente los Capítulos I, II, III, IV, V y VII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971. No obstante, y hasta tanto no se aprueben las normativas específicas correspondientes, se mantendrán en vigor:
 1. Los citados Capítulos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del presente Real Decreto en el apartado 2 de su artículo 1.
 2. El artículo 24 y el Capítulo VII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para los lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación de la Norma Básica de la Edificación "NBE-CPI/96: Condiciones de protección contra incendios en los edificios", aprobada por Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre.
 3. Asimismo queda derogado expresamente el Reglamento sobre Iluminación en los Centros de Trabajo, aprobado por Orden de 26 de agosto de 1940

Disposición final primera. Elaboración de la Guía Técnica de evaluación y prevención de riesgos

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

elaborará y mantendrá actualizada una Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo.

Disposición final segunda. Habilitación normativa

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus Anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de lugares de trabajo.

Disposición final tercera. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor a los tres meses de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

No obstante lo anterior, la Parte B del Anexo I y la Parte B del Anexo V entrarán en vigor a los seis meses de la publicación del Real Decreto en el Boletín Oficial del Estado

Dado en Madrid a 14 de abril de 1997.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales,

JAVIER ARENAS BOCANEGRA

Anexos

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las obligaciones previstas en los siguientes Anexos se aplicarán siempre que lo exijan las características del lugar de trabajo o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Anexo I: Condiciones generales de seguridad en los lugares de trabajo

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Seguridad estructural

1. 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:
 - a. Tener la solidez y la resistencia necesarias para soportar las cargas o esfuerzos a que sean sometidos.
 - b. Disponer de un sistema de armado, sujeción o apoyo que asegure su estabilidad.
2. 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 pueda realizarse de forma segura.

2. Espacios de trabajo y zonas peligrosas

1. 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:
 - a. 3 metros de altura desde el piso hasta el techo. No obstante, en locales comerciales, de servicios, oficinas y despachos, la altura podrá reducirse a 2,5 metros.
 - b. 2 metros cuadrados de superficie libre por trabajador.
 - c. 10 metros cúbicos, no ocupados, por trabajador.
2. 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 espacio adicional suficiente en las proximidades del puesto de trabajo.
3. 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 los trabajadores pueda verse afectada por riesgos de caída, caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Asimismo, deberá disponerse, en la medida de lo posible, de un sistema que impida que los trabajadores no autorizados puedan acceder a dichas zonas.

4. Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas.

3. Suelos, aberturas y desniveles, y barandillas

1. Los suelos de los locales de trabajo deberán ser fijos, estables y no resbaladizos, sin irregularidades ni pendientes peligrosas.
2. 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:
 - a. Las aberturas en los suelos.
 - b. 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.
 - c. 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.
3. Las barandillas serán de 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.

4. Tabiques, ventanas y vanos

1. 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 separados de dichos puestos y vías, para impedir que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura.
2. 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3. Las ventanas y 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.

5. Vías de circulación

1. 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.
2. A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, 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.
3. La anchura mínima de las puertas exteriores y de los pasillos será de 80 centímetros y 1 metro, respectivamente.
4. La anchura de las vías por las que puedan circular medios de transporte y peatones deberá permitir su paso simultáneo con una separación de seguridad suficiente.
5. Las vías de circulación destinadas a vehículos deberán pasar a una distancia suficiente de las puertas, portones, zonas de circulación de peatones, pasillos y escaleras.
6. Los muelles de carga deberán tener al menos una salida, o una en cada extremo cuando tengan gran longitud y sea técnicamente posible.
7. Siempre que sea necesario para garantizar la seguridad de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente señalizado.

6. Puertas y portones

1. Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
2. 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3. 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.
4. Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los carriles y caer.
5. Las puertas y portones que se abran hacia arriba estarán dotados de un sistema de seguridad que impida su caída.
6. Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo para los trabajadores. Tendrán 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.
7. 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 aquéllos.
8. 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.

7. Rampas, escaleras fijas y de servicio

1. Los pavimentos de las rampas, escaleras y plataformas de trabajo serán de materiales no resbaladizos o dispondrán de elementos antideslizantes.
2. En las escaleras o plataformas con pavimentos perforados la abertura máxima de los intersticios será de 8 milímetros.
3. 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.
4. Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1 metro, excepto en las de servicio, que será de 55 centímetros.
5. Los peldaños de una escalera tendrán las mismas dimensiones. Se prohíben las escaleras de caracol excepto si son de servicio.
6. Los 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. Los escalones de las escaleras de servicio tendrán una huella mínima de 15 centímetros y una contrahuella máxima de 25 centímetros.
7. La altura máxima entre los descansos de las escaleras será de 3,7 metros. La profundidad de los descansos intermedios, medida en dirección a la escalera, no será menor que la mitad de la anchura de ésta, ni de 1 metro. El espacio libre vertical desde los peldaños no será inferior a 2,2 metros.
8. Las escaleras mecánicas y cintas rodantes deberán tener las condiciones de funcionamiento y dispositivos necesarios para garantizar la seguridad de los

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

trabajadores que las utilicen. Sus dispositivos de parada de emergencia serán fácilmente identificables y accesibles.

8. Escalas fijas

1. La anchura mínima de las escalas fijas será de 40 centímetros y la distancia máxima entre peldaños de 30 centímetros.
2. En las escalas fijas la distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso 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 si no está provista de jaulas u otros dispositivos equivalentes.
3. 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.
4. 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.
5. Si se emplean escalas fijas para alturas mayores de 9 metros se instalarán plataformas de descanso cada 9 metros o fracción.

9. Escaleras de mano

Ver texto anterior

1. 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.
2. Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 metros de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
3. Antes de utilizar una escalera de mano deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples la parte superior de sujetará, si es necesario, al paramento

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

4. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal. Cuando se utilicen para acceder a lugares elevados sus largueros deberán prolongarse al menos 1 metro por encima de ésta.
5. 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 mas personas simultáneamente.
6. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

10. Vías y salidas de evacuación

1. 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 todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichas vías y salidas deberán satisfacer las condiciones que se establecen en los siguientes puntos de este apartado.
2. Las vías y salidas de evacuación deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en el exterior o en una zona de seguridad.
3. En caso de peligro, los trabajadores deberán poder evacuar todos los lugares de trabajo rápidamente y en condiciones de máxima seguridad.
4. El 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.
5. Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

caso de urgencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente. Estarán prohibidas las puertas específicamente de emergencia que sean correderas o giratorias.

6. Las puertas situadas en los recorridos de las vías de evacuación deberán estar señalizadas de manera adecuada. Se deberán poder abrir en cualquier momento desde el interior sin ayuda especial. Cuando los lugares de trabajo estén ocupados, las puertas deberán poder abrirse.
7. Las vías y salidas 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.
8. 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.
9. 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.

11. Condiciones de protección contra incendios

1. Los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa que resulte de aplicación sobre condiciones de protección contra incendios. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dichos lugares deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
2. Según las dimensiones y el uso de los edificios, los equipos, las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y, si fuere necesario, con detectores contra incendios y sistemas de alarma.
3. Los dispositivos no automáticos de lucha contra los incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Dichos dispositivos deberán señalizarse conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y ser duradera.

12. Instalación eléctrica

1. La instalación eléctrica de los lugares de trabajo deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

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

13. Minusválidos

Los lugares de trabajo y, en particular, las puertas, vías de circulación, escaleras, servicios higiénicos y puestos de trabajo, utilizados u ocupados por trabajadores minusválidos, deberán estar acondicionados para que dichos trabajadores puedan utilizarlos.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A) del presente anexo con las siguientes modificaciones:

- a. Los apartados 4.1.º, 4.2.º, 4.3.º, 5.4.º, 5.5.º, 6.2.º, 6.4.º, 6.5.º, 6.6.º, 6.8.º, 7.8.º, 8.1.º y 8.4.º no serán de aplicación, sin perjuicio de que deban mantenerse las condiciones ya existentes en dichos lugares de trabajo antes de la entrada en vigor de este Real Decreto que satisficieran las obligaciones contenidas en dichos apartados o un nivel de seguridad equivalente al establecido en los mismos.
- b. La abertura máxima de los intersticios citados en el apartado 7.2.º será de 10 milímetros.
- c. Las rampas citadas en el apartado 7.3.º tendrán una pendiente máxima del 20 por ciento.
- d. Para las escaleras que no sean de servicio, la anchura mínima indicada en el apartado 7.4.º será de 90 centímetros.
- e. La profundidad mínima de los descansos mencionada en el apartado 7.7.º será de 1,12 metros.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Anexo II: Orden, limpieza y mantenimiento

1. Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, deberán permanecer libres de obstáculos de forma que sea posible utilizarlas sin dificultades en todo momento.
2. 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. Se eliminarán con rapidez 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.
3. Las operaciones de limpieza no deberán constituir por 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 más adecuados.
4. 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. En el caso de las instalaciones de protección, el mantenimiento deberá incluir el control de su funcionamiento.

Anexo III: Condiciones ambientales en los lugares de trabajo

1. La exposición a las condiciones ambientales de los lugares de trabajo no debe suponer un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
2. Asimismo, 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.
3. En los locales de trabajo cerrados deberán cumplirse, en particular, las siguientes condiciones:
 - a. La temperatura de los locales donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares estará comprendida entre 17 y 27° C.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La temperatura de los locales donde se realicen trabajos ligeros estará comprendida entre 14 y 25° C.

- b. La humedad relativa estará comprendida entre el 30 y el 70%, excepto en los locales donde existan riesgos por electricidad estática en los que el límite inferior será el 50%.
- c. Los trabajadores no deberán estar expuestos de forma frecuente o continuada a corrientes de aire cuya velocidad exceda los siguientes límites:
 - 1. Trabajos en ambientes no calurosos: 0,25 m/s.
 - 2. Trabajos sedentarios en ambientes calurosos: 0,5 m/s.
 - 3. Trabajos no sedentarios en ambientes calurosos: 0,75 m/s.

Estos límites no se aplicarán a las corrientes de aire expresamente utilizadas para evitar el 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.

- d. Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales en el Real Decreto 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria, 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 trabajos sedentarios en ambientes 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.
- 4. A efectos de la aplicación de lo establecido en el apartado anterior 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 la que esté ubicado. En cualquier caso, el aislamiento térmico de los locales cerrados debe adecuarse a las condiciones climáticas propias del lugar.
- 5. 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.
- 6. 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 en el apartado 3.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Anexo IV: Iluminación de los lugares de trabajo

1. La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

- a. Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
- b. Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

2. Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

3. Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1000

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ZONA O PARTE DEL LUGAR DE TRABAJO (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta 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

4. Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- a. 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.
- b. En las zonas donde se efectúen tareas, cuando 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 lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

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

- a. La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- b. Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.
- c. 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.
- d. Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.
- e. 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.

6. 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.

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

Anexo V: Servicios higiénicos y locales de descanso

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Agua potable

Los lugares de trabajo dispondrán de agua potable en cantidad suficiente y fácilmente accesible. Se evitará toda circunstancia que posibilite la contaminación del agua potable. En las fuentes de agua se indicará si ésta es o no potable, siempre que puedan existir dudas al respecto.

2. Vestuarios, duchas, lavabos y retretes

- 1. Los lugares de trabajo dispondrán de vestuarios cuando los trabajadores deban llevar ropa especial de trabajo y no se les pueda pedir, por razones de salud o decoro, que se cambien en otras dependencias.
- 2. Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la de calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

3. Cuando los vestuarios no sean necesarios, los trabajadores deberán disponer de colgadores o armarios para colocar su ropa.
4. Los lugares de trabajo dispondrán, en las proximidades de los puestos de trabajo y de los vestuarios, de locales de aseo con espejos, lavabos con agua corriente, caliente si es necesario, jabón y toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas. Dispondrán además de duchas de agua corriente, caliente y fría, cuando se realicen habitualmente trabajos sucios, contaminantes o que originen elevada sudoración. En tales casos, se suministrarán a los trabajadores los medios especiales de limpieza que sean necesarios.
5. Si los locales de aseo y los vestuarios están separados, la comunicación entre ambos deberá ser fácil.
6. Los lugares de trabajo dispondrán de retretes, dotados de lavabos, situados en las proximidades de los puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de los locales de aseo, cuando no estén integrados en éstos últimos.
7. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados. Las cabinas estarán provistas de una puerta con cierre interior y de una percha.
8. Las dimensiones de los vestuarios, de los locales de aseo, así como las respectivas dotaciones de asientos, armarios o taquillas, colgadores, lavabos, duchas e inodoros, deberán permitir la utilización de estos equipos e instalaciones sin dificultades o molestias, teniendo en cuenta en cada caso el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente.
9. Los locales, instalaciones y equipos mencionados en el apartado anterior serán de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que faciliten su limpieza.
10. Los vestuarios, locales de aseos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos. No se utilizarán para usos distintos de aquellos para los que estén destinados.

3. Locales de descanso

1. Cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. Lo dispuesto en el apartado anterior no se aplicará cuando el personal trabaje en despachos o en lugares de trabajo similares que ofrezcan posibilidades de descanso equivalentes durante las pausas.
3. Las dimensiones de los locales de descanso y su dotación de mesas y asientos con respaldos serán suficientes para el número de trabajadores que deban utilizarlos simultáneamente.
4. Las trabajadoras embarazadas y madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.
5. Los lugares de trabajo en los que sin contar con locales de descanso, el trabajo se interrumpa regular y frecuentemente, dispondrán de espacios donde los trabajadores puedan permanecer durante esas interrupciones, si su presencia durante las mismas en la zona de trabajo supone un riesgo para su seguridad o salud o para la de terceros.
6. Tanto en los locales de descanso como en los espacios mencionados en el apartado anterior deberán adoptarse medidas adecuadas para la protección de los no fumadores contra las molestias originadas por el humo del tabaco.
7. Cuando existan dormitorios en el lugar de trabajo, éstos deberán reunir las condiciones de seguridad y salud exigidas para los lugares de trabajo en este Real Decreto y permitir el descanso del trabajador en condiciones adecuadas.

4. Locales provisionales y trabajos al aire libre

1. En los trabajos al aire libre, cuando la seguridad o la salud de los trabajadores lo exijan, en particular en razón del tipo de actividad o del número de trabajadores, éstos dispondrán de un local de descanso de fácil acceso.
2. En los trabajos al aire libre en los que exista un alejamiento entre el centro de trabajo y el lugar de residencia de los trabajadores, que les imposibilite para regresar cada día a la misma, dichos trabajadores dispondrán de locales adecuados destinados a dormitorios y comedores.
3. Los dormitorios y comedores deberán reunir las condiciones necesarias de seguridad y salud y permitir el descanso y la alimentación de los trabajadores en condiciones adecuadas.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

aplicación las disposiciones de la parte A del presente Anexo con las siguientes modificaciones:

- a. El apartado 3.5 no será de aplicación, salvo que los espacios previstos en dicho apartado ya existieran antes de la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.
- b. Para la aplicación de los apartados 3.1. y 4.1. se considerará como local de descanso cualquier lugar de fácil acceso que tenga las condiciones apropiadas para el descanso, aunque no esté específicamente destinado a tal fin.

Anexo VI: Material y locales de primeros auxilios

A. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo utilizados por primera vez a partir de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto y a las modificaciones, ampliaciones o transformaciones de los lugares de trabajo ya utilizados antes de dicha fecha que se realicen con posterioridad a la misma.

1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.
2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.
3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.
5. 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 del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.
7. El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.

B. Disposiciones aplicables a los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha.

A los lugares de trabajo ya utilizados antes de la fecha de entrada en vigor del presente Real Decreto, exceptuadas las partes de los mismos que se modifiquen, amplíen o transformen después de dicha fecha, les serán de aplicación las disposiciones de la parte A del presente Anexo con las modificaciones que se señalan en el párrafo siguiente.

Los apartados 5 y 6 no serán de aplicación, salvo en lo relativo a aquellas obligaciones contenidas en los mismos que ya fueran aplicables en los citados lugares de trabajo en virtud de la normativa vigente hasta la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA TÉCNICA para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización DE LUGARES DE TRABAJO (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).

A continuación, se exponen los comentarios y propuestas, que realiza la citada Guía Técnica, en materia de condiciones ambientales y, por consiguiente, de **estrés térmico** y **climatización de locales** (Artículo 7):

1. Las condiciones ambientales de los lugares de trabajo, en concreto la temperatura del aire, la radiación, la humedad y la velocidad del aire, junto con la “intensidad” o nivel de actividad del trabajo y la ropa que se lleve, pueden originar situaciones de riesgo para la salud de los trabajadores, que se conocen como estrés térmico, bien por calor o por frío.

Se puede producir riesgo de estrés térmico por calor en ambientes con temperatura del aire alta (zonas de clima caluroso, verano), radiación térmica elevada (fundiciones, acerías, fábricas de ladrillos y de cerámica, plantas de cemento, hornos, panaderías, etc.), altos niveles de humedad (minas, lavanderías, fábricas de conservas, etc.), en lugares donde se realiza una actividad intensa o donde es necesario llevar prendas de protección que impiden la evaporación del sudor.

Riesgo de estrés por frío puede darse en mataderos, industrias agroalimentarias, industria farmacéutica, etc.

En trabajos en el exterior también pueden darse las condiciones que favorezcan el estrés térmico por calor o por frío.

Para la evaluación del riesgo de estrés térmico hay que tener en cuenta, además de las condiciones ambientales, la actividad realizada y la ropa que se lleve.

Con respecto al nivel de actividad del trabajo desarrollado y a la consiguiente producción interna de calor, puede entenderse por:

Trabajos sedentarios: aquéllos en los que el calor metabólico generado o consumo metabólico sea bajo, de acuerdo con el Anexo A de la norma UNE-EN 28996:95 Ergonomía. Determinación de la producción de calor metabólico; como por ejemplo: escribir, trabajo en banco pequeño de herramientas, conducción de vehículos en condiciones normales, taladrar, trabajo con herramientas de baja potencia, trabajo con desplazamientos ocasionales con velocidad de hasta 3,5 km/h, etc.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Trabajos ligeros: aquéllos en los que el consumo metabólico sea moderado, de acuerdo con el Anexo A de la norma UNE-EN 28996:95; como por ejemplo: martillar, conducir camiones, tractores o equipos de construcción, enyesar, manejo manual de material moderadamente pesado, cavar, escardar, empujar o tirar de carretillas cargadas con pesos ligeros, forjar, caminar a una velocidad de 3,5 a 5,5 Km/h.

Trabajos medios y pesados: aquéllos en los que, según el Anexo A de la norma UNE-EN 28996:95, el consumo metabólico sea alto; como por ejemplo: transporte de material pesado, manejo de pala, serrar, empujar o tirar de carretillas con cargas muy pesadas, vaciar moldes de gravilla, caminar a una velocidad de 5,5 a 7 Km/h; y muy alto, como en el caso del trabajo con hacha, cavar intensamente, subir escaleras, rampas, caminar a velocidad superior a 7 Km/h.

Cuando la temperatura y/o humedad de los locales cerrados o de los espacios al aire libre excedan los valores dados en el apartado 3 del anexo III, o, sin ser las condiciones ambientales tan extremas, el trabajo sea de tipo medio o pesado o se den ambas circunstancias, se deberá evaluar el riesgo de estrés térmico por calor.

El método de evaluación recomendado es el que figura en la norma UNE EN 27243:95 Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT (Wet Bulb Globe Temperature), válido cuando el trabajador vaya vestido con indumentaria veraniega y el tiempo de exposición no sea muy corto. Si se lleva ropa de trabajo de más abrigo o que impida la evaporación del sudor, los valores de referencia del índice WBGT pueden corregirse según se establece en dicha norma. El INSHT dispone de una Aplicación Informática denominada **ATECAL** para la aplicación de dicho método.

Cuando se lleven equipos de protección individual que no permitan el uso del método basado en el índice WBGT, se podrá optar, ya sea por aplicar directamente las medidas correctoras que eliminen o minimicen el supuesto riesgo, o por evaluar la sobrecarga fisiológica de la exposición al calor a través de mediciones fisiológicas, como se especifica en la norma ISO 9886:92 Evaluation of thermal strain by physiological measurements (Evaluación de la sobrecarga térmica del organismo a través de mediciones fisiológicas).

Si se desea realizar una evaluación más rigurosa, conocer los factores ambientales sobre los que actuar para controlar el riesgo, así como determinar el tiempo de exposición máximo permisible para limitar la sobrecarga fisiológica a un nivel tolerable,

puede emplearse el método de la norma UNE-EN 12515:97 Ambientes calurosos – Determinación analítica e interpretación del estrés térmico basados en el cálculo de la sudoración requerida.

Cuando la temperatura de los lugares de trabajo sea inferior a 10°C y especialmente en los trabajos que, por las características del proceso y las operaciones a desarrollar, deban realizarse en ambientes fríos, se recomienda evaluar el riesgo de estrés térmico por frío mediante el método descrito en la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

norma experimental UNE-ENV ISO 11079: 98 Evaluación de ambientes fríos. Determinación del aislamiento requerido para la vestimenta.

Se recomienda que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir los parámetros físicos necesarios para la evaluación del riesgo de estrés térmico sean los indicados en la norma UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos. En concreto:

- Para el cálculo del índice WBGT se deben medir la temperatura de globo, la temperatura húmeda natural y la temperatura del aire.

- Para el cálculo del índice de la sudoración requerida y el del índice del aislamiento para la vestimenta requerido, se deben medir la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la presión de vapor y la velocidad del aire.

Los equipos de medida deberán revisarse y calibrarse periódicamente. Asimismo, deberán guardarse los registros de dichas revisiones y calibraciones.

Los resultados de las mediciones deberán ir acompañados de la incertidumbre de los instrumentos de medida.

2. En muchos lugares de trabajo, las condiciones ambientales, sin ser un peligro para la seguridad y salud de los trabajadores, pueden originar molestias o incomodidades que afecten a su bienestar, a la ejecución de las tareas y al rendimiento laboral.

Cuando se desee saber si las condiciones ambientales son confortables o, por el contrario, pueden producir molestias o incomodidad a los trabajadores, es conveniente utilizar un método de evaluación. Para los locales cerrados, se recomienda utilizar los índices de confort térmico PMV y PPD, según se recoge en la norma UNE-EN ISO 7730:96 Ambientes térmicos moderados. Determinación de los índices PMV y PPD y especificaciones de las condiciones para el bienestar térmico. El INSHT dispone de una Aplicación Informática denominada **ECOTER** para la aplicación de dicho procedimiento de evaluación.

Se recomienda que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir los parámetros físicos necesarios para determinar si hay molestias e incomodidades, es decir, la temperatura del aire, la temperatura radiante media, la presión de vapor y la velocidad del aire, sean los indicados en la norma UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos.

Los equipos de medida deberán revisarse y calibrarse periódicamente. Asimismo, deberán guardarse los registros de dichas revisiones y calibraciones.

Los resultados de las mediciones deberán ir acompañados de la incertidumbre de los instrumentos de medida.

3. a) Los límites de temperatura para locales cerrados dados en este apartado se refieren a la temperatura del aire, es decir, a la temperatura de bulbo seco del aire que rodea a la persona.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

En el período invernal la temperatura del aire de los locales cerrados, donde se realicen trabajos sedentarios propios de oficinas o similares, debería mantenerse entre 17°C y 24°C, dado que se lleva ropa de abrigo. En verano, al usarse ropa ligera, la temperatura del aire debería estar comprendida entre 23°C y 27°C.

Se recomienda que los métodos de medida y las características mínimas de los instrumentos para medir la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del aire, sean los indicados en la norma UNE-EN 27726:95 Ambientes térmicos. Instrumentos y métodos de medida de los parámetros físicos.

Los equipos de medida deberán revisarse y calibrarse periódicamente. Asimismo, deberán guardarse los registros de dichas revisiones y calibraciones.

Los resultados de las mediciones deberán ir acompañados de la incertidumbre de los instrumentos de medida.

c) Se puede entender como ambiente caluroso aquél cuya temperatura exceda del valor límite superior indicado en el apartado (a), es decir, 27°C.

d) En relación con el suministro de aire limpio para asegurar la renovación mínima del aire de los locales de trabajo, se entenderá por aire limpio el aire exterior.

Es recomendable que el aire exterior no contenga sustancias contaminantes en concentraciones superiores a las de la Tabla 1 de la norma UNE 100-011-91 Climatización. La ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de los locales.

Por tal motivo, se procurará que las tomas de aire exterior no estén localizadas en sitios de contaminación elevada, como por ejemplo cerca de chimeneas, rejillas de expulsión de aire viciado, emisiones industriales y de aparcamientos, vías de tráfico intenso, torres de refrigeración, etc.

Para su ubicación, se deberían tener en cuenta, además, los vientos dominantes de la zona. En cualquier caso, es conveniente someter el aire exterior a filtración u otro tipo de tratamiento que garantice una calidad adecuada del aire de ventilación.

El aire de recirculación que, junto con el aire limpio preceptivo, constituye el aire de impulsión para la ventilación de los locales de trabajo, no debe proceder del aire que se extrae de cocinas, servicios, fotocopiadoras y otros lugares donde haya una emisión importante de contaminantes. Es decir, el aire extraído de las localizaciones anteriores se deberá expulsar al exterior y no se recirculará.

En los locales de trabajo no industriales, la concentración del dióxido de carbono (CO₂), gas que se produce en la respiración de las personas que los ocupan, puede servir como indicador de la calidad del aire interior y para comprobar la eficacia del sistema de ventilación. Siempre que no exista una reducción de la concentración del dióxido de carbono por otro medio distinto de la ventilación, cuando la concentración de dióxido de carbono sea mayor de 1000 ppm se considera que la ventilación es inadecuada.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La medida de la concentración de (CO₂) puede realizarse, entre otros, con equipos medidores de lectura directa.

La determinación del caudal de aire exterior suministrado en un recinto puede realizarse de varias maneras:

A) A partir del porcentaje de aire exterior que hay en el aire de impulsión. Para ello:

I) Se mide el caudal total de aire de impulsión que penetra en el recinto, bien directamente con un balómetro, bien a través de la velocidad del aire de impulsión y la sección de la entrada de aire.

II) Se calcula el porcentaje de aire exterior. Puede hacerse mediante dos procedimientos:

II.1) Se mide la temperatura en el aire de retorno, en el de impulsión y en el aire exterior:

II.2) Se mide la concentración de CO₂ en el aire de retorno, en el de impulsión y en el aire exterior:

III) Se calcula el caudal exterior:

B) A partir de la velocidad de renovación del aire o del número de renovaciones del aire del local, mediante el método de la caída de la concentración. Requiere el uso de un gas trazador, que se introduce en el recinto y se mezcla con el aire.

5. En los trabajos al aire libre, las medidas que se tomen para proteger a los trabajadores de las inclemencias del tiempo deberían incluir, además de las destinadas a hacer frente al frío o al calor excesivos, viento, lluvia, nieve, granizo, etc., otras dirigidas a proteger a los trabajadores frente a las acciones perjudiciales de la radiación solar, especialmente la ultravioleta. Tales medidas pueden ser la habilitación de zonas cubiertas o de sombras, el uso de prendas de protección que protejan todo el cuerpo, incluida la cabeza, de la radiación solar excesiva, gafas y cremas protectoras, etc., así como la información sobre el riesgo de desarrollar cánceres de piel tras la exposición a una excesiva radiación ultravioleta.

**ANEXO II.- *NORMATIVA DE
MÁQUINAS Y EQUIPOS DE
TRABAJO.***

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las *normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas*. (BOE nº 246 11-10-2008)

La denominada «Directiva de Máquinas» ha sufrido una importante evolución desde que se aprobó la Directiva 89/392/CEE del Consejo, de 14 de junio de 1989, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. En efecto, las Directivas 91/368/CEE y 93/44/CEE ampliaron su campo de aplicación, y la Directiva 93/68/CE modificó ciertos aspectos «horizontales» derivados de la actualización de las reglas generales del denominado «Nuevo Enfoque» establecido por Resolución del Consejo de 7 de mayo de 1985, relativa a una nueva aproximación en materia de armonización y de normalización. Todo ello tuvo su correspondencia en los Reales Decretos 1435/1992, de 27 de noviembre y 56/1995, de 20 de enero. A fin de facilitar la lectura de los textos comunitarios, la Comisión Europea abordó la tarea de refundir en uno solo todos aquellos que versaran sobre la misma materia. Así, en el caso de la directiva de máquinas, se elaboró la Directiva 98/37/CE, como texto resultante de las cuatro citadas. Dado que las directivas solamente obligan a los Estados miembros en cuanto a los resultados, no se consideró necesario un nuevo real decreto que traspusiera la Directiva 98/37/CE, pues ello no suponía ninguna variación en el marco de derechos y obligaciones previamente establecido. No obstante, la Directiva 98/79/CE, de 27 de octubre, sobre productos sanitarios para diagnóstico «in vitro» volvió a modificar, mediante su artículo 21, el campo de aplicación de la Directiva 98/37/CE. Desde hace tiempo se discute sobre los principios del «Nuevo enfoque» y la forma de plasmarlos en un instrumento horizontal aplicable a todas las directivas adoptadas dentro de ese marco. No obstante, la Comisión Europea y los Estados miembros consideraron que no se podía esperar a la culminación de esos debates, dada la complejidad de la directiva de máquinas, la evolución de otras directivas y la experiencia extraída al tratar problemas derivados del texto anterior, añadido a la demanda para definir más concretamente el ámbito de aplicación de la directiva vigente y los conceptos relativos a su aplicación, así como mejorar otros elementos de la directiva, todo lo cual resultaba de tal envergadura que requería la elaboración de un nuevo texto, aunque tratando de mantener al máximo la estructura anterior, para facilitar la transición entre ambos. La Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE, es el resultado de esa decisión. Fue publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea de 9 de junio de 2006, señalando el 29 de junio de 2008 como fecha límite para que los Estados miembros adopten las disposiciones internas necesarias para acomodarse a sus disposiciones y el 29 de diciembre de 2009, a partir del cual deben aplicarlas efectivamente. En consecuencia, este real decreto tiene por

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

objeto la transposición al derecho interno español de las disposiciones de dicha directiva. La Constitución Española, así como el Acta de Adhesión a la Comunidad Económica Europea (hoy Unión Europea) establecieron los dos grandes soportes legales básicos que sustentan el posterior desarrollo normativo en nuestro país, dentro del cual, como no podría ser de otra forma, se encuentra la actividad económica y, en particular, la reglamentación relativa a la seguridad de instalaciones y productos. Así, la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, estableció el nuevo marco jurídico en el que se desenvuelve la actividad industrial. Entre los fines que persigue dicha ley, como señala su artículo 2, se encuentra la seguridad industrial y, a su vez, el objeto de ésta es, de acuerdo con el artículo 9 «la prevención y limitación de riesgos, así como la protección contra accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, derivados de la actividad industrial o de la utilización, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones o equipos y de la producción, uso o consumo, almacenamiento o desecho de los productos industriales». Este real decreto tiene, pues, su fundamento en la citada Ley de Industria. La aplicación armonizada de la Directiva 2006/42/CE obliga a considerar como equivalentes a las disposiciones de este real decreto cualesquiera otras dictadas con el mismo objetivo por los demás Estados miembros, y terceros que mantengan acuerdos en este sentido con la Unión Europea, así como las referencias directas realizadas a la mencionada directiva en documentos de aplicación de la misma, puesto que no se puede exigir que se realicen referencias a todas y cada una de las disposiciones de los Estados miembros en documentos de los fabricantes, de los organismos notificados o en las normas armonizadas. Dado que la directiva se dirige a los Estados miembros, algunas de sus previsiones no pueden tener reflejo en el texto interno sino, en su caso, como adaptación particular al sistema comunitario. Por lo demás, en cuanto a las obligaciones de los fabricantes, las reglas deben ser exactamente las indicadas en la directiva. En el campo de aplicación teórico de la directiva existen máquinas - corresponden plenamente a la definición de «máquina» que realiza la directiva-cubiertas por otras directivas que se consideran más específicas, por lo cual se estimó que debía trazarse con las mismas una frontera lo más clara posible. Así, por ejemplo:

a) Los tractores agrícolas y forestales se rigen fundamentalmente por la Directiva 2003/37/CE (incorporada a la legislación española por Orden CTE/2780/2003, de 8 de octubre), si bien se consideraba que ésta no trata todos los peligros a los que se refiere la directiva de máquinas. Por ello, se acordó una solución transitoria consistente en dejar de aplicar los requisitos de la directiva de máquinas a medida que fueran cubiertos por la de tractores, que sería la única pertinente en el futuro.

b) Los vehículos de motor y sus remolques están cubiertos por la Directiva 70/156/CEE, con sus modificaciones y los vehículos de 2 y 3 ruedas por la Directiva 2002/24/CE (ambas transpuestas por Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio y sus modificaciones) pero dichas directivas únicamente se refieren a

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

las condiciones exigidas a los vehículos para circular. En consecuencia, la exclusión de los vehículos no se aplica a las máquinas que se monten en los mismos.

c) Muchas de las máquinas son accionadas mediante su conexión a la red eléctrica de baja tensión, por lo cual se les aplica la Directiva 73/23/CEE (denominada Baja Tensión), modificada por la Directiva 93/68/CEE (Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, modificado por Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero). No obstante, se creyó oportuno tratar particularmente una serie de máquinas incluidas en sectores tradicionalmente objeto de dicha directiva, excluyéndolas de la directiva de máquinas, por lo que será la directiva de baja tensión la única que se aplicará, en lugar de ambas.

d) Se consideró que los ascensores con velocidad no superior a 15 centímetros por segundo, actualmente sometidos a la Directiva 95/16/CE (Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores, modificado por Real Decreto 57/2005, de 21 de enero), eran objeto de unos requisitos demasiado exigentes, por lo cual se han extraído de la misma para incluirlos en la nueva directiva de máquinas, aunque sin olvidar reforzar los requisitos de ésta para adecuarlos a dichos aparatos. Al mismo tiempo, se ha realizado en la Directiva 95/16/CE una precisión del concepto «cabina», que pasa a ser denominado «habitáculo» a fin de evitar discusiones en torno a la propia definición de ascensor. Todo ello, mediante la modificación expresa de esa directiva.

e) Los aparatos fijos, que se utilizan durante las obras de construcción de edificios para la elevación de personas, con o sin cargas, pero no destinados a trabajar en los mismos, todavía se encontraban sujetos a las reglamentaciones nacionales de los Estados miembros, por estar excluidos tanto de la directiva de máquinas como de la de ascensores (en España, en particular, están regulados actualmente por el Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977). Con la inclusión de estos aparatos en la nueva directiva de máquinas, se realiza la armonización de este tipo de productos, que también pasan a beneficiarse del libre comercio intracomunitario.

f) Por último, las armas, incluidas las armas de fuego, están sujetas a la Directiva 91/477/CEE, por lo que continúan excluidas de la directiva de máquinas. En cambio, no se ha considerado conveniente que las máquinas portátiles de fijación de carga explosiva y otras máquinas portátiles de impacto diseñadas únicamente para fines industriales o técnicos mantengan esa situación, por el hecho de estar sujetas al Convenio para el reconocimiento recíproco de los punzones de pruebas de armas de fuego portátiles,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Reglamento de la Comisión Internacional Permanente (CIP) y anejos I y II, de 1 de julio de 1969, ratificados por España mediante Instrumento de ratificación de 22 de enero de 1973, puesto que éste solamente se encuentra suscrito por unos pocos Estados miembros y tiene requisitos limitados. En atención a los compromisos internacionales de los Estados firmantes de dicho Convenio, se otorga un plazo transitorio de 5 años, para acomodarse a la nueva situación.

Por otra parte, cuando para determinadas máquinas existan o entren en vigor otras disposiciones que apliquen directivas comunitarias y que cubran los peligros detallados en el Anexo I de este real decreto, se aplicarán exclusivamente esas disposiciones específicas.

En otro orden de cosas, la Directiva 2006/42/CE se refiere tanto a la comercialización de las máquinas como a su puesta en servicio, por lo cual se aplica también a las fabricadas para uso propio. Los Estados miembros mantienen su derecho a establecer los requisitos que consideren necesarios para garantizar la protección de las personas, siempre que ello no suponga modificaciones de la máquinas en un modo ya cubierto por la directiva. Con carácter general, la utilización de las máquinas se encuentra regulada por otra directiva comunitaria (Directiva 89/655/CEE, y sus modificaciones, sobre condiciones mínimas para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo, aplicadas en España mediante Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, y sus modificaciones, en el ámbito de la Ley de Prevención de riesgos laborales), junto con otras disposiciones más concretas, tales como las Instrucciones técnicas complementarias MIE-AEM 2 y MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, relativas a grúas-torre desmontables para obras y grúas autopropulsadas, respectivamente. Para poder beneficiarse de los efectos de la directiva, las máquinas deben cumplir -con aplicación de los principios de «integración de la seguridad en el diseño y la fabricación»- los denominados «requisitos esenciales de seguridad y salud» que garanticen la seguridad de las máquinas, teniendo en cuenta el estado de la técnica en el momento de la fabricación y los imperativos técnicos y económicos, y ser objeto de una instalación y un mantenimiento correctos. Los requisitos esenciales de seguridad y salud deben aplicarse con discernimiento, ya que unos son de alcance general, y otros dirigidos, con carácter complementario, a determinados tipos de máquinas o de peligros. Todo ello en el marco de unos determinados procedimientos de evaluación de la conformidad, previstos en función de la importancia de los riesgos que conlleva la utilización de las máquinas. Se contemplan las siguientes salvedades:

a) Las «cuasi-máquinas», concepto introducido para posibilitar que determinados conjuntos mecánicos puedan, mediante un procedimiento específico, beneficiarse igualmente de la libre circulación, aunque los requisitos de la directiva no se apliquen íntegramente.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

b) Las máquinas ofertadas en ferias, exposiciones, y eventos similares, donde no se exige que las máquinas cumplan los requisitos de la directiva, pero sí que se informe a los interesados adecuadamente de ello y de la imposibilidad de adquirir dichas máquinas en tales condiciones.

La Directiva 2006/42/CE indica que el diseño y fabricación de las máquinas realizados de acuerdo con las pertinentes normas armonizadas establecidas por los organismos europeos de normalización suponen su conformidad con los correspondientes requisitos esenciales, desde el mismo momento de la publicación de las referencias de dichas normas en el «Diario Oficial de la Unión Europea», lo cual facilita a los fabricantes el cumplimiento de sus obligaciones y también es útil para el control de las mismas. A título informativo, se establece la publicación de sus equivalentes normas españolas en el «Boletín Oficial del Estado» por el Ministerio competente en materia de seguridad industrial. En cualquier caso, las normas mantienen siempre su condición de voluntarias.

Dado que el mercado CE, como signo externo de conformidad de las máquinas con la directiva, es el único mercado que garantiza dicha conformidad, se establece la prohibición de todo marcado que pueda inducir a error a terceros sobre el significado del marcado CE, sobre su logotipo o sobre ambos al mismo tiempo. Para evitar toda confusión entre los mercados CE que pudieran aparecer en determinados componentes y el marcado CE correspondiente a la máquina, se determina que este último marcado se estampe junto al nombre del fabricante o de su representante autorizado. Se confiere la plena responsabilidad de la conformidad de las máquinas a los fabricantes de las mismas, sin control previo por parte de las administraciones públicas. Como contraposición, la vigilancia del mercado es esencial, y ésta garantiza también la aplicación correcta y uniforme de las directivas, por lo cual la directiva refuerza los mecanismos para que los Estados miembros, responsables de la misma, puedan llevarla a cabo armoniosamente, teniendo en cuenta las directrices elaboradas por la Comisión Europea. En el marco de esa vigilancia del mercado, cabe la imposición de medidas restrictivas a la comercialización de determinadas máquinas, que incumplan lo establecido en la directiva, incluida la retirada del mercado. La directiva establece mecanismos de salvaguardia que los Estados miembros deben observar para llegar a ello, en un marco comunitario común. La acción de control comunitaria puede dirigirse contra incumplimientos puntuales de determinadas máquinas, contra determinados tipos generales de máquinas cuya tecnología se considere inapropiada para conseguir el nivel de seguridad requerido o contra las normas armonizadas cuando éstas no satisfagan los requisitos que dicen cubrir. Corresponde a los Estados miembros, según determina el Tratado constitutivo de la Comunidad Europea (TCE) e indica expresamente la directiva, garantizar en su territorio la seguridad y la salud de las personas, especialmente de los trabajadores y los consumidores, así como, en su caso, de los animales domésticos y de los bienes, en particular ante los riesgos derivados de la utilización de máquinas. Un sistema de sanciones efectivas,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

proporcionadas y disuasorias, debe preverse. Para ello, las infracciones a lo dispuesto en este real decreto se clasificarán y sancionarán de acuerdo con lo dispuesto en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Además de las posibles sanciones, otras acciones restrictivas de la comercialización o utilización podrían adoptarse por la Administración competente, a fin de preservar la seguridad. En todo caso, los destinatarios de cualquier decisión adoptada en virtud de este real decreto deberán conocer los motivos que llevaron a adoptar dicha decisión y los recursos de que disponen, de acuerdo con la legislación vigente. Se encarga al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio la elaboración de una Guía, no vinculante, como ayuda a los distintos agentes afectados para la mejor comprensión de las prescripciones reglamentarias. Esta regulación tiene carácter de normativa básica y recoge previsiones de carácter exclusiva y marcadamente técnico, por lo que la Ley no resulta un instrumento idóneo para su establecimiento y se encuentra justificada su aprobación mediante real decreto. Se ha consultado el proyecto de este real decreto a las comunidades autónomas, así como a Entidades relacionadas con el sector, conocidas y consideradas más representativas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 24.1.c) de la Ley 50/1997, de 27 de noviembre, del Gobierno. Asimismo este real decreto ha sido objeto de informe por el Consejo de Coordinación de la Seguridad Industrial, de acuerdo con lo previsto en el artículo 2.d) del Real Decreto 251/1997, de 21 de febrero. En su virtud, a propuesta de los Ministros de Industria, Turismo y Comercio, y de Trabajo e Inmigración, con la aprobación previa de la Ministra de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado, previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 10 de octubre de 2008,

DISPONGO :

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. Este real decreto tiene por objeto establecer las prescripciones relativas a la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, con el fin de garantizar la seguridad de las mismas y su libre circulación, de acuerdo con las obligaciones establecidas en la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE.

2. Este real decreto se aplicará a los siguientes productos:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

a) Las máquinas.

b) Los equipos intercambiables. c) Los componentes de seguridad. d) Los accesorios de elevación. e) Las cadenas, cables y cinchas. f) Los dispositivos amovibles de transmisión mecánica. g) Las cuasi máquinas.

3. Sin perjuicio de lo indicado en el apartado anterior, este real decreto no se aplicará a los siguientes productos: a) Los componentes de seguridad destinados a utilizarse como piezas de recambio para sustituir componentes idénticos, y suministrados por el fabricante de la máquina originaria.

b) Los equipos específicos para ferias y parques de atracciones. c) Las máquinas especialmente diseñadas o puestas en servicio para usos nucleares y cuyos fallos puedan originar una emisión de radiactividad. d) Las armas, incluidas las armas de fuego. e) Los siguientes medios de transporte:

1.º Los tractores agrícolas y forestales para los riesgos cubiertos por la Directiva 2003/37/CE, transpuesta por Orden CTE/2780/2003, de 8 de octubre, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos.

2.º Los vehículos de motor y sus remolques cubiertos por la Directiva 70/156/CEE del Consejo, de 6 de febrero de 1970, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la homologación de vehículos a motor y de sus remolques, y sus modificaciones, transpuesta por Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, y sus modificaciones, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos.

3.º Los vehículos cubiertos por la Directiva 2002/24/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de marzo de 2002, relativa a la homologación de los vehículos de motor de dos o tres ruedas, y sus modificaciones, transpuesta por Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio y sus modificaciones, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos vehículos.

4.º Los vehículos de motor destinados exclusivamente a la competición, y

5.º Los medios de transporte por aire, por agua o por redes ferroviarias, con exclusión de las máquinas instaladas en dichos medios de transporte.

f) Los buques de navegación marítima y las unidades móviles de alta mar, así como las máquinas instaladas a bordo de dichos buques y/o unidades.

g) Las máquinas especialmente diseñadas y fabricadas para fines militares o policiales. h) Las máquinas especialmente diseñadas y fabricadas con vistas a la investigación para uso temporal en laboratorios. i) Los ascensores para pozos de minas. j) Máquinas destinadas a elevar o transportar actores durante representaciones artísticas. k) Los productos eléctricos y electrónicos que se incluyan en los ámbitos siguientes, en la medida en que estén cubiertos por la Directiva 73/23/CEE del Consejo, de 19 de febrero de 1973, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

determinados límites de tensión, y sus modificaciones, transpuesta por Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, y sus modificaciones:

1.º Electrodomésticos destinados a uso doméstico.

2.º Equipos audiovisuales. 3.º Equipos de tecnología de la información. 4.º Máquinas corrientes de oficina. 5.º Aparatos de conexión y mando de baja tensión. 6.º Motores eléctricos.

l) Los siguientes equipos eléctricos de alta tensión: 1.º Aparatos de conexión y de mando.

2.º Transformadores.

Artículo 2. Definiciones.

1. A los efectos de este real decreto, el término «máquina» se aplicará, de manera general, a los productos citados en el artículo 1, apartado 2, letras a) a f).

2. Asimismo, se aplicarán las definiciones siguientes:

a) «Máquina»: Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados para una aplicación determinada, provisto o destinado a estar provisto de un sistema de accionamiento distinto de la fuerza humana o animal, aplicada directamente.

Conjunto como el indicado en el primer guión, al que solo le falten los elementos de conexión a las fuentes de energía y movimiento. Conjunto como los indicados en los guiones primero y segundo, preparado para su instalación que solamente pueda funcionar previo montaje sobre un medio de transporte o instalado en un edificio o una estructura. Conjunto de máquinas como las indicadas en los guiones primero, segundo y tercero anteriores o de cuasi máquinas a las que se refiere la letra g) de este artículo 2.2, que, para llegar a un mismo resultado, estén dispuestas y accionadas para funcionar como una sola máquina. Conjunto de partes o componentes vinculados entre sí, de los cuales al menos uno es móvil, asociados con objeto de elevar cargas y cuya única fuente de energía sea la fuerza humana empleada directamente.

b) «Equipo intercambiable»: Dispositivo que, tras la puesta en servicio de una máquina o de un tractor, sea acoplado por el propio operador a dicha máquina o tractor para modificar su función o aportar una función nueva, siempre que este equipo no sea una herramienta.

c) «Componente de seguridad»: Componente:

Que sirva para desempeñar una función de seguridad, que se comercialice por separado, cuyo fallo y/o funcionamiento defectuoso ponga en

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

peligro la seguridad de las personas, y que no sea necesario para el funcionamiento de la máquina o que, para el funcionamiento de la máquina, pueda ser reemplazado por componentes normales.

En el anexo V de este real decreto figura una lista indicativa de componentes de seguridad que podrá actualizarse con arreglo a las decisiones que adopte la Comisión Europea según lo estipulado en el artículo 8, apartado 1, letra a) de la Directiva 2006/42/CE.

d) «Accesorio de elevación»: Componente o equipo que no es parte integrante de la máquina de elevación, que permita la prensión de la carga, situado entre la máquina y la carga, o sobre la propia carga, o que se haya previsto para ser parte integrante de la carga y se comercialice por separado. También se considerarán accesorios de elevación las eslingas y sus componentes. e) «Cadenas, cables y cinchas»: Cadenas, cables y cinchas diseñados y fabricados para la elevación como parte de las máquinas de elevación o de los accesorios de elevación. f) «Dispositivo amovible de transmisión mecánica»: Componente amovible destinado a la transmisión de potencia entre una máquina automotora o un tractor y una máquina receptora uniéndolos al primer soporte fijo. Cuando se comercialice con el resguardo se debe considerar como un solo producto. g) «cuasi máquina»: Conjunto que constituye casi una máquina, pero que no puede realizar por sí solo una aplicación determinada. Un sistema de accionamiento es una cuasi máquina. La cuasi máquina está destinada únicamente a ser incorporada a, o ensamblada con, otras máquinas, u otras cuasi máquinas o equipos, para formar una máquina a la que se aplique este real decreto. h) «Comercialización»: Primera puesta a disposición en la Comunidad Europea, mediante pago o de manera gratuita, de una máquina o de una cuasi máquina, con vistas a su distribución o utilización. i) «Fabricante»: Persona física o jurídica que diseñe y/o fabrique una máquina o una cuasi máquina cubierta por este real decreto y que sea responsable de la conformidad de dicha máquina o cuasi máquina con este real decreto, con vistas a su comercialización, bajo su propio nombre o su propia marca, o para su propio uso. En ausencia de un fabricante en el sentido indicado, se considerará fabricante cualquier persona física o jurídica que comercialice o ponga en servicio una máquina o una cuasi máquina cubierta por este real decreto. j) «Representante autorizado»: Persona física o jurídica establecida en la Comunidad Europea que haya recibido un mandato por escrito del fabricante para cumplir en su nombre la totalidad o parte de las obligaciones y formalidades relacionadas con este real decreto. k) «Puesta en servicio»: Primera utilización, de acuerdo con su uso previsto, en la Comunidad Europea, de una máquina cubierta por este real decreto. l) «Norma armonizada»: Especificación técnica, de carácter no obligatorio, adoptada por un organismo de normalización, a saber el Comité Europeo de Normalización (CEN), el Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC) o el Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación (ETSI), en el marco de un mandato de la Comisión otorgado con arreglo a los procedimientos

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

establecidos en la Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas y de las reglas relativas a los servicios de la sociedad de la información, transpuesta a derecho interno español mediante Real Decreto 1337/1999, de 31 de julio.

Artículo 3. Disposiciones reglamentarias específicas.

Cuando, para una máquina, los peligros indicados en el anexo I de este real decreto estén cubiertos total o parcialmente de modo más específico por otras disposiciones que apliquen directivas comunitarias, este real decreto no se aplicará o dejará de aplicarse a dicha máquina en lo que se refiere a tales peligros, a partir de la entrada en vigor de dichas disposiciones.

Artículo 4. Vigilancia del mercado.

1. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas adoptarán todas las medidas necesarias para que las máquinas solo se puedan comercializar y/o poner en servicio si cumplen todas las disposiciones pertinentes de este real decreto y no ponen en peligro la seguridad ni la salud de las personas ni, en su caso, de los animales domésticos o de los bienes, cuando estén instaladas y mantenidas convenientemente y se utilicen con arreglo a su uso previsto o en condiciones razonablemente previsibles.

2. Asimismo, adoptarán todas las medidas adecuadas para que las cuasi máquinas solo se puedan comercializar si cumplen las disposiciones pertinentes de este real decreto. 3. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas establecerán o designarán las autoridades competentes para controlar la conformidad de las máquinas y cuasi máquinas con lo dispuesto en los apartados 1 y 2, con definición de sus misiones, organización y atribuciones. Dichas Administraciones comunicarán todos estos datos -así como cualquier modificación posterior- al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (o departamento ministerial que pudiera sustituirle en sus funciones), a fin de posibilitar, mediante el procedimiento establecido, la información de los mismos a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros.

CAPÍTULO II

Comercialización y puesta en servicio

Artículo 5. Comercialización y puesta en servicio.

1. El fabricante o su representante autorizado, antes de proceder a la comercialización o puesta en servicio de una máquina, deberá: a) Asegurarse

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de que esta cumple los pertinentes requisitos esenciales de seguridad y de salud que figuran en el anexo I.

b) Asegurarse de que esté disponible el expediente técnico a que se refiere la parte A del anexo VII. c) Facilitar en particular las informaciones necesarias, como es el caso de las instrucciones. d) Llevar a cabo los oportunos procedimientos de evaluación de la conformidad, con arreglo al artículo 12. e) Redactar la declaración CE de conformidad, con arreglo al anexo II, parte 1, sección A, y asegurarse de que dicha declaración se adjunta a la máquina. f) Colocar el marcado CE, con arreglo al artículo 16.

2. El fabricante o su representante autorizado deberá asegurarse, antes de comercializar una cuasi máquina, de que se ha completado el procedimiento indicado en el artículo 13.

3. A los efectos de los procedimientos indicados en el artículo 12, el fabricante o su representante autorizado deberá disponer de los medios necesarios, o tener acceso a ellos, para asegurarse de la conformidad de la máquina con los requisitos esenciales de salud y seguridad que figuran en el anexo I. 4. Cuando las máquinas sean objeto de otras disposiciones que apliquen directivas comunitarias que se refieran a otros aspectos y dispongan la colocación del marcado CE, este marcado señalará que las máquinas cumplen también lo dispuesto en dichas disposiciones. No obstante, en caso de que una o varias de esas disposiciones autoricen al fabricante o a su representante autorizado a elegir, durante un período transitorio, el sistema que aplicará, el marcado CE señalará únicamente la conformidad con las prescripciones de las directivas aplicadas por el fabricante o su representante autorizado. En la declaración CE de conformidad deberán incluirse las referencias de las directivas aplicadas, tal y como se publicaron en el «Diario Oficial de la Unión Europea».

Artículo 6. Libre circulación.

1. La comercialización y/o la puesta en servicio en el territorio español de las máquinas que cumplan lo dispuesto en este real decreto no podrá ser prohibida, limitada u obstaculizada.

2. La comercialización de una cuasi máquina no podrá ser prohibida, limitada u obstaculizada cuando, mediante la declaración de incorporación mencionada en el anexo II, parte 1, sección B, de este real decreto el fabricante o su representante autorizado declaren que aquélla está destinada a ser incorporada a una máquina o ensamblada con otras cuasi máquinas para formar una máquina. 3. En ferias, exposiciones, demostraciones y eventos similares, se podrán presentar máquinas o cuasi máquinas que no cumplan plenamente las disposiciones de este real decreto, siempre que exista un cartel visible en el que se indique con claridad tal circunstancia y que no se podrá disponer de dichas máquinas antes de que estas se pongan en

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

conformidad. Además, en las demostraciones de tales máquinas o cuasi máquinas no conformes, deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas con objeto de garantizar la protección de las personas.

Artículo 7. Presunción de conformidad y normas armonizadas.

1. Se considerará que las máquinas que estén provistas del marcado CE y vayan acompañadas de la declaración CE de conformidad, cuyo contenido se indica en el anexo II, parte 1, sección A, cumplen lo dispuesto en este real decreto.

2. Una máquina fabricada de conformidad con una norma armonizada, cuya referencia se haya publicado en el «Diario Oficial de la Unión Europea», se considerará conforme a los requisitos esenciales de seguridad y de salud cubiertos por dicha norma armonizada. 3. Las normas españolas que traspongan las normas armonizadas indicadas en el apartado anterior, serán publicadas, a título de información, en el «Boletín Oficial del Estado».

CAPÍTULO III

Medidas particulares

Artículo 8. Medidas particulares.

El órgano competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio tomará las disposiciones pertinentes para dar cumplimiento a las medidas de aplicación previstas en el artículo 8 de la Directiva 2006/42/CE, que sean adoptadas por la Comisión Europea, referentes a: a) La actualización de la lista indicativa de componentes de seguridad que figura en el anexo V, mencionada en el artículo 2.2.c) de este real decreto.

b) La restricción a la comercialización de las máquinas a que se refiere el artículo 9 siguiente.

Artículo 9. Medidas particulares destinadas a las máquinas potencialmente peligrosas.

1. Cuando, como consecuencia de la impugnación de una norma armonizada por un Estado miembro, según el procedimiento del artículo 10 de la Directiva 2006/42/CE, la Comisión Europea considerase que una norma armonizada no cubre de manera totalmente satisfactoria los requisitos esenciales de salud y seguridad, incluidos en el anexo I, de los que trata dicha norma, a requerimiento de la misma, y con objeto de garantizar, a escala comunitaria, un nivel elevado de protección de la salud y seguridad de las

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

personas, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas tomarán las medidas pertinentes para prohibir o restringir la comercialización de máquinas cuyas características técnicas presenten riesgos debido a los defectos de la norma, o para que se sometan dichas máquinas a condiciones especiales.

2. Cuando, de resultas de una cláusula de salvaguardia interpuesta por un Estado miembro, en aplicación del artículo 11 de la Directiva 2006/42/CE, la Comisión Europea considere que una medida adoptada por dicho Estado miembro está justificada, a requerimiento de la misma, y con objeto de garantizar, a escala comunitaria, un nivel elevado de protección de la salud y seguridad de las personas, los órganos competentes de las Comunidades Autónomas tomarán las medidas pertinentes para prohibir o restringir la comercialización de máquinas que, por sus características técnicas, presenten los mismos riesgos, o para que se sometan dichas máquinas a condiciones especiales. 3. En su caso, la Administración General del Estado, mediante el procedimiento establecido, podrá solicitar a la Comisión Europea que examine la necesidad de la adopción de las medidas a que se refieren los apartados 1 y 2.

Artículo 10. Procedimiento de impugnación de una norma armonizada.

1. Cuando el órgano competente de la comunidad autónoma, de oficio o a solicitud de interesado, considere que una norma armonizada no cubre de manera totalmente satisfactoria los requisitos esenciales de salud y seguridad de los que trata, y que están incluidos en el anexo I de este real decreto, lo comunicará al órgano competente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

2. El órgano competente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio de acuerdo con el procedimiento contemplado en el artículo 10 de la Directiva 2006/42/CE, recurrirá al Comité creado en virtud de la Directiva 98/34/CE, a través del cauce establecido, exponiendo sus motivos, a fin de que la Comisión Europea, a tenor del dictamen de dicho Comité, tome la decisión -según el caso- de publicar, no publicar, publicar con restricciones, mantener, mantener con restricciones o retirar la referencia de la norma armonizada de que se trate en el «Diario Oficial de la Unión Europea».

Artículo 11. Cláusula de salvaguardia.

1. Cuando el órgano competente de la comunidad autónoma, de oficio o a solicitud de interesado, compruebe que una máquina cubierta por este real decreto, provista del marcado CE, acompañada de la declaración CE de conformidad y utilizada de acuerdo con su uso previsto o en condiciones razonablemente previsibles, puede poner en peligro la salud y la seguridad de las personas y, en su caso, de animales domésticos o de bienes, adoptará

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

todas las medidas necesarias para retirar dicha máquina del mercado, prohibir su comercialización y/o su puesta en servicio o limitar su libre circulación.

2. Con el fin de conseguir un efecto comunitario, la Administración General del Estado, mediante el procedimiento establecido, informará inmediatamente a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros de tales medidas e indicará los motivos de su decisión, en particular si la no conformidad se debe:

a) A que no se cumplen los requisitos esenciales a los que se refiere el artículo 5, apartado 1, letra a),

b) a la aplicación incorrecta de las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 7, apartado 2, y/o c) a un defecto en las propias normas armonizadas a las que se refiere el artículo 7, apartado 2.

3. Cuando las medidas previstas en el apartado 1 de este artículo se basen en un defecto de las normas armonizadas, se iniciará el procedimiento de impugnación regulado en el artículo 10 de este real decreto.

4. A resultas de la decisión que adopte la Comisión Europea respecto de la cláusula, el órgano competente de la Comunidad Autónoma deberá tomar las medidas pertinentes para conformarse a la misma. En caso de tratarse de cláusulas de salvaguardia interpuestas por otros Estados miembros, que la Comisión hubiera considerado justificadas, también se podrán aplicar las correspondientes medidas a las máquinas idénticas que se hallaren en el mercado español. 5. Cuando una máquina no conforme esté provista del marcado CE, el órgano competente de la Comunidad Autónoma tomará las medidas adecuadas contra el que haya puesto dicho marcado y lo comunicará a la Administración General del Estado, a fin de que ésta informe de ello a la Comisión Europea.

CAPÍTULO IV

Evaluación de la conformidad y marcado CE

Artículo 12. Procedimientos de evaluación de la conformidad de las máquinas.

1. Para certificar la conformidad de una máquina con las disposiciones de este real decreto, el fabricante o su representante autorizado aplicará uno de los procedimientos de evaluación de la conformidad descritos en los apartados 2, 3 y 4.

2. Cuando la máquina no figure en el anexo IV, el fabricante o su representante autorizado aplicarán el procedimiento de evaluación de la conformidad con control interno de fabricación de la máquina previsto en el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

anexo VIII. 3. Cuando la máquina figure en el anexo IV y haya sido fabricada con arreglo a las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 7, apartado 2, y siempre que dichas normas cubran todos los requisitos esenciales de salud y seguridad pertinentes, el fabricante o su representante autorizado aplicarán uno de los procedimientos siguientes:

a) El procedimiento de evaluación de la conformidad mediante control interno de fabricación de la máquina descrito en el anexo VIII,

b) el procedimiento de examen CE de tipo descrito en el anexo IX, más el procedimiento de control interno de fabricación de la máquina, descrito en el anexo VIII, punto 3, o c) el procedimiento de aseguramiento de calidad total descrito en el anexo X.

4. Cuando la máquina figure en el anexo IV y no haya sido fabricada con arreglo a las normas armonizadas a las que se refiere el artículo 7, apartado 2, o lo haya sido respetando dichas normas solo en parte, o si las normas armonizadas no cubren todos los requisitos esenciales de salud y seguridad pertinentes, o si no existen normas armonizadas para la máquina en cuestión, el fabricante o su representante autorizado aplicarán uno de los procedimientos siguientes: a) El procedimiento de examen CE de tipo descrito en el anexo IX, más el procedimiento de control interno de fabricación de la máquina, descrito en el anexo VIII, punto 3, o

b) el procedimiento de aseguramiento de calidad total descrito en el anexo X.

Artículo 13. Procedimiento para las cuasi máquinas.

1. El fabricante de una cuasi máquina o su representante autorizado deberá velar, antes de la comercialización, por que: a) Se elabore la documentación técnica pertinente descrita en el anexo VII, parte B,

b) se elaboren las instrucciones de montaje indicadas en el anexo VI, y c) se haya redactado la declaración de incorporación descrita en el anexo II, parte 1, sección B. 2. Las instrucciones de montaje y la declaración de incorporación deberán acompañar a la cuasi máquina hasta que se incorpore a la máquina final y pase así a formar parte del expediente técnico de dicha máquina.

Artículo 14. Organismos notificados.

1. La Administración General del Estado, mediante el procedimiento establecido, notificará a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros los organismos españoles designados para efectuar la evaluación de la conformidad con vistas a la comercialización indicada en el artículo 12, apartados 3 y 4, precisando los procedimientos específicos para la evaluación

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de la conformidad, las categorías de máquinas para las que dichos organismos hayan sido designados y los números de identificación que la Comisión les hubiera asignado previamente, así como toda modificación posterior.

2. Los organismos notificados españoles deberán tener el carácter de organismos de control a los que se refiere el capítulo I del título III de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, los cuales serán autorizados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde dichos organismos inicien su actividad o radiquen sus instalaciones, aplicando los procedimientos establecidos en la citada Ley, debiendo reunir los criterios mínimos establecidos en el anexo XI del presente real decreto, así como los demás requisitos establecidos en la citada Ley y normativa de desarrollo que les sean aplicables. Se presumirá que cumplen los criterios del citado anexo XI los organismos de control que satisfagan los criterios de evaluación establecidos en las normas armonizadas pertinentes, cuyas referencias sean publicadas en el «Diario Oficial de la Unión Europea». 3. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas que concedan las autorizaciones de los organismos de control remitirán copia de las mismas al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio indicando expresamente los procedimientos, y categorías de máquinas a que se refiere el apartado 1 anterior, a efectos de su difusión y eventual comunicación a las restantes Administraciones públicas competentes, así como a la Comisión Europea y a los otros Estados miembros. 4. El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio publicará en el «Boletín Oficial del Estado» y en la página web del Ministerio, a título informativo, la lista de los organismos notificados por los Estados miembros de la Unión Europea, indicando sus números de identificación y las tareas que les han sido encomendadas, y la actualizará periódicamente. 5. Cuando un organismo notificado español constate que un fabricante no cumple o ha dejado de cumplir los requisitos pertinentes del presente real decreto, o que no debería haber expedido un certificado de examen CE de tipo o aprobado un sistema de aseguramiento de calidad, dicho organismo, teniendo en cuenta el principio de proporcionalidad, suspenderá o retirará el certificado expedido o la aprobación, o impondrá limitaciones, razonando detalladamente su decisión, a no ser que el fabricante, mediante las oportunas medidas correctoras asegure el cumplimiento de dichos requisitos. De acuerdo con lo establecido en el artículo 16.2 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, el interesado podrá manifestar su disconformidad ante el organismo y, en caso de desacuerdo, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma. Dicho órgano competente requerirá del organismo los antecedentes y practicará las comprobaciones que correspondan dando audiencia al interesado en la forma prevista en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, resolviendo en el plazo que al efecto establezca y, en su defecto, en el plazo de tres meses si es o no correcto el control realizado por el organismo. En tanto no exista una revocación de la certificación negativa por parte de la Administración, el interesado no podrá solicitar el mismo control de otro

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

organismo notificado. Asimismo, el organismo informará al órgano competente de la Comunidad Autónoma, de conformidad con el artículo 4 de este real decreto, en caso de que suspenda o retire el certificado o aprobación o se impongan limitaciones o sea precisa una intervención de la autoridad competente. La Administración General del Estado informará sin demora a los demás Estados miembros y a la Comisión. 6. Los organismos notificados españoles estarán obligados a participar, directamente o por delegación en otros en los intercambios de experiencias que la Comisión Europea organice entre las autoridades responsables del nombramiento, notificación y supervisión de los organismos notificados en cada Estado miembro, y los propios organismos notificados, con objeto de coordinar la aplicación uniforme de la Directiva 2006/42/CE, así como en los foros de organismos notificados organizados a nivel comunitario. 7. El órgano competente de la Comunidad Autónoma que haya autorizado a un organismo deberá retirar inmediatamente su autorización, e informar de ello al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio cuando constate:

- a) Que dicho organismo ya no satisface los criterios que figuran en el anexo XI, o bien,
- b) que el organismo incumple gravemente sus responsabilidades.

La Administración General del Estado, mediante el procedimiento establecido, informará de ello inmediatamente a la Comisión Europea y a los demás Estados miembros.

Artículo 15. Instalación y utilización de las máquinas.

Las disposiciones de este real decreto se entenderán sin perjuicio de la facultad de la Administración para, respetando el derecho comunitario, establecer los requisitos que se consideren necesarios para garantizar la protección de las personas y, en particular, de los trabajadores, cuando utilicen máquinas, siempre que ello no suponga la modificación de dichas máquinas de un modo no indicado en este real decreto.

Artículo 16. Marcado CE.

1. El marcado CE de conformidad estará compuesto por las iniciales «CE» conforme al modelo presentado en el anexo III.

2. El marcado CE se deberá fijar en la máquina de manera visible, legible e indeleble con arreglo al anexo III. 3. Queda prohibido fijar en las máquinas marcados, signos e inscripciones que puedan inducir a error a terceros en relación con el significado del marcado CE, con su logotipo, o con ambos al mismo tiempo. Se podrá fijar en las máquinas cualquier otro marcado, a condición de que no afecte a la visibilidad, a la legibilidad ni al significado del marcado CE.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Artículo 17. Marcado no conforme.

1. Será considerado marcado no conforme: a) La fijación del marcado CE en virtud de este real decreto en productos no pertenecientes al ámbito de aplicación especificado en el artículo 1.

b) La ausencia de marcado CE y/o la ausencia de la declaración CE de conformidad para una máquina. c) La fijación en una máquina de un marcado, distinto del marcado CE, y prohibido en virtud del artículo 16, apartado 3. 2. Cuando el órgano competente de la Comunidad Autónoma constate que un marcado no cumple las disposiciones pertinentes de este real decreto, el fabricante o su representante autorizado tendrá la obligación de poner el producto en conformidad y de poner fin a la infracción en las condiciones que establezca dicha Administración. 3. En caso de que persistiera la no conformidad, el órgano competente de la Comunidad Autónoma tomará todas las medidas necesarias para restringir o prohibir la comercialización del producto en cuestión o retirarlo del mercado con arreglo al procedimiento previsto en el artículo 11.

CAPÍTULO V

Principios operativos

Artículo 18. Confidencialidad.

1. Sin perjuicio de la legislación vigente en materia de confidencialidad, las Administraciones competentes velarán por que todas las partes y personas afectadas por la aplicación de este real decreto sean requeridas para tratar como confidencial la información obtenida en la ejecución de su misión. Más concretamente, se tratarán confidencialmente los secretos empresariales, profesionales y comerciales excepto si su difusión se considera imprescindible para proteger la salud y la seguridad de las personas.

2. Las disposiciones del apartado 1 no afectarán a las obligaciones de las Administraciones competentes y de los organismos notificados en relación con el intercambio recíproco de información y la difusión de las alertas. 3. Cualquier decisión adoptada por los Estados miembros y por la Comisión en virtud de los artículos 9 y 11 de este real decreto deberá hacerse pública.

Artículo 19. Cooperación entre los Estados miembros.

1. Las autoridades competentes indicadas en el artículo 4, apartado 3, deberán cooperar entre sí, con las de los demás Estados miembros y con la Comisión Europea, a través de los mecanismos establecidos, y transmitirán la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

información necesaria para permitir una aplicación uniforme de la Directiva 2006/42/CE en la Unión Europea.

2. Las autoridades competentes responsables de la vigilancia del mercado, a través de los mecanismos establecidos, participarán en los intercambios de experiencias entre Estados miembros que organice la Comisión Europea, con objeto de coordinar la aplicación uniforme de la directiva.

Artículo 20. Difusión de la información.

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio adoptará las medidas oportunas para que pueda disponerse de la información apropiada referente a la aplicación de la Directiva 2006/42/CE, en particular mediante su inserción en la correspondiente página web.

CAPÍTULO VI

Régimen sancionador

Artículo 21. Infracciones y sanciones.

Las infracciones a lo dispuesto en este real decreto se clasificarán y sancionarán de acuerdo con lo dispuesto en el título V de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

Disposición adicional primera. Recursos.

Toda decisión de las administraciones públicas adoptada en aplicación de este real decreto que suponga una restricción de la comercialización y/o de la puesta en servicio de un producto incluido en el ámbito de aplicación del artículo 1, se motivará de forma precisa y será comunicada en la forma legalmente establecida al interesado, indicándole los recursos procedentes y los plazos para interponerlos, según lo dispuesto en la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Disposición adicional segunda. Guía técnica.

El órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la aplicación práctica de las previsiones de este real decreto, la cual podrá establecer aclaraciones a conceptos de carácter general incluidos en el mismo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Disposición transitoria primera. Actualización de organismos notificados.

Los organismos que hubieran sido notificados para la aplicación de los reales decretos 1435/1992, de 27 de noviembre, y 56/1995, de 20 de enero, deberán actualizar sus autorizaciones, ajustándolas a lo establecido en este real decreto, siempre que coincidan con los procedimientos, y tipos de máquinas de este último.

En caso de que el organismo solicite su autorización para nuevos procedimientos o tipos de máquinas se estará al procedimiento general indicado en el artículo 14.

Disposición transitoria segunda. Máquinas accionadas con carga explosiva.

Hasta el 29 de junio de 2011, se autorizará la comercialización y la puesta en servicio de máquinas portátiles de fijación accionadas por carga explosiva y otras máquinas portátiles de impacto que sean conformes al Convenio para el reconocimiento recíproco de los punzones de pruebas de armas de fuego portátiles, Reglamento de la Comisión Internacional Permanente (CIP) y anejos I y II, de 1 de julio de 1969, ratificados por España mediante Instrumento de ratificación de 22 de enero de 1973.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Quedarán derogados, con efectos a partir del 29 de diciembre de 2009: a) Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.

b) Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas. c) Reglamento de aparatos elevadores para obras, aprobado por Orden de 23 de mayo de 1977.

Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del consejo 95/16/CE, sobre ascensores.

El Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores, modificado por Real Decreto 57/2005,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de 21 de enero, quedará modificado como sigue: Uno. En el artículo 1, el apartado 3 queda sustituido por el siguiente texto:

«3. Este real decreto no se aplicará a: Los aparatos de elevación cuya velocidad no sea superior a 0,15 m/s, los ascensores de obras de construcción, las instalaciones de cables, incluidos los funiculares, los ascensores especialmente diseñados y fabricados para fines militares o policiales, los aparatos de elevación desde los cuales se pueden efectuar trabajos, los ascensores para pozos de minas, los aparatos de elevación destinados a mover actores durante representaciones artísticas, los aparatos de elevación instalados en medios de transporte, los aparatos de elevación vinculados a una máquina y destinados exclusivamente al acceso a puestos de trabajo, incluidos los puntos de mantenimiento e inspección de la máquina, los trenes de cremallera, las escaleras y pasillos mecánicos.»

Dos. En el artículo 2, el apartado 1 se sustituye por el siguiente texto:

«1. "Ascensor" es todo aparato de elevación que sirva niveles definidos, con un habitáculo que se desplace a lo largo de guías rígidas y cuya inclinación sobre la horizontal sea superior a 15 grados, destinado al transporte: De personas, de personas y objetos, solamente de objetos si el habitáculo es accesible, es decir, si una persona puede entrar en él sin dificultad, y si está provisto de órganos de accionamiento situados dentro del habitáculo o al alcance de una persona situada dentro del mismo. Los aparatos de elevación que se desplacen siguiendo un recorrido fijo, aunque no esté determinado por guías rígidas, serán considerados ascensores pertenecientes al ámbito de aplicación de este real decreto. Se entenderá por "habitáculo" la parte del ascensor en la que se sitúan las personas u objetos con objeto de ser elevados o descendidos.»

Tres. En el anexo I, el punto 1.2 se sustituye por el texto siguiente:

«1.2 Habitáculo. El habitáculo de cada ascensor será una cabina. Esta cabina deberá estar diseñada y fabricada de forma que su espacio y resistencia correspondan al número máximo de personas y a la carga nominal del ascensor fijados por el instalador. Cuando el ascensor se destine al transporte de personas y sus dimensiones lo permitan, la cabina estará diseñada y fabricada de forma que, por sus características estructurales, no dificulte o impida el acceso a la misma o su utilización por las personas con discapacidades, y permita cualquier adaptación destinada a facilitar su utilización por estas personas.»

Disposición final segunda. Título competencial.

Este real decreto constituye una norma reglamentaria de seguridad industrial, que se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 149.1.13 de la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva sobre bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica.

Disposición final tercera. Incorporación del derecho comunitario europeo y referencias a directivas derogadas.

1. Mediante este real decreto se incorpora al derecho español la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006, relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. En consecuencia, cualquier referencia a este real decreto deberá entenderse en el marco de lo indicado en dicha directiva. Asimismo, deberán considerarse como equivalentes a las disposiciones de este real decreto cualesquiera otras dictadas con el mismo objetivo por los demás Estados miembros, y Estados terceros que mantengan acuerdos en este sentido con la Unión Europea, así como las referencias directas realizadas a la mencionada directiva en documentos de aplicación de la misma.

2. Las referencias a la Directiva 98/37/CE realizadas, inclusive, hasta 28 de diciembre de 2009 en cualquier tipo de documentación de aplicación de la misma, se entenderán hechas a la Directiva 2006/42/CE, con arreglo a la tabla de correspondencias que figura en el anexo XII.

Disposición final cuarta. Entrada en vigor.

Este real decreto entrará en vigor el día 29 de diciembre de 2009, excepto el artículo 14, donde se regula el procedimiento de autorización y notificación de los organismos de control españoles para la aplicación de los procedimientos de certificación, que entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 10 de octubre de 2008.

JUAN CARLOS R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno y Ministra de la Presidencia, MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

ANEXO I Requisitos esenciales de seguridad y de salud relativos al diseño y la fabricación de las máquinas

Principios generales

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1. El fabricante de una máquina, o su representante autorizado, deberá garantizar la realización de una evaluación de riesgos con el fin de determinar los requisitos de seguridad y de salud que se aplican a la máquina. La máquina deberá ser diseñada y fabricada teniendo en cuenta los resultados de la evaluación de riesgos.

Mediante un proceso iterativo de evaluación y reducción de riesgos, el fabricante o su representante autorizado deberán:

Determinar los límites de la máquina, lo que incluye el uso previsto y su mal uso razonablemente previsible,

Identificar los peligros que puede generar la máquina y las correspondientes situaciones peligrosas, Estimar los riesgos, teniendo en cuenta la gravedad de las posibles lesiones o daños para la salud y la probabilidad de que se produzcan, Valorar los riesgos, con objeto de determinar si se requiere una reducción de los mismos, con arreglo al objetivo de la Directiva 2006/42/CE, Eliminar los peligros o reducir los riesgos derivados de dichos peligros, mediante la aplicación de medidas preventivas, según el orden de prioridad establecido en el punto 1.1.2, letra b).

2. Las obligaciones establecidas por los requisitos esenciales de seguridad y de salud solo se aplicarán cuando la máquina de que se trate, utilizada en las condiciones previstas por el fabricante o su representante autorizado, o en situaciones anormales previsibles, presente el correspondiente peligro. En todo caso, siempre se aplicarán los principios de integración de la seguridad a que se refiere el punto 1.1.2 y las obligaciones sobre marcado de las máquinas e instrucciones mencionadas en los puntos 1.7.3 y 1.7.4, respectivamente.

3. Los requisitos esenciales de seguridad y de salud enunciados en el presente anexo son imperativos. No obstante, cabe la posibilidad de que, habida cuenta del estado de la técnica, no se puedan alcanzar los objetivos que dichos requisitos establecen. En tal caso, la máquina deberá, en la medida de lo posible, diseñarse y fabricarse para acercarse a tales objetivos.

4. El presente anexo consta de varias partes. La primera tiene un alcance general y es aplicable a todos los tipos de máquinas. Las demás partes se refieren a determinados tipos de peligros más concretos. No obstante, es fundamental estudiar la totalidad del presente anexo a fin de asegurarse de que se satisfacen todos los requisitos esenciales pertinentes. Al diseñar una máquina, se tendrán en cuenta los requisitos de la parte general y los requisitos recogidos en una o más de las otras partes del anexo, en función de los resultados de la evaluación de riesgos efectuada con arreglo al punto 1 de estos principios generales.

1. Requisitos esenciales de seguridad y de salud

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1.1 Generalidades.

1.1.1 Definiciones.-A efectos del presente anexo, se entenderá por: a) «Peligro»: Fuente de posible lesión o daño a la salud.

b) «Zona peligrosa»: Cualquier zona dentro y/o alrededor de una máquina en la cual la presencia de una persona suponga un riesgo para su seguridad o salud. c) «Persona expuesta»: Cualquier persona que se encuentre, enteramente o en parte, en una zona peligrosa. d) «Operador»: Persona o personas encargadas de instalar, manejar, regular, mantener, limpiar, reparar o desplazar una máquina. e) «Riesgo»: Combinación de la probabilidad y la gravedad de una lesión o de un daño a la salud que pueda producirse en una situación peligrosa. f) «Resguardo»: Elemento de la máquina utilizado específicamente para proporcionar protección por medio de una barrera física. g) «Dispositivo de protección»: Dispositivo (distinto de un resguardo) que reduce el riesgo, por sí solo o asociado con un resguardo. h) «Uso previsto»: Uso de la máquina de acuerdo con la información proporcionada en las instrucciones para la utilización. i) «Mal uso razonablemente previsible»: Uso de la máquina de una forma no propuesta en las instrucciones para la utilización, pero que puede resultar de un comportamiento humano fácilmente previsible.

1.1.2 Principios de integración de la seguridad:

a) Las máquinas se deben diseñar y fabricar de manera que sean aptas para su función y para que se puedan manejar, regular y mantener sin riesgo para las personas cuando dichas operaciones se lleven a cabo en las condiciones previstas, pero también teniendo en cuenta cualquier mal uso razonablemente previsible.

Las medidas que se tomen deberán ir encaminadas a suprimir cualquier riesgo durante la vida útil previsible de la máquina, incluidas las fases de transporte, montaje, desmontaje, retirada de servicio y desguace. b) Al optar por las soluciones más adecuadas, el fabricante o su representante autorizado aplicará los principios siguientes, en el orden que se indica:

Eliminar o reducir los riesgos en la medida de lo posible (diseño y fabricación de la máquina inherentemente seguros),

Adoptar las medidas de protección que sean necesarias frente a los riesgos que no puedan eliminarse, Informar a los usuarios acerca de los riesgos residuales debidos a la incompleta eficacia de las medidas preventivas adoptadas, indicar si se requiere una formación especial y señalar si es necesario proporcionar algún equipo de protección individual.

c) Al diseñar y fabricar una máquina y al redactar el manual de instrucciones, el fabricante o su representante autorizado deberá prever no

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

solo el uso previsto de la máquina, sino también cualquier mal uso razonablemente previsible.

Las máquinas se deben diseñar y fabricar de manera que se evite su utilización de manera incorrecta, cuando ello pudiera generar un riesgo. En su caso, en el manual de instrucciones se deben señalar al usuario los modos que, por experiencia, pueden presentarse en los que no se debe utilizar una máquina. d) Las máquinas se deben diseñar y fabricar teniendo en cuenta las molestias que pueda sufrir el operador por el uso necesario o previsible de un equipo de protección individual. e) Las máquinas deberán entregarse con todos los equipos y accesorios especiales imprescindibles para que se puedan regular, mantener y utilizar de manera segura.

1.1.3 Materiales y productos.-Los materiales que se hayan empleado para fabricar la máquina, o los productos que se hayan utilizado o creado durante su uso, no originarán riesgos para la seguridad ni para la salud de las personas.

Especialmente cuando se empleen fluidos, la máquina se diseñará y fabricará para evitar los riesgos provocados por el llenado, la utilización, la recuperación y la evacuación. 1.1.4 Iluminación.-La máquina se suministrará con un alumbrado incorporado, adaptado a las operaciones, en aquellos casos en que, a pesar de la presencia de un alumbrado ambiental de un valor normal, la ausencia de dicho dispositivo pudiera crear un riesgo. La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que no se produzcan zonas de sombra molesta, deslumbramientos molestos, ni efectos estroboscópicos peligrosos en los elementos móviles debidos al alumbrado. Los órganos internos que deban inspeccionarse y ajustarse con frecuencia, así como las zonas de mantenimiento, llevarán los adecuados dispositivos de alumbrado. 1.1.5 Diseño de la máquina con vistas a su manutención.-La máquina o cada uno de sus diferentes elementos:

Se debe poder manipular y transportar con seguridad.

Estará embalada o diseñada para que pueda almacenarse sin riesgos ni deterioro.

Durante el transporte de la máquina o de sus elementos, no deberán poder producirse desplazamientos intempestivos ni peligros debidos a la inestabilidad si la máquina o sus elementos se manipulan según el manual de instrucciones.

Cuando la masa, tamaño o forma de la máquina o de sus diferentes elementos no posibiliten su desplazamiento manual, la máquina o cada uno de sus diferentes elementos deberá:

Llevar accesorios que posibiliten la presión por un medio de elevación, o

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Estar diseñada de tal manera que se la pueda dotar de accesorios de este tipo, o Tener una forma tal que los medios normales de elevación puedan adaptarse con facilidad.

Cuando la máquina o uno de sus elementos se transporte manualmente, deberá:

Ser fácilmente desplazable, o

Llevar medios de presión con los que se pueda desplazar con seguridad.

Se establecerán medidas específicas respecto a la manipulación de las herramientas y/o partes de máquinas, por ligeras que sean, que puedan ser peligrosas.

1.1.6 Ergonomía.-En las condiciones previstas de utilización, habrán de reducirse al mínimo posible la molestia, la fatiga y el estrés físico y psíquico del operador, teniendo en cuenta principios ergonómicos como los siguientes:

Adaptarse a las diferencias morfológicas, de fuerza y de resistencia de los operadores.

Proporcionar espacio suficiente para los movimientos de las distintas partes del cuerpo del operador, Evitar un ritmo de trabajo determinado por la máquina. Evitar que la vigilancia requiera una concentración prolongada. Adaptar el interfaz hombre-máquina a las características previsibles de los operadores.

1.1.7 Puestos de mando.-El puesto de mando se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo debido a los gases de escape y/o a la falta de oxígeno.

Si la máquina está destinada a ser utilizada en un entorno peligroso, que presente riesgos para la salud y la seguridad del operador, o si la propia máquina origina un entorno peligroso, se deben proveer los medios adecuados para que el operador disponga de buenas condiciones de trabajo y esté protegido contra todo peligro previsible. Siempre que resulte apropiado, el puesto de mando dispondrá de una cabina adecuada diseñada, fabricada y/o equipada para cumplir los requisitos antes mencionados. La salida deberá permitir una evacuación rápida. Además, en su caso, deberá proveerse una salida de emergencia en una dirección distinta de la salida normal. 1.1.8 Asientos.-Cuando resulte adecuado y las condiciones de trabajo lo permitan, el puesto de trabajo que forme parte integrante de la máquina deberá estar diseñado para la instalación de asientos. Si se ha previsto que el operador esté sentado durante el funcionamiento y el puesto de mando forma parte integrante de la máquina, esta deberá disponer de un asiento. El asiento del

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

operador le garantizará la estabilidad de su posición. Además, el asiento y la distancia entre este y los órganos de accionamiento órganos de accionamiento deberán poder adaptarse al operador. Si la máquina está sujeta a vibraciones, el asiento se debe diseñar y fabricar de tal manera que se reduzcan al mínimo razonablemente posible las vibraciones que se transmitan al operador. El anclaje del asiento deberá resistir todas las tensiones a que pueda estar sometido. Si no hubiere suelo bajo los pies del operador, este deberá disponer de reposapiés antideslizantes.

1.2 Sistemas de mando.

1.2.1 Seguridad y fiabilidad de los sistemas de mando.-Los sistemas de mando se deben diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier situación peligrosa. En particular, se deben diseñar y fabricar de manera: Que resistan los esfuerzos previstos de funcionamiento y las influencias externas.

Que un fallo en el soporte material o en el soporte lógico del sistema de mando no provoque situaciones peligrosas. Que los errores que afecten a la lógica del sistema de mando no provoquen situaciones peligrosas. Que un error humano razonablemente previsible durante el funcionamiento no provoque situaciones peligrosas.

Deberá prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

Que la máquina no se ponga en marcha de manera intempestiva.

Que no varíen los parámetros de la máquina de forma incontrolada, cuando tal variación pueda dar lugar a situaciones peligrosas. Que no se impida la parada de la máquina si ya se ha dado esa orden. Que no se pueda producir la caída o proyección de ningún elemento móvil de la máquina o de ninguna pieza sujeta por ella. Que no se impida la parada automática o manual de los elementos móviles, cualesquiera que estos sean. Que los dispositivos de protección permanezcan totalmente operativos o emitan una orden de parada. Que las partes del sistema de mando relativas a la seguridad se apliquen de forma coherente a la totalidad del conjunto de máquinas y/o de cuasi máquinas.

En caso de radio control, deberá producirse una parada automática cuando no se reciban las señales correctas de mando, incluyendo la pérdida de la comunicación.

1.2.2 Órganos de accionamiento.-Los órganos de accionamiento:

Serán claramente visibles e identificables mediante pictogramas cuando resulte adecuado.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Estarán colocados de tal manera que se puedan accionar con seguridad, sin vacilación ni pérdida de tiempo y de forma inequívoca. Se diseñarán de tal manera que el movimiento del órgano de accionamiento sea coherente con el efecto ordenado. Estarán colocados fuera de las zonas peligrosas excepto, si fuera necesario, determinados órganos de accionamiento, tales como una parada de emergencia o una consola de aprendizaje. Estarán situados de forma que el hecho de accionarlos no acarree riesgos adicionales. Estarán diseñados o irán protegidos de forma que el efecto deseado, cuando pueda acarrear un peligro, solo pueda conseguirse mediante una acción deliberada. Estarán fabricados de forma que resistan los esfuerzos previsibles; se prestará una atención especial a los dispositivos de parada de emergencia que puedan estar sometidos a esfuerzos importantes.

Cuando se diseñe y fabrique un órgano de accionamiento para ejecutar varias acciones distintas, es decir, cuando su acción no sea unívoca, la acción ordenada deberá visualizarse de forma clara y, si fuera necesario, requerirá una confirmación.

Los órganos de accionamiento tendrán una configuración tal que su disposición, su recorrido y su esfuerzo resistente sean compatibles con la acción ordenada, habida cuenta de los principios ergonómicos. La máquina deberá estar equipada con los dispositivos indicadores que sean necesarios para que pueda funcionar de manera segura. Desde el puesto de mando, el operador deberá poder leer las indicaciones de dichos dispositivos. Desde cada puesto de mando, el operador deberá estar en situación de asegurarse de que nadie se halle en las zonas peligrosas, o bien el sistema de mando se debe diseñar y fabricar de manera que se impida la puesta en marcha mientras haya alguien en la zona peligrosa. De no poder aplicarse ninguna de estas posibilidades, deberá producirse una señal de advertencia sonora y/o visual antes de que la máquina se ponga en marcha. Las personas expuestas deberán disponer de tiempo suficiente para abandonar la zona peligrosa o impedir la puesta en marcha de la máquina. En caso necesario, la máquina deberá disponer de los medios para que solamente pueda controlarse desde puestos de mando situados en una o varias zonas o emplazamientos predeterminados. Cuando haya varios puestos de mando, el sistema de mando se debe diseñar de tal forma que la utilización de uno de ellos impida el uso de los demás, excepto los dispositivos de parada y de parada de emergencia. Cuando la máquina disponga de varios puestos de mando, cada uno de ellos deberá estar equipado con todos los órganos de accionamiento necesarios sin que los operadores se molesten ni se pongan en peligro mutuamente.

1.2.3 Puesta en marcha.-La puesta en marcha de una máquina solo deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria ejercida sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto. Este requisito también será aplicable:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

A la puesta en marcha de nuevo tras una parada, sea cual sea la causa de esta última.

A la orden de una modificación importante de las condiciones de funcionamiento.

No obstante, la puesta en marcha de nuevo tras una parada o la modificación de las condiciones de funcionamiento podrán efectuarse por una acción voluntaria sobre un dispositivo distinto del órgano de accionamiento previsto a tal efecto, siempre que ello no conduzca a una situación peligrosa.

En el caso de funcionamiento automático de una máquina, la puesta en marcha, la puesta en marcha de nuevo tras una parada o la modificación de las condiciones de funcionamiento podrán producirse sin intervención si ello no conduce a una situación peligrosa. Cuando la máquina disponga de varios órganos de accionamiento para la puesta en marcha y los operadores puedan por tanto ponerse en peligro mutuamente, deberán existir dispositivos adicionales que eliminen tales riesgos. Si por motivos de seguridad es necesario que la puesta en marcha y/o la parada se realicen con arreglo a una secuencia concreta, existirán dispositivos que garanticen que esas operaciones se realicen en el orden correcto. 1.2.4 Parada.

1.2.4.1 Parada normal.-Las máquinas estarán provistas de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones seguras.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar, en función de los peligros existentes, la totalidad o parte de las funciones de la máquina, de manera que la máquina quede en situación de seguridad. La orden de parada de la máquina tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada de la máquina o de sus funciones peligrosas, se interrumpirá la alimentación de energía de los accionadores afectados. 1.2.4.2 Parada operativa.-Cuando por razones de funcionamiento se requiera una orden de parada que no interrumpa la alimentación de energía de los accionadores, se supervisarán y conservarán las condiciones de parada. 1.2.4.3 Parada de emergencia.-Las máquinas estarán provistas de uno o varios dispositivos de parada de emergencia por medio de los cuales se puedan evitar situaciones peligrosas que puedan producirse de forma inminente o que se estén produciendo. Quedan excluidas de esta obligación:

Las máquinas en las que el dispositivo de parada de emergencia no pueda reducir el riesgo, ya sea porque no reduce el tiempo para obtener la parada normal o bien porque no permite adoptar las medidas particulares para hacer frente al riesgo.

Las máquinas portátiles y/o las máquinas guiadas a mano.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El dispositivo deberá:

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

Provocar la parada del proceso peligroso en el menor tiempo posible, sin crear nuevos riesgos. Eventualmente, desencadenar o permitir que se desencadenen determinados movimientos de protección.

Cuando deje de accionarse el dispositivo de parada de emergencia una vez que se haya dado la orden de parada, esta orden deberá mantenerse mediante el bloqueo del dispositivo de parada de emergencia hasta que dicho bloqueo sea expresamente desactivado; el dispositivo no deberá poderse bloquear sin que genere una orden de parada; solo será posible desbloquear el dispositivo mediante una acción adecuada y este desbloqueo no deberá volver a poner en marcha la máquina, sino solo permitir que pueda volver a arrancar.

La función de parada de emergencia deberá estar disponible y ser operativa en todo momento, independientemente del modo de funcionamiento. Los dispositivos de parada de emergencia deben servir para apoyar otras medidas de protección y no para sustituirlas. 1.2.4.4 Conjuntos de máquinas.- Si se trata de máquinas o de elementos de máquinas diseñados para funcionar conjuntamente, se deben diseñar y fabricar de manera que los dispositivos de parada, incluidos los dispositivos de parada de emergencia, puedan parar no solamente la máquina, sino también todos los equipos relacionados si el hecho de que sigan funcionando pudiera constituir un peligro.

1.2.5 Selección de modos de mando o de funcionamiento.-El modo de mando o de funcionamiento seleccionado tendrá prioridad sobre todos los demás modos de mando o de funcionamiento, a excepción de la parada de emergencia.

Si la máquina ha sido diseñada y fabricada para que pueda utilizarse según varios modos de mando o de funcionamiento que requieran distintas medidas de protección y/o procedimientos de trabajo, llevará un selector de modo de mando o de funcionamiento enclavable en cada posición. Cada una de las posiciones del selector debe ser claramente identificable y debe corresponder a un único modo de mando o de funcionamiento. El selector podrá sustituirse por otros medios de selección con los que se pueda limitar la utilización de determinadas funciones de la máquina a determinadas categorías de operadores. Si, en determinadas operaciones, la máquina ha de poder funcionar con un resguardo desplazado o retirado o con un dispositivo de protección neutralizado, el selector de modo de mando o de funcionamiento deberá, a la vez:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Desactivar todos los demás modos de mando o de funcionamiento.

Autorizar el funcionamiento de las funciones peligrosas únicamente mediante órganos de accionamiento que requieran un accionamiento mantenido. Autorizar el funcionamiento de las funciones peligrosas solo en condiciones de riesgo reducido y evitando cualquier peligro derivado de una sucesión de secuencias. Impedir que funcione cualquier función peligrosa mediante una acción voluntaria o involuntaria sobre los sensores de la máquina.

Si no pueden cumplirse de forma simultánea estas cuatro condiciones, el selector de modo de mando o de funcionamiento activará otras medidas preventivas diseñadas y fabricadas para garantizar una zona de intervención segura.

Además, desde el puesto de reglaje, el operador deberá poder controlar el funcionamiento de los elementos sobre los que esté actuando. 1.2.6 Fallo de la alimentación de energía.-La interrupción, el restablecimiento tras una interrupción o la variación, en el sentido que sea, de la alimentación de energía de la máquina no provocarán situaciones peligrosas. Deberá prestarse especial atención a los siguientes aspectos:

Que la máquina no se ponga en marcha de manera intempestiva.

Que no varíen los parámetros de la máquina de forma incontrolada, cuando tal variación pueda dar lugar a situaciones peligrosas. Que no se impida la parada de la máquina si ya se ha dado la orden. Que no se pueda producir la caída o proyección de ningún elemento móvil de la máquina o de ninguna pieza sujeta por ella. Que no se impida la parada automática o manual de los elementos móviles, cualesquiera que estos sean. Que los dispositivos de protección permanezcan totalmente operativos o emitan una orden de parada.

1.3 Medidas de protección contra peligros mecánicos.

1.3.1 Riesgo de pérdida de estabilidad.-La máquina, así como sus elementos y equipos, deberán ser suficientemente estables para que se pueda evitar el vuelco, la caída o los movimientos incontrolados durante el transporte, montaje, desmontaje y cualquier otra acción relacionada con la máquina.

Si la propia forma de la máquina o la instalación a que se destina no permiten garantizar la suficiente estabilidad, habrá que disponer unos medios de fijación adecuados, que se indicarán en el manual de instrucciones. 1.3.2 Riesgo de rotura en servicio.-Tanto las partes de la máquina como las uniones entre ellas tendrán que poder resistir a las sollicitaciones a las que se vean sometidas durante la utilización. Los materiales utilizados tendrán una

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

resistencia suficiente, adaptada a las características del entorno de utilización previsto por el fabricante o su representante autorizado, en particular respecto a los fenómenos de fatiga, envejecimiento, corrosión y abrasión. El manual de instrucciones debe indicar los tipos y la frecuencia de las inspecciones y mantenimientos necesarios por motivos de seguridad. En su caso, indicará las piezas que puedan desgastarse, así como los criterios para su sustitución. Si, a pesar de las medidas adoptadas, persistiera un riesgo de estallido o rotura, los elementos afectados estarán montados, dispuestos y/o provistos de protección de modo que se retenga cualquier fragmento evitando así situaciones peligrosas. Los conductos rígidos o flexibles por los que circulen fluidos, especialmente a alta presión, tendrán que poder soportar las sollicitaciones internas y externas previstas; estarán sólidamente sujetos y/o provistos de protección para garantizar que no existan riesgos en caso de que se produzca una rotura. En caso de avance automático del material que vaya a trabajarse hacia la herramienta, deberán darse las condiciones que figuran a continuación para evitar riesgos a las personas:

Cuando la herramienta y la pieza entren en contacto, la herramienta tendrá que haber alcanzado sus condiciones normales de trabajo.

En el momento en que se produzca la puesta en marcha y/o la parada de la herramienta (voluntaria o accidentalmente), el movimiento de avance y el movimiento de la herramienta deberán estar coordinados.

1.3.3 Riesgos debidos a la caída y proyección de objetos.-Se deberán tomar precauciones para evitar las caídas o proyecciones de objetos que puedan presentar un riesgo.

1.3.4 Riesgos debidos a superficies, aristas o ángulos.-Los elementos de la máquina que sean accesibles no presentarán, en la medida que lo permita su función, ni aristas, ni ángulos pronunciados, ni superficies rugosas que puedan producir lesiones. 1.3.5 Riesgos debidos a las máquinas combinadas.- Cuando la máquina esté prevista para poder efectuar varias operaciones diferentes en las que se deba coger la pieza con las manos entre operación y operación (máquina combinada), se debe diseñar y fabricar de modo que cada elemento pueda utilizarse por separado sin que los elementos restantes constituyan un riesgo para las personas expuestas. A tal fin, cada uno de los elementos, si careciera de protección, se deberá poder poner en marcha o parar individualmente. 1.3.6 Riesgos relacionados con las variaciones de las condiciones de funcionamiento.-En el caso de operaciones en condiciones de utilización diferentes, la máquina se debe diseñar y fabricar de forma que la elección y el reglaje de dichas condiciones puedan efectuarse de manera segura y fiable. 1.3.7 Riesgos relacionados con los elementos móviles.-Los elementos móviles de la máquina se deben diseñar y fabricar a fin de evitar los riesgos de contacto que puedan provocar accidentes o, cuando subsistan los riesgos, estarán provistos de resguardos o de dispositivos de protección.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar el bloqueo inesperado de los elementos móviles que intervienen en el trabajo. En caso de que la posibilidad de bloqueo subsistiese a pesar de las medidas tomadas, deberán proporcionarse, cuando resulte adecuado, los necesarios dispositivos de protección y herramientas específicos que permitan desbloquear el equipo de manera segura. El manual de instrucciones y, si es posible, una indicación inscrita en la máquina, deberán mencionar dichos dispositivos de protección específicos y la manera de utilizarlos. 1.3.8 Elección de la protección contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles.-Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger contra los riesgos debidos a los elementos móviles se elegirán en función del riesgo existente. Para efectuar la elección se deben utilizar las indicaciones siguientes.

1.3.8.1 Elementos móviles de transmisión.-Los resguardos diseñados para proteger a las personas contra los peligros ocasionados por los elementos móviles de transmisión serán: Resguardos fijos según lo indicado en el punto 1.4.2.1, o

Resguardos móviles con enclavamiento según lo indicado en el punto 1.4.2.2.

Se recurrirá a esta última solución si se prevén intervenciones frecuentes.

1.3.8.2 Elementos móviles que intervienen en el trabajo: Los resguardos o los dispositivos de protección diseñados para proteger a las personas contra los riesgos ocasionados por los elementos móviles que intervienen en el trabajo serán:

Resguardos fijos según lo indicado en el punto 1.4.2.1, o

Resguardos móviles con enclavamiento según lo indicado en el punto 1.4.2.2, o Dispositivos de protección según lo indicado en el punto 1.4.3, o Una combinación de los anteriores.

No obstante, cuando determinados elementos móviles que intervengan directamente en el trabajo no se puedan hacer totalmente inaccesibles durante su funcionamiento debido a operaciones que exijan la intervención del operador, esos elementos estarán provistos de:

Resguardos fijos o resguardos móviles con enclavamiento que impidan el acceso a las partes de los elementos que no se utilicen para el trabajo, y

Resguardos regulables según lo indicado en el punto 1.4.2.3 que restrinjan el acceso a las partes de los elementos móviles a las que sea necesario acceder.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1.3.9 Riesgos debidos a movimientos no intencionados.-Cuando se haya parado un elemento de una máquina, la deriva a partir de la posición de parada, por cualquier motivo que no sea la acción sobre los órganos de accionamiento, deberá impedirse o será tal que no entrañe peligro alguno. 1.4 Características que deben reunir los resguardos y los dispositivos de protección.

1.4.1 Requisitos generales.-Los resguardos y los dispositivos de protección: Serán de fabricación robusta.

Deberán mantenerse sólidamente en su posición. No ocasionarán peligros suplementarios. No podrán ser burlados o anulados con facilidad. Deberán estar situados a una distancia adecuada de la zona peligrosa. Deberán restringir lo menos posible la observación del proceso productivo. Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y/o la sustitución de las herramientas, así como para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso exclusivamente a la zona donde deba realizarse el trabajo y, ello, a ser posible, sin desmontar el resguardo o neutralizar el dispositivo de protección.

Además, los resguardos deberán, en la medida de lo posible, proteger contra la proyección o la caída de materiales u objetos y contra las emisiones generadas por la máquina.

1.4.2 Requisitos específicos para los resguardos.

1.4.2.1 Resguardos fijos.-La fijación de los resguardos fijos estará garantizada por sistemas que solo se puedan abrir o desmontar mediante herramientas.

Los sistemas de fijación deberán permanecer unidos a los resguardos o a la máquina cuando se desmonten los resguardos. En la medida de lo posible, los resguardos no podrán permanecer en su posición si carecen de sus medios de fijación. 1.4.2.2 Resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento.-Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento:

Siempre que ello sea posible, habrán de permanecer unidos a la máquina cuando se abran

Se deben diseñar y fabricar de forma que solamente se puedan regular mediante una acción voluntaria.

Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento estarán asociados a un dispositivo de enclavamiento de manera que:

Impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras los resguardos no estén cerrados, y

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Genere una orden de parada cuando dejen de estar cerrados.

Cuando sea posible para un operador alcanzar la zona peligrosa antes de que haya cesado el riesgo que entrañan las funciones peligrosas de la máquina, los resguardos móviles estarán asociados, además de a un dispositivo de enclavamiento, a un dispositivo de bloqueo que:

Impida la puesta en marcha de funciones peligrosas de la máquina mientras el resguardo no esté cerrado y bloqueado, y

Mantenga el resguardo cerrado y bloqueado hasta que cese el riesgo de sufrir daños a causa de las funciones peligrosas de la máquina.

Los resguardos móviles con dispositivo de enclavamiento se deben diseñar de forma que la ausencia o el fallo de uno de sus componentes impida la puesta en marcha o provoque la parada de las funciones peligrosas de la máquina.

1.4.2.3 Resguardos regulables que restrinjan el acceso.-Los resguardos regulables que restrinjan el acceso a las partes de los elementos móviles estrictamente necesarias para el trabajo:

Deberán poder regularse manual o automáticamente, según el tipo de trabajo que vaya a realizarse.

Deberán poder regularse fácilmente sin herramientas.

1.4.3 Requisitos específicos para los dispositivos de protección.-Los dispositivos de protección estarán diseñados e incorporados al sistema de mando de manera que:

Sea imposible que los elementos móviles empiecen a funcionar mientras el operador pueda entrar en contacto con ellos.

Ninguna persona pueda entrar en contacto con los elementos móviles mientras estén en movimiento. La ausencia o el fallo de uno de sus componentes impedirá la puesta en marcha o provocará la parada de los elementos móviles.

Los dispositivos de protección solamente se podrán regular mediante una acción voluntaria. 1.5 Riesgos debidos a otros peligros.

1.5.1 Energía eléctrica.-Si la máquina se alimenta con energía eléctrica, se debe diseñar, fabricar y equipar de manera que se eviten o se puedan evitar todos los peligros de origen eléctrico.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Los objetivos en materia de seguridad establecidos en la Directiva 73/23/CEE (incorporada al ordenamiento jurídico español por el Real Decreto 7/1998, de 8 de enero) se aplicarán a las máquinas. No obstante, las obligaciones relativas a la evaluación de conformidad y la comercialización y/o puesta en servicio de una máquina con respecto a los peligros provocados por la energía eléctrica se regularán exclusivamente por la Directiva 2006/42/CE, que traspone el presente real decreto.

1.5.2 Electricidad estática.-La máquina se debe diseñar y fabricar para evitar o restringir la aparición de cargas electrostáticas que puedan ser peligrosas y/o dispondrá de medios para poder evacuarlas.

1.5.3 Energías distintas de la eléctrica.-Si la máquina se alimenta con fuentes de energía distinta de la eléctrica, se debe diseñar, fabricar y equipar para prevenir todos los posibles riesgos ligados a estas fuentes de energía.

1.5.4 Errores de montaje.-Los errores susceptibles de ser cometidos en el montaje o reposición de determinadas piezas que pudiesen provocar riesgos deberán imposibilitarse mediante el diseño y la fabricación de dichas piezas o, en su defecto, mediante indicaciones que figuren en las propias piezas y/o en sus respectivos cárteres. Las mismas indicaciones figurarán en los elementos móviles y/o en sus respectivos cárteres cuando, para evitar un riesgo, sea preciso conocer el sentido del movimiento. En su caso, el manual de instrucciones deberá incluir información complementaria sobre estos riesgos. Cuando una conexión defectuosa pueda originar riesgos, cualquier conexión errónea deberá hacerse imposible por el propio diseño o, en su defecto, por indicaciones que figuren en los elementos que deben conectarse o, cuando proceda, en los medios de conexión.

1.5.5 Temperaturas extremas.- Se adoptarán medidas para evitar cualquier riesgo de lesión por contacto o proximidad con piezas o materiales a temperatura elevada o muy baja. Se adoptarán, asimismo, las medidas necesarias para evitar o proteger contra el riesgo de proyección de materias calientes o muy frías.

1.5.6 Incendio.-La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de incendio o de sobrecalentamiento provocado por la máquina en sí o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina.

1.5.7 Explosión.-La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite cualquier riesgo de explosión provocado por la propia máquina o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias producidas o utilizadas por la máquina. En lo que respecta a los riesgos de explosión debidos a la utilización de la máquina en una atmósfera potencialmente explosiva, la máquina deberá ser conforme a las disposiciones de transposición de las directivas comunitarias específicas.

1.5.8 Ruido.-La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los riesgos que resulten de la emisión del ruido aéreo producido se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el progreso técnico y la disponibilidad de medios de reducción del ruido, especialmente en su fuente. El nivel de ruido emitido podrá evaluarse tomando como referencia los datos de emisión comparativos de máquinas similares.

1.5.9 Vibraciones.-La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los riesgos que resulten de las vibraciones que ella produzca se reduzcan al nivel más bajo posible, teniendo en cuenta el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

progreso técnico y la disponibilidad de medios de reducción de las vibraciones, especialmente en su fuente. El nivel de vibraciones producidas podrá evaluarse tomando como referencia los datos de emisión comparativos de máquinas similares. 1.5.10 Radiaciones.-Las radiaciones no deseadas de la máquina deberán eliminarse o reducirse a niveles que no afecten perjudicialmente a las personas. Cualquier radiación ionizante funcional emitida por la máquina se limitará al nivel mínimo necesario para garantizar el funcionamiento correcto de la máquina durante su instalación, funcionamiento y limpieza. Cuando exista un riesgo, se adoptarán las medidas de protección necesarias. Cualquier radiación no ionizante funcional emitida durante la instalación, funcionamiento y limpieza se limitará a niveles que no afecten perjudicialmente a las personas. 1.5.11 Radiaciones exteriores.-La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que las radiaciones exteriores no perturben su funcionamiento. 1.5.12 Radiaciones láser.-Si se utilizan equipos láser, se deberán tener en cuenta las normas siguientes:

Los equipos láser de las máquinas se deben diseñar y fabricar de forma que se evite toda radiación involuntaria.

Los equipos láser de las máquinas dispondrán de protección de forma que no perjudiquen a la salud ni la radiación eficaz, ni la radiación producida por reflexión o difusión, ni la radiación secundaria. Los equipos ópticos para la observación o el reglaje de equipos láser de las máquinas deben ser tales que no den lugar a riesgo alguno para la salud debido a las radiaciones láser.

1.5.13 Emisiones de materiales y sustancias peligrosas.-La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se puedan evitar los riesgos de inhalación, ingestión, contacto con la piel, ojos y mucosas, y penetración por la piel, de materiales y sustancias peligrosas producidos por ella.

Cuando resulte imposible eliminar este peligro, la máquina estará equipada para que los materiales y sustancias peligrosos se puedan confinar, evacuar, precipitar mediante pulverización de agua, filtrar o tratar mediante otro método igualmente eficaz. Si el proceso no es totalmente cerrado durante el funcionamiento normal de la máquina, los dispositivos de confinamiento y/o evacuación estarán situados de manera que produzcan un efecto máximo.

1.5.14 Riesgo de quedar encerrado en una máquina.-La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar con medios que impidan que una persona quede encerrada en ella o, si esto no es posible, que le permitan pedir ayuda. 1.5.15 Riesgo de resbalar, tropezar o caer.-Las partes de la máquina sobre las que esté previsto que puedan desplazarse o estacionarse personas se deben diseñar y fabricar de manera que se evite que dichas personas resbalen, tropiecen o caigan sobre esas partes o fuera de ellas. Cuando proceda, dichas partes estarán equipadas de asideros fijos que permitan a los usuarios conservar la estabilidad. 1.5.16 Rayos.-Las máquinas que requieran protección contra los efectos de los rayos durante su utilización deberán estar

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

equipadas con un sistema que permita conducir a tierra la carga eléctrica resultante.

1.6 Mantenimiento.

1.6.1 Mantenimiento de la máquina.-Los puntos de reglaje y de mantenimiento estarán situados fuera de las zonas peligrosas. Las operaciones de reglaje, mantenimiento, reparación, limpieza y las intervenciones sobre la máquina deberán poder efectuarse con la máquina parada.

Si al menos una de las anteriores condiciones no pudiera cumplirse por motivos técnicos, se adoptarán medidas para garantizar que dichas operaciones puedan efectuarse de forma segura (véase, en particular, el punto 1.2.5). Para las máquinas automatizadas y, en su caso, para otras máquinas, deberá preverse un dispositivo de conexión que permita montar un equipo de diagnóstico de averías. Los elementos de una máquina automatizada que deban sustituirse con frecuencia, deberán poder desmontarse y volver a montarse fácilmente y con total seguridad. El acceso a estos elementos debe permitir que estas tareas se lleven a cabo con los medios técnicos necesarios siguiendo un modus operandi definido previamente.

1.6.2 Acceso a los puestos de trabajo o a los puntos de intervención.-La máquina se debe diseñar y fabricar con medios de acceso que permitan llegar con total seguridad a todas las zonas en las que se requiera intervenir durante su funcionamiento, reglaje y mantenimiento.

1.6.3 Separación de las fuentes de energía.-La máquina estará provista de dispositivos que permitan aislarla de cada una de sus fuentes de energía. Dichos dispositivos serán claramente identificables. Deberán poder ser bloqueados si al conectarse de nuevo pudieran poner en peligro a las personas. Los dispositivos también deberán poder ser bloqueados cuando el operador no pueda comprobar, desde todos los puestos a los que tenga acceso, la permanencia de dicha separación. En el caso de máquinas que puedan enchufarse a una toma de corriente, la desconexión de la clavija será suficiente, siempre que el operador pueda comprobar, desde todos los puestos a los que tenga acceso, la permanencia de dicha desconexión. La energía residual o almacenada en los circuitos de la máquina tras su aislamiento debe poder ser disipada normalmente sin riesgo para las personas. No obstante el requisito de los párrafos anteriores, algunos circuitos podrán permanecer conectados a su fuente de energía para posibilitar, por ejemplo, el mantenimiento de piezas, la protección de información, el alumbrado de las partes internas, etc. En tal caso, deberán adoptarse medidas especiales para garantizar la seguridad de los operadores.

1.6.4 Intervención del operador.-Las máquinas se deben diseñar, fabricar y equipar de forma que se limiten las causas de intervención de los operadores. Siempre que no pueda evitarse la intervención del operador, esta deberá poder efectuarse con facilidad y seguridad.

1.6.5 Limpieza de las partes interiores.-La máquina se

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

debe diseñar y fabricar de manera que sea posible limpiar las partes interiores que hayan contenido sustancias o preparados peligrosos sin penetrar en ellas; asimismo, si es necesario desbloquearlas, la operación deberá poder realizarse desde el exterior. Si fuese imposible evitar tener que penetrar en la máquina, esta se debe diseñar y fabricar de forma que sea posible efectuar la limpieza con total seguridad.

1.7 Información.

1.7.1 Informaciones y advertencias sobre la máquina.-Las informaciones y advertencias sobre la máquina se deben proporcionar, preferentemente, en forma de pictogramas o símbolos fácilmente comprensibles. Cualquier información o advertencia verbal o escrita se expresará, cuando la máquina se comercialice y/o ponga en servicio en España, al menos en castellano, acompañada, si así se solicita, por las versiones en otras lenguas oficiales de la Comunidad que comprendan los operadores. 1.7.1.1 Información y dispositivos de información.-La información necesaria para el manejo de una máquina deberá carecer de ambigüedades y ser de fácil comprensión. No deberá ser excesiva hasta el punto que constituya una sobrecarga para el operador.

Las pantallas de visualización o cualesquiera otros medios de comunicación interactivos entre el operador y la máquina deberán ser de fácil comprensión y utilización. 1.7.1.2 Dispositivos de advertencia.-Cuando la salud y la seguridad de las personas puedan estar en peligro por funcionamiento defectuoso de una máquina que funcione sin vigilancia, esta deberá estar equipada de manera que advierta de ello mediante una señal acústica o luminosa adecuada. Si la máquina lleva dispositivos de advertencia, estos no serán ambiguos y se percibirán fácilmente. Se adoptarán medidas para que el operador pueda verificar si estos dispositivos de advertencia siguen siendo eficaces. Se aplicarán las prescripciones de las directivas comunitarias específicas sobre colores y señales de seguridad.

1.7.2 Advertencia de los riesgos residuales.-Si, a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas, existen riesgos, deberán colocarse las señales de advertencia necesarias, incluidos los dispositivos de advertencia.

1.7.3 Marcado de las máquinas.-Cada máquina llevará, de forma visible, legible e indeleble, como mínimo las indicaciones siguientes:

La razón social y la dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La designación de la máquina. El marcado CE (véase el anexo III). La designación de la serie o del modelo. El número de serie, si existiera. El año de fabricación, es decir, el año en el que finaliza el proceso de fabricación.

Está prohibido indicar una fecha anterior o posterior en la máquina al aplicar el marcado CE.

Además, la máquina diseñada y fabricada para utilizarse en una atmósfera potencialmente explosiva debe llevar el marcado correspondiente. En función del tipo de máquina, esta deberá llevar también todas las indicaciones que sean indispensables para un empleo seguro. Dichas indicaciones deberán cumplir los requisitos establecidos en el punto 1.7.1. Cuando un elemento de la máquina deba ser manipulado durante su utilización, mediante aparatos de elevación, su masa deberá estar inscrita de forma legible, duradera y no ambigua. 1.7.4 Manual de instrucciones.-Cuando se comercialice y/o se ponga en servicio en España, cada máquina deberá ir acompañada de un manual de instrucciones, al menos en castellano. Dicho manual será un «Manual original» o una «Traducción del manual original»; en este último caso, la traducción irá acompañada obligatoriamente de un «Manual original». No obstante, las instrucciones para el mantenimiento destinadas al personal especializado habilitado por el fabricante o su representante autorizado podrán ser suministradas en una sola de las lenguas de la Comunidad Europea que comprenda dicho personal especializado. El manual de instrucciones estará redactado según los principios que se enumeran a continuación.

1.7.4.1 Principios generales de redacción del manual de instrucciones: a) El manual de instrucciones estará redactado en una o varias de las lenguas oficiales de la Comunidad Europea.

La mención «Manual original» deberá figurar en la versión o versiones lingüísticas comprobadas por el fabricante o por su representante autorizado. b) Cuando no exista un «Manual original» en castellano, el fabricante o su representante autorizado, o el responsable de la introducción de la máquina en la zona lingüística de que se trate, deberá proporcionar una traducción al menos en castellano. Las traducciones incluirán la mención «Traducción del manual original». c) El contenido del manual de instrucciones no solamente deberá cubrir el uso previsto de la máquina, sino también tener en cuenta su mal uso razonablemente previsible. d) En el caso de máquinas destinadas a usuarios no profesionales, en la redacción y la presentación del manual de instrucciones se tendrá en cuenta el nivel de formación general y la perspicacia que, razonablemente, pueda esperarse de dichos usuarios.

1.7.4.2 Contenido del manual de instrucciones: Cada manual de instrucciones contendrá como mínimo, cuando proceda, la información siguiente:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

a) La razón social y dirección completa del fabricante y de su representante autorizado.

b) La designación de la máquina, tal como se indique sobre la propia máquina, con excepción del número de serie (véase el punto 1.7.3). c) La declaración CE de conformidad o un documento que exponga el contenido de dicha declaración y en el que figuren las indicaciones de la máquina sin que necesariamente deba incluir el número de serie y la firma. d) Una descripción general de la máquina. e) Los planos, diagramas, descripciones y explicaciones necesarias para el uso, el mantenimiento y la reparación de la máquina, así como para comprobar su correcto funcionamiento. f) Una descripción de los puestos de trabajo que puedan ocupar los operadores. g) Una descripción del uso previsto de la máquina. h) advertencias relativas a los modos en que no se debe utilizar una máquina que, por experiencia, pueden presentarse. i) Las instrucciones de montaje, instalación y conexión, incluidos los planos, diagramas y medios de fijación y la designación del chasis o de la instalación en la que debe montarse la máquina. j) Las instrucciones relativas a la instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones. k) Las instrucciones relativas a la puesta en servicio y la utilización de la máquina y, en caso necesario, las instrucciones relativas a la formación de los operadores. l) Información sobre los riesgos residuales que existan a pesar de las medidas de diseño inherentemente seguro, de las medidas de protección y de las medidas preventivas complementarias adoptadas. m) Instrucciones acerca de las medidas preventivas que debe adoptar el usuario, incluyendo, cuando proceda, los equipos de protección individual a proporcionar. n) Las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina. o) Las condiciones en las que las máquinas responden al requisito de estabilidad durante su utilización, transporte, montaje, desmontaje, situación de fuera de servicio, ensayo o situación de avería previsible. p) Instrucciones para que las operaciones de transporte, manutención y almacenamiento puedan realizarse con total seguridad, con indicación de la masa de la máquina y la de sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado. q) El modo operativo que se ha de seguir en caso de accidente o de avería; si es probable que se produzca un bloqueo, el modo operativo que se ha de seguir para lograr el desbloqueo del equipo con total seguridad. r) La descripción de las operaciones de reglaje y de mantenimiento que deban ser realizadas por el usuario, así como las medidas de mantenimiento preventivo que se han de cumplir. s) Instrucciones diseñadas para permitir que el reglaje y el mantenimiento se realicen con total seguridad, incluidas las medidas preventivas que deben adoptarse durante este tipo de operaciones. t) Las características de las piezas de recambio que deben utilizarse, cuando estas afecten a la salud y seguridad de los operadores. u) Las siguientes indicaciones sobre el ruido aéreo emitido:

El nivel de presión acústica de emisión ponderado A en los puestos de trabajo, cuando supere 70 dB(A); si este nivel fuera inferior o igual a 70 dB(A), deberá mencionarse este hecho.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El valor máximo de la presión acústica instantánea ponderado C en los puestos de trabajo, cuando supere 63 Pa (130 dB con relación a 20 μ Pa). El nivel de potencia acústica ponderado A emitido por la máquina, si el nivel de presión acústica de emisión ponderado A supera, en los puestos de trabajo, 80 dB(A).

Estos valores se medirán realmente en la máquina considerada, o bien se establecerán a partir de mediciones efectuadas en una máquina técnicamente comparable y representativa de la máquina a fabricar.

Cuando la máquina sea de muy grandes dimensiones, la indicación del nivel de potencia acústica ponderado A podrá sustituirse por la indicación de los niveles de presión acústica de emisión ponderados A en lugares especificados en torno a la máquina. Cuando no se apliquen las normas armonizadas, los datos acústicos se medirán utilizando el código de medición que mejor se adapte a la máquina. Cuando se indiquen los valores de emisión de ruido, se especificará la incertidumbre asociada a dichos valores. Deberán describirse las condiciones de funcionamiento de la máquina durante la medición, así como los métodos utilizados para ésta. Cuando el o los puestos de trabajo no estén definidos o no puedan definirse, la medición del nivel de presión acústica ponderado A se efectuará a 1 m de la superficie de la máquina y a una altura de 1,6 metros por encima del suelo o de la plataforma de acceso. Se indicará la posición y el valor de la presión acústica máxima. Cuando existan directivas comunitarias específicas que prevean otros requisitos para medir el nivel de presión acústica o el nivel de potencia acústica, se aplicarán estas directivas y no se aplicarán los requisitos correspondientes del presente punto. v) Cuando sea probable que la máquina emita radiaciones no ionizantes que puedan causar daños a las personas, en particular a las personas portadoras de dispositivos médicos implantables activos o inactivos, información sobre la radiación emitida para el operador y las personas expuestas.

1.7.4.3 Información publicitaria.-La información publicitaria que describa la máquina no deberá contradecir al manual de instrucciones en lo que respecta a los aspectos de salud y seguridad. La información publicitaria que describa las características de funcionamiento de la máquina deberá contener la misma información que el manual de instrucciones acerca de las emisiones.

2. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para algunas categorías de máquinas

Las máquinas destinadas a la industria de productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos, las máquinas portátiles y/o las máquinas guiadas a mano, las máquinas portátiles de fijación y otras máquinas portátiles de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

impacto, y las máquinas para trabajar la madera y materias de características físicas similares deberán responder al conjunto de requisitos esenciales de seguridad y de salud descritos en el presente capítulo, de acuerdo con lo establecido en el punto 4 de los Principios generales. 2.1 Máquinas destinadas a la industria de productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos. 2.1.1 Generalidades.-Las máquinas previstas para ser utilizadas con productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos se deben diseñar y fabricar de forma que se eviten los riesgos de infección, enfermedad y contagio.

Deben observarse los siguientes requisitos:

a) Los materiales que entren o que estén destinados a entrar en contacto con los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos deberán cumplir la normativa específica de aplicación. La máquina se debe diseñar y fabricar de tal modo que dichos materiales puedan limpiarse antes de cada utilización; cuando esto no sea posible, se utilizarán elementos desechables.

b) Todas las superficies en contacto con los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos que no sean superficies de elementos desechables:

Serán lisas y no tendrán ni rugosidades ni cavidades que puedan albergar materias orgánicas. Se aplicará el mismo principio a las uniones entre dos superficies,

se deben diseñar y fabricar de manera que se minimicen los salientes, los rebordes y los repliegues de los ensamblajes, deberán poder limpiarse y desinfectarse fácilmente, cuando sea necesario, previa retirada de aquellas partes que sean fácilmente desmontables. Las curvas de las superficies internas serán de radio suficiente para posibilitar una limpieza completa.

c) Los líquidos, gases y aerosoles procedentes de los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos, y de los productos de limpieza, desinfección y aclarado deberán poder ser completamente desalojados de la máquina (si es posible, en una posición de «limpieza»).

d) La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se pueda evitar toda infiltración de sustancias, toda acumulación de materias orgánicas o penetración de seres vivos y, en particular, de insectos, en las zonas que no puedan limpiarse. e) La máquina se debe diseñar y fabricar de manera que los productos auxiliares que representen un peligro para la salud, incluidos los lubricantes utilizados, no puedan entrar en contacto con los productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos. En su caso, la máquina se debe diseñar y fabricar de manera que pueda comprobarse el cumplimiento permanente de esta condición.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2.1.2 Manual de instrucciones.-En el manual de instrucciones de las máquinas previstas para ser utilizadas con productos alimenticios, cosméticos o farmacéuticos se indicarán los productos y métodos de limpieza, desinfección y aclarado aconsejados, no solo para las partes fácilmente accesibles sino también para las partes cuyo acceso fuera imposible o estuviera desaconsejado. 2.2 Máquinas portátiles y máquinas guiadas a mano. 2.2.1 Generalidades.-Las máquinas portátiles y/o las máquinas guiadas a mano: Según el tipo, poseerán una superficie de apoyo de dimensiones suficientes y tendrán los suficientes medios de prensión y de sujeción correctamente dimensionados, dispuestos de manera que la estabilidad de la máquina pueda garantizarse en las condiciones de funcionamiento previstas,

salvo si ello fuera técnicamente imposible o si existiera un órgano de accionamiento independiente, en el caso de que los medios de prensión no puedan soltarse con total seguridad, llevarán órganos de accionamiento de puesta en marcha y/o de parada dispuestos de tal manera que el operador no tenga que soltar los medios de prensión para accionarlos, no presentarán riesgos de puesta en marcha intempestiva ni de seguir funcionando después de que el operador haya soltado los medios de prensión. Habría que tomar medidas equivalentes si este requisito no fuera técnicamente realizable, permitirán, en caso necesario, la observación visual de la zona peligrosa y de la acción de la herramienta en el material que se esté trabajando.

Los medios de prensión de las máquinas portátiles se deben diseñar y fabricar de manera que sea fácil la puesta en marcha y la parada.

2.2.1.1 Manual de instrucciones.-En el manual de instrucciones se indicará lo siguiente sobre las vibraciones transmitidas por las máquinas portátiles y las máquinas guiadas a mano: El valor total de las vibraciones a las que esté expuesto el sistema mano-brazo, cuando excedan de 2,5 m/s². Cuando este valor no exceda de 2,5 m/s², se deberá mencionar este hecho,

la incertidumbre de la medición.

Estos valores se medirán realmente en la máquina considerada, o bien se establecerán a partir de mediciones efectuadas en una máquina técnicamente comparable y representativa de la máquina a fabricar.

Cuando no se apliquen las normas armonizadas, los datos relativos a las vibraciones se deben medir utilizando el código de medición que mejor se adapte a la máquina. Deberán describirse las condiciones de funcionamiento de la máquina durante la medición, así como los métodos utilizados para esta, o la referencia a la norma armonizada aplicada.

2.2.2 Máquinas portátiles de fijación y otras máquinas portátiles de impacto. 2.2.2.1 Generalidades.-Las máquinas portátiles de fijación y otras máquinas portátiles de impacto se deben diseñar y fabricar de manera que: La

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

energía se transmita al elemento que sufre el impacto mediante un elemento intermedio solidario a la máquina,

un dispositivo de validación impedirá el impacto mientras la máquina no esté en la posición correcta con una presión apropiada en el material de base, se impida la puesta en marcha involuntaria; en caso necesario, para que se desencadene un impacto se requerirá la oportuna secuencia de acciones sobre el dispositivo de validación y el órgano de accionamiento, durante la manutención o en caso de golpe, se impida la puesta en marcha accidental, las operaciones de carga y descarga puedan llevarse a cabo fácilmente y con total seguridad.

En caso necesario, podrá equiparse la máquina con resguardos contra astillas, y el fabricante de la máquina deberá facilitar los resguardos oportunos. 2.2.2.2 Manual de instrucciones.-En el manual de instrucciones se deben dar las indicaciones necesarias relativas a: Los accesorios y equipos intercambiables que puedan usarse con la máquina,

los elementos de fijación apropiados u otros elementos a someter al impacto que deben usarse con la máquina, en su caso, los cartuchos apropiados que deben usarse.

2.3 Máquinas para trabajar la madera y materias con características físicas semejantes.-Las máquinas para trabajar la madera y materias con características físicas semejantes deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar de forma que la pieza que hay que trabajar pueda colocarse y guiarse con total seguridad; cuando se coja la pieza con la mano sobre una mesa de trabajo, esta deberá garantizar una estabilidad suficiente durante el trabajo y no deberá estorbar el desplazamiento de la pieza.

b) Cuando la máquina pueda utilizarse en condiciones que ocasionen un riesgo de proyección de las piezas que van a trabajarse o de partes de ellas, se debe diseñar, fabricar o equipar de forma que se impida dicha proyección o, si esto no fuera posible, de forma que la proyección no produzca riesgos para el operador y/o las personas expuestas. c) Cuando exista el riesgo de entrar en contacto con la herramienta mientras esta desacelera, la máquina deberá estar equipada de freno automático de forma que pare la herramienta en un tiempo suficientemente corto. d) Cuando la herramienta esté integrada en una máquina que no esté totalmente automatizada, ésta se debe diseñar y fabricar de modo que se elimine o reduzca el riesgo de que inadvertidamente se produzca una lesión.

3. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros debidos a la movilidad de las máquinas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Las máquinas que presenten peligros debidos a su movilidad deberán responder al conjunto de requisitos esenciales de seguridad y de salud descritos en el presente capítulo (véase el punto 4 de los Principios generales). 3.1 Generalidades. 3.1.1 Definiciones. a) «Máquina que presenta peligros debidos a su movilidad»: Máquina cuyo funcionamiento exija ya sea movilidad durante el trabajo, ya sea un desplazamiento continuo o semicontinuo en una sucesión de puntos de trabajo fijos, o

máquina cuyo funcionamiento se efectúe sin desplazamiento pero que pueda estar provista de medios que permitan desplazarla más fácilmente de un lugar a otro.

b) «Conductor»: operador encargado del desplazamiento de una máquina. El conductor podrá ir a bordo de la máquina o a pie acompañando la máquina, o bien guiarla mediante mando a distancia. 3.2 Puestos de trabajo. 3.2.1. Puesto de conducción.-La visibilidad desde el puesto de conducción deberá permitir al conductor manipular la máquina y sus herramientas, en las condiciones de uso previsibles, con total seguridad para sí mismo y para las personas expuestas. Si resulta necesario, deberán preverse dispositivos adecuados que remedien los peligros debidos a la insuficiencia de visibilidad directa.

Las máquinas con conductor a bordo se deben diseñar y fabricar de modo que, desde los puestos de conducción, no exista riesgo de que el conductor entre inadvertidamente en contacto con las ruedas o las cadenas. El puesto de conducción del conductor a bordo se debe diseñar y fabricar de manera que pueda ir provisto de una cabina, siempre que ello no incremente el riesgo y siempre que las dimensiones lo permitan. La cabina deberá disponer de un lugar destinado a colocar las instrucciones necesarias para el conductor. 3.2.2 Asientos.-Cuando exista riesgo de que los operadores u otras personas que transporte la máquina queden aplastadas entre elementos de la máquina y el suelo en caso de que ésta vuelque o dé vueltas, en particular por lo que respecta a las máquinas equipadas con las estructuras de protección a que se refieren los puntos 3.4.3 y 3.4.4, sus asientos se deben diseñar o equipar con un dispositivo de retención que mantenga a las personas en sus asientos, sin que restrinja los movimientos necesarios para las operaciones o los movimientos con respecto a la estructura debidos a la suspensión de los asientos. Dichos dispositivos de retención no deberán instalarse si incrementan el riesgo. 3.2.3 Puestos para otras personas.-Si las condiciones de utilización requieren que otras personas aparte del conductor sean transportadas ocasional o regularmente por la máquina, o que trabajen en ella, se deben prever puestos adecuados de forma que dicho transporte o trabajo no supongan ningún riesgo. Los párrafos segundo y tercero del punto 3.2.1 se aplicarán igualmente a los puestos previstos para otras personas aparte del conductor.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.3 Sistemas de mando.-En caso necesario se preverán los medios para impedir el uso no autorizado de los órganos de accionamiento.

En el caso de mando a distancia, cada unidad de mando deberá indicar claramente la máquina destinada a ser accionada desde dicha unidad. El sistema de mando a distancia se debe diseñar y fabricar de modo que afecte solo:

- A la máquina en cuestión,
- a las funciones en cuestión.

La máquina controlada a distancia se debe diseñar y fabricar de modo que responda únicamente a las señales de las unidades de mando previstas. 3.3.1 Órganos de accionamiento.-Desde el puesto de conducción, el conductor deberá poder accionar todos los órganos de accionamiento necesarios para el funcionamiento de la máquina, salvo para las funciones que solo puedan realizarse con total seguridad utilizando órganos de accionamiento situados en otra parte. Entre estas funciones figuran, en particular, aquellas de las que son responsables otros operadores aparte del conductor, o para las cuales el conductor debe abandonar el puesto de conducción con objeto de controlarlas con total seguridad.

Cuando existan pedales, deben estar diseñados, fabricados y dispuestos de forma que puedan ser accionados con total seguridad por el conductor, con un riesgo mínimo de accionamiento incorrecto. Los pedales deberán presentar una superficie antideslizante y ser de fácil limpieza. Cuando su accionamiento pueda suponer riesgos, especialmente movimientos peligrosos, los órganos de accionamiento de la máquina, excepto los que tengan posiciones predeterminadas, deberán volver a una posición neutra en cuanto el operador los suelte. En el caso de máquinas con ruedas, el mecanismo de dirección se debe diseñar y fabricar de modo que reduzca la fuerza de los movimientos bruscos del volante o de la palanca de dirección como resultado de choques sobre las ruedas directrices. Todo órgano de bloqueo del diferencial deberá estar diseñado y dispuesto de modo que permita desbloquear el diferencial cuando la máquina esté en movimiento. El párrafo sexto del punto 1.2.2, relativo a las señales de advertencia sonoras y/o visuales, se aplicará solamente en el caso de marcha atrás. 3.3.2 Puesta en marcha/desplazamiento.-El desplazamiento de una máquina automotora con conductor a bordo solo podrá efectuarse si el conductor se encuentra en su puesto de mando. Cuando, por necesidades de su funcionamiento, una máquina esté equipada con dispositivos que sobresalgan de su gálibo normal (por ejemplo, estabilizadores, brazos, etc.), será preciso que el conductor disponga de medios que le permitan verificar con facilidad, antes de desplazarla, que dichos dispositivos se encuentran en una posición que permita un desplazamiento seguro. Este mismo requisito se aplicará a todos los demás elementos que, para hacer posible un desplazamiento seguro,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

deban ocupar una posición definida, bloqueada si es necesario. Cuando ello no ocasione otros riesgos, el desplazamiento de la máquina deberá estar supeditado a la posición segura de los elementos citados anteriormente. La máquina no deberá poder desplazarse involuntariamente cuando se ponga en marcha el motor. 3.3.3 Función de desplazamiento.-Sin perjuicio de las normas obligatorias para la circulación por carretera, las máquinas automotoras y sus remolques deberán cumplir los requisitos para la desaceleración, parada, frenado e inmovilización que garanticen la seguridad en todas las condiciones previstas de funcionamiento, carga, velocidad, estado del suelo y pendientes. El conductor deberá poder desacelerar y detener una máquina automotora mediante un dispositivo principal. En la medida en que la seguridad lo exija, y en caso de que falle el dispositivo principal, o cuando no haya la energía necesaria para accionar este dispositivo, deberá existir un dispositivo de emergencia, con un órgano de accionamiento totalmente independiente y fácilmente accesible, que permita decelerar y parar la máquina. En la medida en que la seguridad lo exija, para mantener inmóvil la máquina deberá existir un dispositivo de estacionamiento. Dicho dispositivo podrá integrarse en uno de los dispositivos mencionados en el segundo párrafo, siempre que se trate de un dispositivo puramente mecánico. Una máquina controlada a distancia deberá disponer de dispositivos para obtener la parada automática e inmediata de la máquina y para impedir un funcionamiento potencialmente peligroso en las situaciones siguientes:

Si el conductor pierde el control,

si la máquina recibe una señal de parada, cuando se detecte un fallo en una parte del sistema relativa a la seguridad, cuando no se haya detectado una señal de validación durante un plazo especificado.

El punto 1.2.4 no se aplicará a la función de desplazamiento.

3.3.4 Desplazamiento de máquinas con conductor a pie.-En el caso de las máquinas automotoras con conductor a pie, los desplazamientos solo se podrán producir si el conductor mantiene accionado el órgano de accionamiento correspondiente. En particular, la máquina no deberá poder desplazarse cuando se ponga en marcha el motor.

Los sistemas de mando de las máquinas con conductor a pie se deben diseñar de modo que se reduzcan al mínimo los riesgos debidos al desplazamiento inesperado de la máquina hacia el conductor, en particular los riesgos de:

Aplastamiento,

lesiones debidas a las herramientas rotativas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La velocidad de desplazamiento de la máquina deberá ser compatible con la velocidad de un conductor a pie.

En el caso de las máquinas a las que se pueda acoplar una herramienta rotativa, deberá ser imposible accionar la herramienta rotativa mientras esté activada la marcha atrás, a menos que el desplazamiento de la máquina sea resultado del movimiento de la herramienta. En este último caso, la velocidad de marcha atrás deberá ser tal que no represente peligro alguno para el conductor. 3.3.5 Fallo del circuito de mando.-Cuando exista un fallo en la alimentación de la servodirección, este no deberá impedir dirigir la máquina durante el tiempo necesario para detenerla.

3.4. Medidas de protección contra peligros mecánicos. 3.4.1 Movimientos no intencionados.-La máquina se debe diseñar, fabricar y, en su caso, montar sobre su soporte móvil de forma que, durante su desplazamiento, las oscilaciones incontroladas de su centro de gravedad no afecten a su estabilidad ni sometan a su estructura a esfuerzos excesivos.

3.4.2 Elementos móviles de transmisión.-No obstante lo dispuesto en el punto 1.3.8.1, en el caso de los motores, los resguardos móviles que impidan el acceso a los elementos móviles del compartimento motor podrán no disponer de dispositivos de enclavamiento, siempre y cuando su apertura requiera la utilización bien de una herramienta o de una llave, o bien el accionamiento de un órgano situado en el puesto de conducción, siempre que este se encuentre situado en una cabina completamente cerrada y provista de cerradura que permita impedir el acceso a personas no autorizadas. 3.4.3 Riesgo de volcar o de dar vueltas.-Cuando, en una máquina automotora con conductor, operadores u otras personas a bordo, exista riesgo de dar vueltas o de volcar, dicha máquina debe estar provista de una estructura de protección adecuada, salvo si ello incrementa el riesgo. Dicha estructura debe ser tal que, en caso de dar vueltas o volcar, asegure a las personas a bordo un volumen límite de deformación adecuado. A fin de comprobar que la estructura cumple el requisito que establece el segundo párrafo, el fabricante o su representante autorizado deberá efectuar o hacer efectuar ensayos adecuados para cada tipo de estructura. 3.4.4 Caída de objetos.-Cuando, en una máquina automotora con conductor, operadores u otras personas a bordo, exista un riesgo de caída de objetos o materiales, dicha máquina se debe diseñar y construir de modo que se tenga en cuenta dicho riesgo y esté provista, si el tamaño lo permite, de una estructura de protección adecuada. Dicha estructura debe ser tal que, en caso de caída de objetos o de materiales, garantice a las personas a bordo un volumen límite de deformación adecuado. A fin de comprobar que la estructura cumple el requisito que establece el segundo párrafo, el fabricante o su representante autorizado deberá efectuar o hacer efectuar ensayos adecuados para cada tipo de estructura. 3.4.5 Medios de acceso.-Los asideros y escalones se deben diseñar, fabricar e instalar de forma que los operadores puedan utilizarlos instintivamente sin accionar los órganos de accionamiento para facilitar el acceso. 3.4.6 Dispositivos de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

remolque.-Cualquier máquina que se utilice para remolcar o ir remolcada debe estar equipada con dispositivos de remolque o enganche diseñados, fabricados y dispuestos de forma que el enganche y el desenganche sean fáciles y seguros y que no pueda producirse un desenganche accidental mientras se esté utilizando la máquina. Siempre que así lo exija la carga de la lanza, dichas máquinas deben ir provistas de un soporte con una superficie de apoyo adaptada a la carga y al suelo.

3.4.7 Transmisión de potencia entre la máquina automotora (o el tractor) y la máquina receptora.-

Los dispositivos amovibles de transmisión mecánica que unen una máquina automotora (o un tractor) al primer soporte fijo de una máquina receptora se deben diseñar y fabricar de manera que cualquier parte en movimiento durante su funcionamiento disponga de protección, a lo largo de toda su longitud. Del lado de la máquina automotora o del tractor, la toma de fuerza a la que se engancha el dispositivo amovible de transmisión mecánica debe disponer de protección, bien mediante un resguardo fijado y unido a la máquina automotora (o al tractor), bien mediante cualquier otro dispositivo que brinde una protección equivalente. Dicho resguardo se debe poder abrir para acceder al dispositivo amovible de transmisión. Una vez instalado el resguardo, debe quedar espacio suficiente para evitar que el árbol de arrastre lo deteriore durante el movimiento de la máquina (o tractor). En la máquina receptora, el árbol receptor debe ir albergado en un cárter de protección fijado a la máquina. Solo se permite instalar limitadores de par o ruedas libres en transmisiones por cardán por el lado del enganche con la máquina receptora. En este caso será conveniente indicar en el dispositivo amovible de transmisión mecánica el sentido del montaje. Cualquier máquina receptora cuyo funcionamiento requiera un dispositivo amovible de transmisión mecánica que la una a una máquina automotora (o a un tractor) debe tener un sistema de enganche del dispositivo amovible de transmisión mecánica para que, cuando se desenganche la máquina, el dispositivo amovible de transmisión mecánica y su resguardo no se deterioren al entrar en contacto con el suelo o con un elemento de la máquina. Los elementos exteriores del resguardo se deben diseñar, fabricar y disponer de forma que no puedan girar con el dispositivo amovible de transmisión mecánica. El resguardo debe cubrir la transmisión hasta las extremidades de las mordazas interiores, en el caso de juntas cardán simples y, por lo menos, hasta el centro de la(s) junta(s) exterior(es), en el caso de juntas cardán de ángulo grande. Cuando se prevean medios de acceso a los puestos de trabajo próximos al dispositivo amovible de transmisión mecánica, se deben diseñar y fabricar de manera que se evite que los resguardos de los árboles de transmisión se puedan utilizar como estribo, a menos que se hayan diseñado y fabricado para tal fin.

3.5 Medidas de protección contra otros peligros.

3.5.1 Batería de acumuladores.-

El compartimiento de la batería se debe diseñar y fabricar de forma que se impida la proyección del electrolito sobre el operador en caso de que la máquina vuelque o dé vueltas, y que se evite la acumulación de vapores en los lugares ocupados por los operadores.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que pueda desconectarse la batería por medio de un dispositivo de fácil acceso instalado al efecto. 3.5.2 Incendio.-En función de los riesgos previstos por el fabricante, y cuando sus dimensiones así lo permitan, la máquina debe:

Permitir la instalación de extintores fácilmente accesibles, o

ir provista de sistemas de extinción que formen parte integrante de la máquina.

3.5.3 Emisiones de sustancias peligrosas.-Los párrafos segundo y tercero del punto 1.5.13 no se aplicarán cuando la función principal de la máquina sea la pulverización de productos. No obstante, el operador debe estar protegido contra el riesgo de exposición a dichas emisiones peligrosas. 3.6 Información e indicaciones. 3.6.1 Rótulos, señales y advertencias.-Cada máquina debe disponer de rótulos y/o de placas con las instrucciones relativas a la utilización, reglaje y mantenimiento, siempre que ello sea necesario en orden a garantizar la salud y seguridad de las personas. Se deben elegir, diseñar y realizar de forma que se vean claramente y sean duraderos.

Sin perjuicio de lo dispuesto en las normas de circulación por carretera, las máquinas con conductor a bordo deberán disponer del equipo siguiente:

Un dispositivo de señalización acústica que permita avisar a las personas,

un sistema de señalización luminosa apropiado para las condiciones de uso previstas; este último requisito no se aplicará a las máquinas exclusivamente destinadas a trabajos subterráneos y desprovistas de energía eléctrica, en caso necesario, debe existir una conexión apropiada entre el remolque y la máquina para el funcionamiento de las señales.

Las máquinas controladas a distancia que, en condiciones normales de utilización, presenten un riesgo de choque o de aplastamiento para las personas deben estar equipadas de medios adecuados para señalar sus desplazamientos o de medios para proteger de dichos riesgos a las personas. También debe ser así en las máquinas cuya utilización implique la repetición sistemática de desplazamientos hacia adelante y hacia atrás sobre un mismo eje, y cuyo conductor no tenga visión directa de la zona situada por detrás de la máquina.

La máquina se debe fabricar de forma que no pueda producirse una desactivación involuntaria de los dispositivos de advertencia y de señalización. Siempre que ello sea indispensable por motivos de seguridad, dichos dispositivos deben estar equipados de sistemas que permitan controlar su funcionamiento correcto y dar a conocer al operador cualquier fallo de los mismos. En el caso de máquinas cuyos movimientos, o los de sus herramientas, sean particularmente peligrosos, se debe colocar sobre la máquina una inscripción que prohíba acercarse a la misma durante el trabajo;

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

las inscripciones deben ser legibles desde una distancia suficiente para garantizar la seguridad de las personas que vayan a trabajar en su proximidad. 3.6.2 Marcado.-Cada máquina debe llevar, de forma legible e indeleble, las indicaciones siguientes:

La potencia nominal expresada en kilovatios (kW),

la masa en la configuración más usual en kilogramos (kg),

y, en su caso: El máximo esfuerzo de tracción previsto en el gancho de tracción en newtons (N),

el máximo esfuerzo vertical previsto sobre el gancho de tracción en newtons (N).

3.6.3 Manual de instrucciones. 3.6.3.1 Vibraciones.-En el manual de instrucciones se indicará lo siguiente sobre las vibraciones que la máquina transmita al sistema mano-brazo o a todo el cuerpo: El valor total de las vibraciones a las que esté expuesto el sistema mano-brazo, cuando excedan de 2,5 m/s². Cuando este valor no exceda de 2,5 m/s², se debe mencionar este hecho,

el valor cuadrático medio más elevado de la aceleración ponderada a la que esté expuesto todo el cuerpo, cuando este valor exceda de 0,5 m/s². Cuando este valor no exceda de 0,5 m/s², se debe mencionar este hecho, la incertidumbre de la medición.

Estos valores se medirán realmente en la máquina considerada, o bien se establecerán a partir de mediciones efectuadas en una máquina técnicamente comparable y representativa de la máquina a fabricar.

Cuando no se apliquen normas armonizadas, las vibraciones se deben medir utilizando el código de medición que mejor se adapte a la máquina. Deberán describirse las condiciones de funcionamiento de la máquina durante la medición, así como los códigos de medición utilizados para esta. 3.6.3.2 Múltiples usos.-El manual de instrucciones de las máquinas que permitan varios usos, según el equipo aplicado, y el manual de instrucciones de los equipos intercambiables deben incluir la información necesaria para montar y utilizar con total seguridad la máquina de base y los equipos intercambiables que se puedan montar en ella.

4. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros derivados de las operaciones de elevación

Las máquinas que presenten peligros debidos a operaciones de elevación deben responder a todos los requisitos esenciales de seguridad y de salud

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

pertinentes, descritos en el presente capítulo, de acuerdo con lo establecido en el punto 4 de los Principios generales. 4.1 Generalidades. 4.1.1 Definiciones. a) «Operación de elevación»: operación de desplazamiento de cargas unitarias formadas por objetos y/o personas que necesita, en un momento dado, un cambio de nivel.

b) «Carga guiada»: carga cuyo desplazamiento se realiza en su totalidad a lo largo de guías rígidas o flexibles, cuya posición viene determinada por puntos fijos. c) «Coeficiente de utilización»: relación aritmética entre la carga que un elemento puede soportar, garantizada por el fabricante o su representante autorizado, y la carga máxima de utilización marcada en el elemento. d) «Coeficiente de prueba»: relación aritmética entre la carga utilizada para efectuar las pruebas estáticas o dinámicas de una máquina de elevación o de un accesorio de elevación y la carga máxima de utilización marcada en la máquina de elevación o en el accesorio de elevación, respectivamente. e) «Prueba estática»: ensayo que consiste en inspeccionar una máquina de elevación o un accesorio de elevación, y en aplicarle después una fuerza correspondiente a la carga máxima de utilización multiplicada por el coeficiente de prueba estática adecuado y, tras retirar la carga, inspeccionar de nuevo la máquina o el accesorio de elevación con el fin de verificar que no se ha producido ningún daño. f) «Prueba dinámica»: ensayo que consiste en hacer funcionar la máquina de elevación en todas sus configuraciones posibles con la carga máxima de utilización multiplicada por el coeficiente de prueba dinámica adecuado habida cuenta del comportamiento dinámico de la máquina de elevación, a fin de verificar su buen funcionamiento. g) «Habitáculo»: parte de la máquina en la que se sitúan las personas y/o los objetos con el fin de ser elevados.

4.1.2 Medidas de protección contra peligros mecánicos. 4.1.2.1 Riesgos debidos a la falta de estabilidad.-La máquina se debe diseñar y fabricar de modo que la estabilidad exigida en el punto 1.3.1 se mantenga tanto en servicio como fuera de servicio, incluidas todas las fases de transporte, montaje y desmontaje, durante los fallos previsibles de un elemento y también durante los ensayos efectuados de conformidad con el manual de instrucciones. Para ello, el fabricante o su representante autorizado deberá utilizar los métodos de verificación apropiados.

4.1.2.2 Máquina que circula por guías o por pistas de rodadura.-La máquina debe ir provista de dispositivos que actúen sobre las guías o pistas de rodadura, con el fin de evitar los descarrilamientos. Si, a pesar de tales dispositivos, sigue habiendo riesgo de descarrilamiento o de fallo de los elementos de guiado o de rodadura, se deben prever dispositivos que impidan la caída de equipos, de elementos o de la carga o el vuelco de la máquina.

4.1.2.3 Resistencia mecánica.-La máquina, los accesorios de elevación y sus elementos deben poder resistir los esfuerzos a los que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y de funcionamiento previstas y en todas las

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

configuraciones pertinentes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y por las fuerzas ejercidas por las personas. Este requisito debe cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje. La máquina y los accesorios de elevación se deben diseñar y fabricar de manera que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste habida cuenta del uso previsto. Los materiales empleados se deben elegir teniendo en cuenta el ambiente de trabajo previsto, prestando especial atención en lo que respecta a la corrosión, abrasión, golpes, temperaturas extremas, fatiga, fragilidad y envejecimiento. La máquina y los accesorios de elevación se deben diseñar y fabricar de modo que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas. Los cálculos de resistencia deben tener en cuenta el valor del coeficiente de prueba estática seleccionado de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; dicho coeficiente tendrá, como regla general, los valores siguientes:

- a) Máquinas movidas por la fuerza humana y accesorios de elevación: 1,5;
- b) otras máquinas: 1,25.

La máquina se debe diseñar y fabricar de modo que soporte sin fallo las pruebas dinámicas efectuadas con la carga máxima de utilización multiplicada por el coeficiente de prueba dinámica. Dicho coeficiente de prueba dinámica se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 1,1. Dichas pruebas se efectuarán, como regla general, a las velocidades nominales previstas. En caso de que el sistema de mando de la máquina permita diversos movimientos simultáneos, las pruebas deberán efectuarse en las condiciones más desfavorables, como regla general combinando los movimientos.

4.1.2.4. Poleas, tambores, rodillos, cables y cadenas.-Las poleas, tambores y rodillos deberán tener diámetros compatibles con las dimensiones de los cables o de las cadenas con los que puedan estar equipados. Los tambores y rodillos se deben diseñar, fabricar e instalar de forma que los cables o las cadenas con los que están equipados puedan enrollarse sin salirse del emplazamiento previsto. Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deben llevar ningún empalme excepto el de sus extremos. No obstante, se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, por su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de uso. El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y sus terminaciones se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 5. El coeficiente de utilización de las cadenas de elevación se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 4. A fin de comprobar que se ha alcanzado un coeficiente de utilización adecuado, el fabricante o su representante autorizado debe efectuar o hacer efectuar las

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

pruebas adecuadas para cada tipo de cadena y de cable utilizado directamente para elevar la carga y para cada tipo de terminación de cable.

4.1.2.5 Accesorios de elevación y sus elementos.-Los accesorios de elevación y sus elementos deben estar dimensionados para un número de ciclos de funcionamiento conforme a la duración de vida prevista de los mismos, en las condiciones de funcionamiento especificadas para la aplicación de que se trate, teniendo en cuenta los fenómenos de fatiga y de envejecimiento. Además:

a) El coeficiente de utilización de las combinaciones formadas por el cable y la terminación se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 5. Los cables no deben llevar ningún empalme ni lazo salvo en sus extremos.

b) Cuando se utilicen cadenas de eslabones soldados, estas deberán ser del tipo de eslabones cortos. El coeficiente de utilización de las cadenas se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 4. c) El coeficiente de utilización de los cables o abrazaderas de fibras textiles dependerá del material, del procedimiento de fabricación, de las dimensiones y de su utilización. Dicho coeficiente se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, será igual a 7 siempre y cuando los materiales empleados sean de excelente calidad comprobada y que el proceso de fabricación sea el apropiado para el uso previsto. De lo contrario el coeficiente será, como regla general, más elevado, a fin de ofrecer un nivel de seguridad equivalente. Las cuerdas o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace salvo en el extremo de la eslinga o en el cierre de una eslinga sin fin. d) El coeficiente de utilización de todos los elementos metálicos de una eslinga, o que se utilicen con una eslinga, se debe seleccionar de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado; como regla general, dicho coeficiente será igual a 4. e) La carga máxima de utilización de una eslinga de hilos múltiples se debe determinar teniendo en cuenta el coeficiente de utilización del hilo más débil, el número de hilos y un factor de reducción que dependerá de la configuración de eslingado. f) A fin de comprobar que se ha alcanzado un coeficiente de utilización adecuado, el fabricante o su representante autorizado debe efectuar o hacer efectuar las pruebas adecuadas para cada tipo de elemento mencionado en las letras a), b), c) y d).

4.1.2.6 Control de los movimientos.-Los órganos de accionamiento para controlar los movimientos deberán actuar de forma que la máquina en la que van instalados permanezca en situación de seguridad. a) La máquina se debe diseñar, fabricar o equipar con dispositivos de manera que se mantenga la amplitud de los movimientos de sus elementos dentro de los límites previstos. La actuación de estos dispositivos, en su caso, deberá ir precedida de una advertencia.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

b) Cuando varias máquinas fijas o sobre raíles puedan evolucionar simultáneamente en el mismo lugar, con riesgos de colisión, dichas máquinas se deben diseñar y fabricar de modo que puedan equiparse con sistemas que permitan evitar estos riesgos. c) La máquina se debe diseñar y fabricar de forma que las cargas no puedan deslizarse de forma peligrosa o caer inesperadamente en caída libre, ni siquiera en caso de fallo parcial o total de la alimentación de energía o de que el operador deje de accionar la máquina. d) En condiciones normales de funcionamiento, no será posible que el descenso de la carga dependa exclusivamente de un freno de fricción, excepto en las máquinas cuya función requiera realizar la operación de esa manera. e) Los órganos de presión se deben diseñar y fabricar de forma que las cargas no puedan dejarse caer inadvertidamente.

4.1.2.7 Movimiento de las cargas durante la manutención.-El puesto de mando de las máquinas debe estar ubicado de manera que permita vigilar al máximo la trayectoria de los elementos en movimiento, con el fin de evitar posibles choques con personas, materiales u otras máquinas que puedan funcionar simultáneamente y que puedan constituir un peligro.

Las máquinas de carga guiada se deben diseñar y construir de modo tal que se eviten las lesiones personales debidas al movimiento de la carga, del habitáculo o de los contrapesos, si existen. 4.1.2.8 Máquinas que comuniquen rellanos fijos.

4.1.2.8.1 Desplazamientos del habitáculo.-Los desplazamientos del habitáculo de una máquina que comunique rellanos fijos deben estar guiados por medios rígidos hacia los rellanos y en los mismos. Los sistemas de tijera se consideran también como guiado rígido.

4.1.2.8.2 Acceso al habitáculo.-Cuando las personas tengan acceso al habitáculo, la máquina se debe diseñar y fabricar de modo que el habitáculo permanezca estático durante el acceso, en particular durante la carga y la descarga. La máquina se debe diseñar y fabricar de modo que la diferencia de nivel entre el habitáculo y el rellano al que acceda no suponga un riesgo de tropezar. 4.1.2.8.3 Riesgos debidos al contacto con el habitáculo en movimiento.-Cuando sea necesario para cumplir el requisito expresado en el párrafo segundo del punto 4.1.2.7, el volumen recorrido debe ser inaccesible durante el funcionamiento normal. Cuando, durante la inspección o el mantenimiento, exista riesgo de que las personas situadas por debajo o por encima del habitáculo queden aplastadas entre este y cualquier elemento fijo, se debe dejar espacio libre suficiente, bien por medio de refugios físicos o bien por medio de dispositivos mecánicos de bloqueo del desplazamiento del habitáculo. 4.1.2.8.4 Riesgos de caída de la carga fuera del habitáculo.-

Cuando exista riesgo de caída de la carga fuera del habitáculo, la máquina se debe diseñar y fabricar de manera que se evite dicho riesgo. 4.1.2.8.5 Rellanos.-Se deben evitar los riesgos debidos al contacto de las personas situadas en los rellanos con el habitáculo en movimiento u otras partes

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

móviles. Cuando exista riesgo de que las personas caigan dentro del volumen recorrido cuando el habitáculo no esté presente en los rellanos, se deben instalar resguardos para evitar dicho riesgo. Dichos resguardos no deberán abrirse en dirección del volumen recorrido. Deben estar provistos de un dispositivo de enclavamiento y bloqueo controlado por la posición del habitáculo, que impida:

Los desplazamientos peligrosos del habitáculo mientras los resguardos no estén cerrados y bloqueados,

la apertura peligrosa de un resguardo hasta que el habitáculo haya parado en el rellano correspondiente.

4.1.3 Aptitud para el uso.-Cuando se comercialicen o se pongan por primera vez en servicio máquinas de elevación o accesorios de elevación, el fabricante o su representante autorizado deberá garantizar, tomando o haciendo tomar las medidas oportunas, que las máquinas de elevación o los accesorios de elevación que estén listos para su uso -manuales o motorizados-puedan cumplir sus funciones previstas con total seguridad.

Las pruebas estáticas y dinámicas a que se refiere el punto 4.1.2.3 se deben efectuar en todas las máquinas de elevación listas para su puesta en servicio. Cuando la máquina no se pueda montar en las instalaciones del fabricante o en las de su representante autorizado, se deben tomar las medidas oportunas en el lugar de utilización. En los demás casos, las medidas se pueden tomar bien en las instalaciones del fabricante o en el lugar de utilización.

4.2. Requisitos para las máquinas movidas por una energía distinta de la fuerza humana. 4.2.1 Control de los movimientos.-Los órganos de accionamiento para controlar los movimientos de la máquina o de sus equipos deberán ser de accionamiento mantenido. Sin embargo, para los movimientos, parciales o totales, que no presenten ningún riesgo de choque para la carga o la máquina, dichos órganos podrán sustituirse por órganos de accionamiento que autoricen paradas automáticas en posiciones preseleccionadas sin que el operador mantenga la acción sobre el órgano de accionamiento.

4.2.2 Control de carga.-Las máquinas con una carga máxima de utilización de 1 000 kg, como mínimo, o cuyo momento de vuelco sea, como mínimo, igual a 40 000 Nm, deberán estar equipadas de dispositivos que adviertan al conductor y que impidan los movimientos peligrosos en caso:

De sobrecarga, por sobrepasar la carga máxima de utilización o el momento máximo de utilización debido a un exceso de carga,

de sobrepasar el momento de vuelco.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4.2.3 Instalaciones guiadas por cables.-Los cables portadores, tractores o portadores-tractores, se deben tensar mediante contrapesos o mediante un dispositivo que permita controlar permanentemente la tensión. 4.3. Información y marcados. 4.3.1 Cadenas, cables y cinchas.-Cada longitud de cadena, cable o cincha de elevación que no forme parte de un conjunto debe llevar una marca o, cuando ello no sea posible, una placa o anilla inamovible con el nombre y la dirección del fabricante o de su representante autorizado y la identificación de la certificación correspondiente.

La certificación arriba mencionada debe contener, al menos, la siguiente información:

a) El nombre y la dirección del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.

b) Una descripción de la cadena o del cable, que incluya:

Sus dimensiones nominales,

su fabricación, el material usado en su fabricación, y cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.

c) El método de ensayo utilizado.

d) La carga máxima de utilización que haya de soportar la cadena o la cuerda. En función de las aplicaciones previstas podrá indicarse una gama de valores.

4.3.2 Accesorios de elevación.-Los accesorios de elevación deberán llevar las siguientes indicaciones: Identificación del material cuando se precise de esta información para la seguridad en la utilización,

la carga máxima de utilización.

En el caso de los accesorios de elevación cuyo marcado sea físicamente imposible, las indicaciones a que se refiere el primer párrafo deberán figurar en una placa u otro medio equivalente y estar firmemente fijadas al accesorio.

Las indicaciones deben ser legibles y estar colocadas en un lugar en el que no puedan desaparecer por causa del desgaste ni pongan en peligro la resistencia del accesorio. 4.3.3 Máquinas de elevación.-La carga máxima de utilización debe ir marcada de modo destacado en la máquina. Este marcado debe ser legible, indeleble y en forma no codificada. Cuando la carga máxima de utilización dependa de la configuración de la máquina, cada puesto de mando debe llevar una placa de cargas que incluya, preferentemente en forma de diagrama o de cuadro, la carga máxima de utilización permitida para cada configuración. Las máquinas diseñadas exclusivamente para la elevación de objetos, equipadas con un habitáculo que permita el acceso de las personas, deben llevar una advertencia clara e indeleble que prohíba la elevación de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

personas. Dicha indicación debe ser visible en cada uno de los emplazamientos por los que sea posible el acceso.

4.4 Manual de instrucciones. 4.4.1 Accesorios de elevación.-Cada accesorio de elevación o cada partida de accesorios de elevación comercialmente indivisible debe ir acompañada de un folleto de instrucciones que incluya, como mínimo, las indicaciones siguientes: a) El uso previsto.

b) Los límites de empleo [sobre todo de los accesorios de elevación tales como ventosas magnéticas o de vacío que no puedan satisfacer plenamente los requisitos del punto 4.1.2.6, letra e)]. c) Las instrucciones de montaje, utilización y mantenimiento. d) El coeficiente de prueba estática utilizado.

4.4.2. Máquinas de elevación.-La máquina de elevación debe ir acompañada de un manual de instrucciones en el que se indique lo siguiente: a) Las características técnicas de la máquina y, en particular: La carga máxima de utilización y, cuando proceda, una copia de la placa de cargas o cuadro de cargas descritos en el punto 4.3.3, párrafo segundo,

las reacciones en los apoyos o en los anclajes y, cuando proceda, las características de las pistas de rodadura, si procede, la definición y los medios de instalación de los lastres;

b) El contenido del libro historial de la máquina, si no fuera suministrado con la máquina.

c) Los consejos de utilización, en particular para remediar la falta de visión directa de la carga por el operador. d) Cuando proceda, un informe de ensayo en el que se detallen las pruebas estáticas y dinámicas efectuadas por o para el fabricante o su representante autorizado. e) Para las máquinas que no se hayan montado en las instalaciones del fabricante en su configuración de utilización, las instrucciones necesarias para llevar a cabo las mediciones a que se refiere el punto 4.1.3 antes de su primera puesta en servicio.

5. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para las máquinas destinadas a trabajos subterráneos

Las máquinas destinadas a trabajos subterráneos deben responder a todos los requisitos esenciales de seguridad y de salud descritos en el presente capítulo, de acuerdo con lo establecido en el punto 4 de los Principios generales.

5.1 Riesgos debidos a la falta de estabilidad.-Los sostenimientos autodesplazables se deben diseñar y fabricar de modo que mantengan una dirección dada durante su desplazamiento y que no puedan deslizar ni antes de la puesta en presión, ni durante ella ni después de la descompresión.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Deben disponer de puntos de anclaje para las placas de cabezal de los puntales hidráulicos individuales.

5.2 Circulación.-Los sostenimientos autodesplazables deben permitir que las personas circulen sin dificultades. 5.3 Órganos de accionamiento.-Los órganos de accionamiento para la aceleración y el frenado del desplazamiento de las máquinas móviles sobre raíles deben ser accionados con las manos. No obstante, los dispositivos de validación podrán accionarse con el pie. Los órganos de accionamiento de los sostenimientos autodesplazables se deben diseñar, fabricar y disponer de forma que, durante las operaciones de desplazamiento, los operadores queden resguardados por un sostenimiento ya colocado. Los órganos de accionamiento deben estar protegidos contra cualquier accionamiento involuntario. 5.4 Parada.-Las máquinas automotoras sobre raíles destinadas a ser utilizadas en trabajos subterráneos deben ir provistas de un dispositivo de validación que actúe sobre el circuito de mando del desplazamiento de la máquina, de modo que el desplazamiento quede detenido si el conductor deja de controlar el desplazamiento. 5.5 Incendio.-El segundo guión del punto 3.5.2 es obligatorio para las máquinas que tengan partes altamente inflamables. El sistema de frenado de las máquinas destinadas a trabajos subterráneos se debe diseñar y fabricar de forma que no produzca chispas ni pueda provocar incendios. Las máquinas de motor de combustión interna destinadas a trabajos subterráneos deben estar equipadas exclusivamente con motores que utilicen un carburante de baja tensión de vapor y que no puedan producir chispas de origen eléctrico. 5.6 Emisiones de escape.-Las emisiones de escape de los motores de combustión interna no deben evacuarse hacia arriba.

6. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para las máquinas que presentan peligros particulares debidos a la elevación de personas

Las máquinas que presenten peligros debidos a la elevación de personas deben responder a todos los requisitos esenciales de seguridad y de salud pertinentes, descritos en el presente capítulo, de acuerdo con lo establecido en el punto 4 de los Principios generales.

6.1 Generalidades. 6.1.1 Resistencia mecánica.-El habitáculo, incluidas todas las trampillas, debe estar diseñado y fabricado de tal manera que ofrezca el espacio y presente la resistencia correspondiente al número máximo de personas autorizado en dicho habitáculo y a la carga máxima de utilización.

Los coeficientes de utilización de los componentes definidos en los puntos 4.1.2.4 y 4.1.2.5 no son suficientes para las máquinas destinadas a la elevación de personas y, por regla general, deberán duplicarse. Las máquinas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

diseñadas para la elevación de personas o de personas y objetos deben estar equipadas de un sistema de suspensión o de soporte del habitáculo, diseñado y fabricado de manera que se garantice un nivel de seguridad global adecuado y se impida el riesgo de caída del habitáculo. Cuando se utilicen cables o cadenas para suspender el habitáculo, como regla general, se requieren al menos dos cables o cadenas independientes, cada uno de los cuales debe disponer de su propio sistema de anclaje. 6.1.2 Control de carga para las máquinas movidas por una energía distinta de la fuerza humana.-Los requisitos del punto 4.2.2 se aplicarán con independencia de la carga máxima de utilización y del momento de vuelco, salvo que el fabricante pueda demostrar que no existe riesgo de sobrecarga ni de vuelco.

6.2 Órganos de accionamiento.-Cuando los requisitos de seguridad no impongan otras soluciones, el habitáculo debe estar diseñado y fabricado, como regla general, de forma que las personas que se encuentren dentro de él dispongan de medios para controlar los movimientos de subida, de bajada y, en su caso, otros movimientos del habitáculo.

Dichos órganos de accionamiento deben prevalecer sobre cualquier otro órgano de accionamiento de los mismos movimientos, salvo sobre los dispositivos de parada de emergencia. Los órganos de accionamiento para controlar estos movimientos deben ser de accionamiento mantenido, excepto cuando el propio habitáculo sea completamente cerrado. 6.3. Riesgos para las personas que se encuentren en el habitáculo.

6.3.1 Riesgos debidos a los desplazamientos del habitáculo.-Las máquinas para la elevación de personas deben estar diseñadas, fabricadas o equipadas de forma que las aceleraciones y/o deceleraciones del habitáculo no creen riesgos para las personas.

6.3.2 Riesgos de caída fuera del habitáculo.-El habitáculo no podrá inclinarse hasta el punto de crear un riesgo de caída de los ocupantes, incluso durante el movimiento de la máquina y de dicho habitáculo. Cuando el habitáculo esté previsto como puesto de trabajo, se debe prever lo necesario para asegurar la estabilidad e impedir los movimientos peligrosos. Si las medidas mencionadas en el punto 1.5.15 no son suficientes, los habitáculos deben ir equipados con unos puntos de anclaje adecuados, en número suficiente, para el número de personas autorizado en el habitáculo. Los puntos de anclaje deben ser suficientemente resistentes para la utilización de equipos de protección individual contra caídas verticales. Cuando exista una trampilla en el suelo, o en el techo, o puertas laterales, estas deben estar diseñadas y fabricadas para impedir su apertura inesperada y deben abrirse en el sentido contrario al del riesgo de caída en caso de apertura inesperada. 6.3.3 Riesgos debidos a la caída de objetos sobre el habitáculo.-Cuando exista riesgo de caída de objetos sobre el habitáculo con peligro para las personas, dicho habitáculo deberá disponer de un techo de protección.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

6.4. Máquinas que comuniquen rellanos fijos. 6.4.1 Riesgos para las personas que se encuentren en, o sobre, el habitáculo.-El habitáculo debe estar diseñado y fabricado de manera que se eviten los riesgos debidos al contacto de las personas y/o los objetos situados en, o sobre, el habitáculo con cualquier elemento fijo o móvil. Cuando sea necesario para cumplir este requisito, el propio habitáculo deberá ser completamente cerrado con puertas equipadas de un dispositivo de enclavamiento que impida los movimientos peligrosos de dicho habitáculo a menos que las puertas estén cerradas. Cuando exista riesgo de caída fuera del habitáculo, las puertas deben permanecer cerradas si el habitáculo se detuviera entre dos rellanos.

Las máquinas se deben diseñar, fabricar y, en caso necesario, equipar con dispositivos de manera que impidan todo desplazamiento incontrolado de subida o de bajada del habitáculo. Estos dispositivos deben poder detener el habitáculo con su carga máxima de utilización y a la velocidad máxima previsible. La acción de parada no debe provocar una deceleración peligrosa para los ocupantes, sean cuales sean las condiciones de carga. 6.4.2 Órganos de accionamiento situados en los rellanos.-Los órganos de accionamiento, excepto los previstos para caso de emergencia, situados en los rellanos no deben iniciar el movimiento del habitáculo cuando:

Se estén accionando los órganos de accionamiento del habitáculo, el habitáculo no esté en un rellano.

6.4.3 Acceso al habitáculo.-Los resguardos en los rellanos y en el habitáculo se deben diseñar y fabricar de manera que se garantice un tránsito seguro hacia el habitáculo y desde él, teniendo en cuenta la gama previsible de objetos y personas a elevar. 6.5 Marcados.-El habitáculo debe llevar la información necesaria para garantizar la seguridad, que incluye: El número de personas autorizado en el habitáculo,

la carga máxima de utilización.

ANEXO II Declaraciones

1. Contenido

A. Declaración CE de conformidad de las máquinas

Esta declaración y sus traducciones deberán redactarse con las mismas condiciones que el manual de instrucciones [véase el anexo I, punto 1.7.4.1, letras a) y b)], a máquina o bien manuscritas en letras mayúsculas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Esta declaración se refiere únicamente a las máquinas en el estado en que se comercialicen, con exclusión de los elementos añadidos y/o de las operaciones que realice posteriormente el usuario final. La declaración CE de conformidad constará de los siguientes elementos:

1) Razón social y dirección completa del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado.

2) Nombre y dirección de la persona facultada para reunir el expediente técnico, quien deberá estar establecida en la Comunidad. 3) Descripción e identificación de la máquina incluyendo denominación genérica, función, modelo, tipo, número de serie y denominación comercial. 4) Un párrafo que indique expresamente que la máquina cumple todas las disposiciones aplicables de la Directiva 2006/42/CE y, cuando proceda, un párrafo similar para declarar que la máquina es conforme con otras directivas comunitarias y/o disposiciones pertinentes. Estas referencias deberán ser las de los textos publicados en el «Diario Oficial de la Unión Europea». 5) En su caso, nombre, dirección y número de identificación del organismo notificado que llevó a cabo el examen CE de tipo a que se refiere el anexo IX, y número del certificado de examen CE de tipo. 6) En su caso, nombre, dirección y número de identificación del organismo notificado que aprobó el sistema de aseguramiento de calidad total al que se refiere el anexo X. 7) En su caso, referencia a las normas armonizadas mencionadas en el artículo 7, apartado 2, que se hayan utilizado. 8) En su caso, la referencia a otras normas y especificaciones técnicas que se hayan utilizado. 9) Lugar y fecha de la declaración. 10) Identificación y firma de la persona apoderada para redactar esta declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

B. Declaración de incorporación de una cuasi máquina

Esta declaración y sus traducciones deberán redactarse con las mismas condiciones que el manual de instrucciones [véase el anexo I, punto 1.7.4.1, letras a) y b)], a máquina o bien manuscritas en letras mayúsculas.

La declaración de incorporación constará de los siguientes elementos:

1) Razón social y dirección completa del fabricante de la cuasi máquina y, en su caso, de su representante autorizado.

2) Nombre y dirección de la persona facultada para reunir la documentación técnica pertinente, quien deberá estar establecida en la Comunidad. 3) Descripción e identificación de la cuasi máquina, incluyendo: denominación genérica, función, modelo, tipo, número de serie y denominación comercial. 4) Un párrafo que especifique cuáles son los requisitos esenciales de seguridad y salud que se han aplicado y cumplido, que se ha elaborado la documentación técnica pertinente, de conformidad con

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

el anexo VII, parte B, y, en su caso, una declaración de la conformidad de la cuasi máquina con otras directivas comunitarias pertinentes. Estas referencias deberán ser las de los textos publicados en el «Diario Oficial de la Unión Europea». 5) El compromiso de transmitir, en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades nacionales, la información pertinente relativa a la cuasi máquina. Este compromiso incluirá las modalidades de transmisión y no perjudicará los derechos de propiedad intelectual del fabricante de la cuasi máquina. 6) Si procede, una declaración de que la cuasi máquina no deberá ser puesta en servicio mientras la máquina final en la cual vaya a ser incorporada no haya sido declarada conforme a lo dispuesto en la Directiva 2006/42/CE. 7) Lugar y fecha de la declaración. 8) Identificación y firma de la persona apoderada para redactar esta declaración en nombre del fabricante o de su representante autorizado.

2. Custodia

El fabricante de la máquina o su representante autorizado guardará el original de la declaración CE de conformidad durante un plazo mínimo de diez años a partir de la última fecha de fabricación de la máquina.

El fabricante de la cuasi máquina o su representante autorizado guardará el original de la declaración de incorporación durante un plazo mínimo de diez años a partir de la última fecha de fabricación de la cuasi máquina.

ANEXO III Mercado CE

El mercado CE de conformidad estará compuesto de las iniciales «CE» diseñadas de la manera siguiente:

Aquí aparece una imagen en el original. Consulte el documento PDF de esta disposición.

En caso de reducir o aumentar el tamaño del marcado CE, se deberán respetar las proporciones de este logotipo.

Los diferentes elementos del marcado CE deberán tener apreciablemente la misma dimensión vertical, que no podrá ser inferior a 5 mm. Se autorizan excepciones a la dimensión mínima en el caso de las máquinas de pequeño tamaño. El marcado CE deberá colocarse junto al nombre del fabricante o su representante autorizado mediante la misma técnica. Cuando se haya aplicado el procedimiento de aseguramiento de calidad total mencionado en el artículo 12, apartado 3, letra c), y apartado 4, letra b), a continuación del

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

marcado CE deberá figurar el número de identificación del organismo notificado.

ANEXO IV Categorías de máquinas a las que deberá aplicarse uno de los procedimientos contemplados en el artículo 12, apartados 3 y 4

1. Sierras circulares (de una o varias hojas) para trabajar la madera y materias de características físicas similares, o para cortar carne y materias de características físicas similares, de los tipos siguientes:

1.1 Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con mesa o bancada fija, con avance manual de la pieza o con dispositivo de avance amovible.

1.2 Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con mesa-caballote o carro de movimiento alternativo, de desplazamiento manual.

1.3 Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con dispositivo de avance integrado de las piezas que se han de serrar, de carga y/o descarga manual. 1.4 Sierras con una o varias hojas móviles durante el proceso de corte, con desplazamiento motorizado de la herramienta, de carga y/o descarga manual.

2. Cepilladoras con avance manual para trabajar la madera.

3. Regruesadoras de una cara con dispositivo de avance integrado, de carga y/o descarga manual, para trabajar la madera. 4. Sierras de cinta de carga y/o descarga manual para trabajar la madera y materias de características físicas similares, o para cortar carne y materias de características físicas similares, de los tipos siguientes:

4.1 Sierras con una o varias hojas fijas durante el proceso de corte, con mesa o bancada para la pieza, fija o de movimiento alternativo.

4.2 Sierras con una o varias hojas montadas sobre un carro de movimiento alternativo.

5. Máquinas combinadas de los tipos mencionados en los puntos 1 a 4 y en el punto 7, para trabajar la madera y materias de características físicas similares.

6. Espigadoras de varios ejes con avance manual para trabajar la madera.

7. Tupíes de husillo vertical con avance manual para trabajar la madera y materias de características físicas similares. 8. Sierras portátiles de cadena para trabajar la madera. 9. Prensas, incluidas las plegadoras, para trabajar metales en frío, de carga y/o descarga manual, cuyos elementos móviles de trabajo pueden tener un recorrido superior a 6 mm y una velocidad superior a

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

30 mm/s. 10. Máquinas para moldear plásticos por inyección o compresión de carga o descarga manual. 11. Máquinas para moldear caucho por inyección o compresión de carga o descarga manual. 12. Máquinas para trabajos subterráneos, de los tipos siguientes:

12.1 Locomotoras y vagones-freno.

12.2 Sostenimientos hidráulicos autodesplazables.

13. Cubetas de recogida de residuos domésticos de carga manual y con mecanismo de compresión.

14. Dispositivos amovibles de transmisión mecánica, incluidos sus resguardos. 15. Resguardos para dispositivos amovibles de transmisión mecánica. 16. Plataformas elevadoras para vehículos. 17. Aparatos de elevación de personas, o de personas y materiales, con peligro de caída vertical superior a 3 metros. 18. Máquinas portátiles de fijación, de carga explosiva y otras máquinas portátiles de impacto. 19. Dispositivos de protección diseñados para detectar la presencia de personas. 20. Resguardos móviles motorizados con dispositivo de enclavamiento diseñados para utilizarse como medida de protección en las máquinas consideradas en los puntos 9, 10 y 11. 21. Bloques lógicos para desempeñar funciones de seguridad. 22. Estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS). 23. Estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS).

ANEXO V Lista indicativa de los componentes de seguridad mencionados en el artículo 2, letra c)

1. Resguardos para dispositivos amovibles de transmisión mecánica.

2. Dispositivos de protección diseñados para detectar la presencia de personas. 3. Resguardos móviles motorizados con dispositivo de enclavamiento diseñados para utilizarse como medida de protección en las máquinas consideradas en el anexo IV, puntos 9, 10 y 11. 4. Bloques lógicos para desempeñar funciones de seguridad en máquinas. 5. Válvulas con medios adicionales para la detección de fallos y utilizadas para el control de los movimientos peligrosos de las máquinas. 6. Sistemas de extracción de las emisiones de las máquinas. 7. Resguardos y dispositivos de protección destinados a proteger a las personas contra elementos móviles implicados en el proceso en la máquina. 8. Dispositivos de control de carga y de control de movimientos en máquinas de elevación. 9. Sistemas para mantener a las personas en sus asientos. 10. Dispositivos de parada de emergencia. 11. Sistemas de descarga para impedir la generación de cargas electrostáticas potencialmente peligrosas. 12. Limitadores de energía y dispositivos de descarga mencionados en el anexo I, puntos 1.5.7, 3.4.7 y 4.1.2.6. 13. Sistemas y dispositivos para reducir la emisión de ruido y de vibraciones. 14.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Estructuras de protección en caso de vuelco (ROPS). 15. Estructuras de protección contra la caída de objetos (FOPS). 16. Dispositivos de mando a dos manos. 17. Componentes para máquinas diseñadas para la elevación y/o el descenso de personas entre distintos rellanos, incluidos en la siguiente lista:

a) Dispositivos de bloqueo de las puertas de los rellanos.

b) Dispositivos para evitar la caída o los movimientos ascendentes incontrolados de la cabina. c) Dispositivos para limitar el exceso de velocidad. d) Amortiguadores por acumulación de energía:

De carácter no lineal, o

Con amortiguación del retroceso.

e) Amortiguadores por disipación de energía.

f) Dispositivos de protección montados sobre los cilindros de los circuitos hidráulicos de potencia, cuando se utilicen como dispositivos para evitar la caída. g) Dispositivos de protección eléctricos en forma de interruptores de seguridad que contengan componentes electrónicos.

ANEXO VI Instrucciones para el montaje de una cuasi máquina

Las instrucciones para el montaje de una cuasi máquina contendrán las indicaciones que se han de cumplir para hacer posible el montaje correcto en la máquina final de modo que no se pongan en compromiso la seguridad ni la salud.

Deberán redactarse en una lengua comunitaria oficial aceptada por el fabricante de la máquina en la que esta cuasi máquina deba incorporarse, o por su representante autorizado.

ANEXO VII A. Expediente técnico de las máquinas

La presente parte describe el procedimiento para elaborar un expediente técnico. El expediente técnico deberá demostrar la conformidad de la máquina con los requisitos de la Directiva 2006/42/CE, que traspone este real decreto. Deberá cubrir, en la medida en que sea necesario para esta evaluación, el diseño, fabricación y funcionamiento de la máquina. El expediente técnico deberá elaborarse en una o más de las lenguas oficiales de la Comunidad Europea, con la excepción del manual de instrucciones de la máquina, al que se aplicarán los requisitos particulares contemplados en el anexo I, punto 1.7.4.1.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1. El expediente técnico constará de los siguientes elementos: a) Un expediente de fabricación integrado por: Una descripción general de la máquina.

El plano de conjunto de la máquina y los planos de los circuitos de mando, así como las descripciones y explicaciones pertinentes, necesarias para comprender el funcionamiento de la máquina. Los planos detallados y completos, acompañados de las eventuales notas de cálculo, resultados de ensayos, certificados, etc., que permitan verificar la conformidad de la máquina con los requisitos esenciales de salud y seguridad. La documentación relativa a la evaluación de riesgos, que muestre el procedimiento seguido, incluyendo:

i. Una lista de los requisitos esenciales de salud y seguridad que se apliquen a la máquina, y

ii. la descripción de las medidas preventivas aplicadas para eliminar los peligros identificados o reducir los riesgos y, en su caso, la indicación de los riesgos residuales asociados a la máquina.

Las normas y demás especificaciones técnicas utilizadas, con indicación de los requisitos esenciales de seguridad y salud cubiertos por dichas normas.

Cualquier informe técnico que refleje los resultados de los ensayos realizados por el fabricante, por un organismo elegido por este o su representante autorizado. Un ejemplar del manual de instrucciones de la máquina. En su caso, declaración de incorporación de las cuasi máquinas incluidas y las correspondientes instrucciones para el montaje de éstas. En su caso, sendas copias de la declaración CE de conformidad de las máquinas u otros productos incorporados a la máquina. Una copia de la declaración CE de conformidad.

b) En caso de fabricación en serie, las disposiciones internas que vayan a aplicarse para mantener la conformidad de las máquinas con la directiva.

El fabricante deberá someter los componentes o accesorios, o la máquina en su totalidad, a los estudios y ensayos necesarios para determinar si, por su diseño o fabricación, la máquina puede montarse y ponerse en servicio en condiciones de seguridad. En el expediente técnico se incluirán los informes y resultados correspondientes.

2. El expediente técnico indicado en el punto 1 deberá estar a disposición de las autoridades competentes al menos durante diez años desde la fecha de fabricación de la máquina o, en caso de fabricación en serie, de la última unidad producida.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El expediente técnico no tendrá que permanecer obligatoriamente en el territorio de la Comunidad Europea, ni existir permanentemente en una forma material. No obstante, la persona indicada en la declaración CE de conformidad deberá poder reunirlos y tenerlos disponibles en un tiempo compatible con su complejidad. El expediente técnico no tendrá que incluir planos detallados ni ninguna otra información específica por lo que respecta a los subconjuntos utilizados para la fabricación de la máquina, salvo que el conocimiento de los mismos sea esencial para verificar su conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud. 3. El hecho de no presentar el expediente técnico en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades nacionales competentes podrá constituir razón suficiente para dudar de la conformidad de la máquina de que se trate con los requisitos esenciales de seguridad y salud.

B. Documentación técnica pertinente de las cuasi máquinas

La presente parte describe el procedimiento para elaborar la documentación técnica pertinente. La documentación deberá mostrar cuáles son los requisitos de seguridad y salud que se han aplicado y cumplido. Deberá cubrir el diseño, fabricación y funcionamiento de la cuasi máquina en la medida necesaria para evaluar su conformidad con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicados. La documentación deberá elaborarse en una o más de las lenguas oficiales de la Comunidad.

Constará de los siguientes elementos:

a) Un expediente de fabricación integrado por: El plano de conjunto de la cuasi máquina y los planos de los circuitos de mando.

Los planos detallados y completos, acompañados de las eventuales notas de cálculo, resultados de ensayos, certificados, etc., que permitan verificar la conformidad de la cuasi máquina con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicados. La documentación relativa a la evaluación de riesgos, que muestre el procedimiento seguido, incluyendo:

i. Una lista de los requisitos esenciales de salud y seguridad que se han aplicado y cumplido,

ii. La descripción de las medidas preventivas aplicadas para eliminar los peligros identificados o reducir los riesgos y, en su caso, la indicación de los riesgos residuales, iii. Las normas y demás especificaciones técnicas utilizadas, con indicación de los requisitos esenciales de seguridad y salud cubiertos por dichas normas, iv. Cualquier informe técnico que refleje los resultados de los ensayos realizados por el fabricante, por un organismo elegido por este o su representante autorizado, y v. Un ejemplar de las instrucciones para el montaje de la cuasi máquina;

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

b) En caso de fabricación en serie, las disposiciones internas que vayan a aplicarse para mantener la conformidad de las cuasi máquinas con los requisitos esenciales de salud y seguridad aplicados.

El fabricante deberá someter los componentes o accesorios, o la cuasi máquina, a los estudios y ensayos necesarios para determinar si, por su diseño o fabricación, la cuasi máquina puede montarse y utilizarse en condiciones de seguridad. En el expediente técnico se incluirán los informes y resultados correspondientes. La documentación técnica pertinente deberá estar disponible durante al menos diez años desde la fecha de fabricación de la cuasi máquina, o en el caso de la fabricación en serie, de la última unidad producida, y será presentada a las autoridades competentes a petición de estas. No tendrá que permanecer obligatoriamente en el territorio de la Comunidad Europea ni existir permanentemente en una forma material. La persona indicada en la declaración de incorporación habrá de poder reunirla y presentarla a la autoridad competente. El hecho de no presentar la documentación técnica pertinente en respuesta a un requerimiento debidamente motivado de las autoridades competentes podrá constituir razón suficiente para dudar de la conformidad de las cuasi máquinas con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicados y declarados.

ANEXO VIII Evaluación de la conformidad mediante control interno de la fabricación de la máquina

1. El presente anexo describe el procedimiento mediante el cual el fabricante o su representante autorizado, que cumpla las obligaciones establecidas en los puntos 2 y 3, garantiza y declara que la máquina de que se trate cumple los requisitos pertinentes de la Directiva 2006/42/CE, que transpone este real decreto.

2. Para cada tipo representativo de la serie considerada, el fabricante o su representante autorizado elaborará el expediente técnico contemplado en el anexo VII, parte A. 3. El fabricante tomará las medidas necesarias para que el proceso de fabricación se desarrolle de modo que quede garantizada la conformidad de la máquina fabricada con el expediente técnico contemplado en el anexo VII, parte A, y con los requisitos de la directiva.

ANEXO IX Examen CE de tipo

El examen CE de tipo es el procedimiento por el cual un organismo notificado comprueba y certifica que un modelo representativo de una máquina de las mencionadas en el anexo IV (en lo sucesivo, «el tipo») cumple las disposiciones de la Directiva 2006/42/CE, que transpone este real decreto.

1. El fabricante o su representante autorizado elaborará, para cada tipo, el expediente técnico contemplado en el anexo VII, parte A.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. Para cada tipo, la solicitud del examen CE de tipo será presentada por el fabricante o su representante autorizado ante un organismo notificado de su elección. La solicitud incluirá:

Nombre y dirección del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado,

Una declaración escrita en la que se especifique que no se ha presentado la misma solicitud ante ningún otro organismo notificado, El expediente técnico.

Además, el solicitante pondrá a disposición del organismo notificado una muestra del tipo. El organismo notificado podrá solicitar más muestras, si el programa de ensayos lo requiere.

3. El organismo notificado deberá:

3.1 Examinar el expediente técnico, comprobar que el tipo ha sido fabricado de acuerdo con el mismo y determinar los elementos que han sido diseñados de acuerdo con las disposiciones correspondientes de las normas a que se refiere el artículo 7, apartado 2, y los elementos cuyo diseño no se basa en dichas normas.

3.2 Efectuar o hacer efectuar las inspecciones, mediciones y ensayos oportunos para determinar si las soluciones adoptadas se ajustan a los requisitos esenciales de seguridad y de salud del anexo I cuando no se hayan aplicado las normas a que se refiere el artículo 7, apartado 2. 3.3 Efectuar o hacer efectuar las inspecciones, mediciones y ensayos oportunos para comprobar si, en el caso de haberse utilizado las normas armonizadas a que se refiere el artículo 7, apartado 2, estas se han aplicado realmente. 3.4 Acordar con el solicitante el lugar en el que se efectuará la verificación de que el tipo se ha fabricado de conformidad con el expediente técnico examinado así como las inspecciones, mediciones y ensayos necesarios. 4. Si el tipo se ajusta a lo dispuesto en la directiva, el organismo notificado expedirá al solicitante un certificado de examen CE de tipo. En el certificado constarán el nombre y dirección del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado, los datos necesarios para la identificación del tipo aprobado, las conclusiones del examen y las condiciones a las que pueda estar sujeta su expedición. El fabricante y el organismo notificado conservarán, durante un plazo de quince años a partir de la fecha de expedición del certificado, una copia del mismo, del expediente técnico y de toda la documentación correspondiente. 5. Cuando el tipo no cumpla lo dispuesto en la directiva el organismo notificado denegará al solicitante la expedición del certificado de examen CE de tipo y motivará de manera detallada la razón de su denegación. Informará de ello al solicitante, a los demás organismos notificados y a la Administración competente que lo ha autorizado. Deberá preverse un procedimiento de recurso. 6. El solicitante informará al organismo

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

notificado en posesión del expediente técnico relativo al certificado de examen CE de tipo sobre todas las modificaciones introducidas en el tipo aprobado. El organismo notificado examinará estas modificaciones y deberá confirmar la validez del certificado de examen CE de tipo existente o elaborar uno nuevo cuando las modificaciones puedan comprometer la conformidad del tipo con los requisitos esenciales de salud y de seguridad o con las condiciones de utilización previstas. 7. La Comisión Europea, los Estados miembros y los demás organismos notificados podrán, previa solicitud, obtener una copia de los certificados de examen CE de tipo. Previa petición justificada, la Comisión y los Estados miembros podrán obtener una copia del expediente técnico y de los resultados de los exámenes efectuados por el organismo notificado. 8. Los expedientes y la correspondencia relativos a los procedimientos del examen CE de tipo se redactarán en la lengua o lenguas oficiales comunitarias del Estado miembro en el que esté establecido el organismo notificado o en cualquier otra lengua oficial de la Comunidad Europea aceptada por el organismo notificado. 9. Validez del certificado de examen CE de tipo:

9.1 El organismo notificado tendrá la responsabilidad constante de garantizar que el certificado de examen CE de tipo siga siendo válido. Comunicará al fabricante todos los cambios de importancia que tengan consecuencias para la validez del certificado. El organismo notificado retirará los certificados que dejen de ser válidos.

9.2 El fabricante de la máquina de que se trate tendrá la responsabilidad constante de garantizar que dicha máquina se ajusta al estado de la técnica correspondiente. 9.3 El fabricante solicitará al organismo notificado la revisión, cada cinco años, de la validez del certificado de examen CE de tipo. Si el organismo notificado considera que el certificado sigue siendo válido teniendo en cuenta el estado de la técnica, renovará el certificado para cinco años más. El fabricante y el organismo notificado conservarán una copia del certificado, del expediente técnico y de todos los documentos relativos al caso durante un plazo de quince años desde la fecha de expedición del certificado. 9.4 En caso de no renovarse la validez del certificado de examen CE de tipo, el fabricante interrumpirá la comercialización de la máquina de que se trate.

ANEXO X Aseguramiento de calidad total

El presente anexo describe la evaluación de conformidad de una máquina contemplada en el anexo IV fabricada con arreglo a un sistema de aseguramiento de calidad total y el procedimiento mediante el cual un organismo notificado evalúa y aprueba el sistema de calidad y supervisa su aplicación.

1. El fabricante aplicará un sistema de calidad aprobado para el diseño, la fabricación, la inspección final y los ensayos tal y como se especifica en el punto 2, y estará sujeto al control mencionado en el punto 3.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. Sistema de calidad.

2.1 El fabricante o su representante autorizado presentará una solicitud de evaluación de su sistema de calidad a un organismo notificado de su elección.

La solicitud incluirá:

El nombre y la dirección del fabricante y, en su caso, de su representante autorizado,

Los lugares de diseño, fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento de las máquinas, El expediente técnico descrito en el anexo VII, parte A, para un modelo de cada categoría de máquinas de las enumeradas en el anexo IV que prevea fabricar, La documentación sobre el sistema de calidad, Una declaración escrita en la que se especifique que no se ha presentado la misma solicitud ante ningún otro organismo notificado.

2.2 El sistema de calidad asegurará la conformidad de las máquinas con la Directiva 2006/42/CE, traspuesta por este real decreto. Todos los elementos, requisitos y preceptos adoptados por el fabricante deberán figurar en una documentación llevada de manera sistemática y racional en forma de mediciones, procedimientos e instrucciones escritas. La documentación del sistema de calidad permitirá la interpretación uniforme de las medidas de procedimiento y de calidad, como por ejemplo, los programas, planos, manuales y registros de calidad.

En especial, dicha documentación incluirá una descripción adecuada de:

Los objetivos de calidad, el organigrama y las responsabilidades del personal de gestión y su autoridad en lo que se refiere al diseño y a la calidad de las máquinas,

Las especificaciones técnicas del diseño, incluidas las normas que se aplicarán y, cuando las normas a que hace referencia el artículo 7, apartado 2, no se apliquen en su totalidad, los medios que se utilizarán para que se cumplan los correspondientes requisitos esenciales de seguridad y de salud. Las técnicas de control y verificación del diseño, de los procesos y de las actividades sistemáticas que se utilizarán durante el diseño de las máquinas, Las técnicas correspondientes de fabricación, control de calidad y garantía de calidad que se utilizarán, así como los procesos y actuaciones sistemáticas que se seguirán, Las inspecciones y ensayos que se efectuarán antes, durante y después de la fabricación y su frecuencia, Los registros de calidad, tales como los informes de inspección y los datos de ensayos y de calibración, y los informes sobre la cualificación del personal afectado, Los medios deseados para verificar la consecución de la calidad y diseño de la máquina, así como el funcionamiento eficaz del sistema de calidad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2.3 El organismo notificado evaluará el sistema de calidad para determinar si cumple los requisitos a que se refiere el punto 2.2.

Los elementos del sistema de calidad que se ajusten a la norma armonizada pertinente se considerarán conformes a los requisitos correspondientes a que se refiere el punto 2.2. El equipo de auditores tendrá por lo menos un miembro que posea experiencia en la evaluación de la tecnología de las máquinas. El procedimiento de evaluación incluirá una visita de inspección a las instalaciones del fabricante. Durante la evaluación, el equipo de auditores revisará el expediente técnico a que se hace referencia en el tercer guión del segundo párrafo del punto 2.1, para cerciorarse de que cumple los requisitos de seguridad y salud pertinentes. La decisión se notificará al fabricante o a su representante autorizado. La notificación incluirá las conclusiones del examen y la decisión razonada relativa a la evaluación del sistema. Deberá preverse un procedimiento de recurso. 2.4 El fabricante se comprometerá a cumplir las obligaciones que se deriven del sistema de calidad tal como se haya aprobado y a mantenerlo de forma que siga resultando adecuado y eficaz. El fabricante o su representante autorizado mantendrá informado al organismo notificado que haya aprobado el sistema de calidad de cualquier cambio del mismo que planee efectuar. El organismo notificado evaluará las modificaciones propuestas y decidirá si el sistema de calidad modificado sigue cumpliendo las exigencias contenidas en el punto 2.2, o si se precisa una nueva evaluación. El organismo notificado notificará su decisión al fabricante. La notificación incluirá las conclusiones del examen y la decisión razonada relativa a la evaluación del sistema.

3. Vigilancia bajo la responsabilidad del organismo notificado

3.1 El objetivo de la vigilancia consiste en asegurar que el fabricante cumple debidamente las obligaciones que le impone el sistema de calidad aprobado.

3.2 El fabricante autorizará al organismo notificado a tener acceso, con fines de inspección, a sus instalaciones de diseño, fabricación, inspección, ensayo y almacenamiento y le facilitará toda la información necesaria, en particular:

La documentación relativa al sistema de calidad,

Los registros de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada al diseño, tales como los resultados de los análisis, cálculos, ensayos, etc., Los registros de calidad previstos en la parte del sistema de calidad dedicada a la fabricación tales como informes de inspección y datos de ensayos, datos de calibración, informes sobre la cualificación del personal afectado, etc.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3.3 El organismo notificado realizará auditorías periódicamente para cerciorarse de que el fabricante mantiene y aplica el sistema de calidad; facilitará un informe de auditoría al fabricante. La frecuencia de las auditorías periódicas será tal que se realice una reevaluación completa cada tres años.

3.4 Además, el organismo notificado podrá efectuar visitas de inspección de improviso al fabricante. La necesidad de estas visitas adicionales y su frecuencia se determinarán a partir de un sistema de control de visitas gestionado por el organismo notificado. En el sistema de control de visitas se tomarán en consideración, en particular, los factores siguientes:

Los resultados de visitas de inspección anteriores,

La necesidad de garantizar el seguimiento de medias correctoras, En su caso, las condiciones especiales para la aprobación del sistema, Las modificaciones significativas de la organización del proceso fabricación, las mediciones o las técnicas.

Con motivo de estas visitas, el organismo notificado podrá, en caso necesario, efectuar o hacer efectuar ensayos para verificar el buen funcionamiento del sistema de calidad. Dicho organismo facilitará al fabricante un informe de la inspección y, cuando se hayan realizado ensayos, un informe del ensayo.

4. El fabricante o su representante autorizado tendrá a disposición de las autoridades competentes, durante diez años a partir de la última fecha de fabricación:

La documentación mencionada en el punto 2.1,

Las decisiones e informes del organismo notificado contemplados en el punto 2.4, párrafos tercero y cuarto, y en los puntos 3.3 y 3.4.

ANEXO XI Criterios mínimos que se deberán tener en cuenta para la notificación de organismos

1. El organismo, su director y el personal encargado de realizar las operaciones de verificación no podrán ser ni el diseñador, ni el fabricante, ni el proveedor, ni el instalador de las máquinas que controlen, ni el representante autorizado de una de estas personas. No podrán intervenir, ni directamente, ni como representantes autorizados, en el diseño, fabricación, comercialización o mantenimiento de dichas máquinas. Esto no excluye la posibilidad de un intercambio de información técnica entre el fabricante y el organismo.

2. El organismo y su personal deberán realizar las operaciones de verificación con la mayor integridad profesional y la mayor competencia técnica posibles, y deberán estar libres de cualquier presión o coacción,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

especialmente de orden económico, que puedan influir en su juicio o en los resultados del control, sobre todo las que procedan de personas o agrupaciones de personas interesadas en los resultados de las verificaciones. 3. El organismo deberá contar, para cada categoría de máquinas para la que esté notificado, con personal que tenga los conocimientos técnicos y la experiencia suficiente y adecuada para realizar la evaluación de la conformidad. Deberá poseer los medios necesarios para llevar a cabo de forma adecuada las tareas técnicas y administrativas relativas a la ejecución de las verificaciones; asimismo, deberá tener acceso al material necesario para las verificaciones excepcionales. 4. El personal responsable de los controles deberá poseer:

Una buena formación técnica y profesional,

Un conocimiento satisfactorio de las disposiciones relativas a los ensayos que realice y una práctica suficiente de dichos ensayos, La aptitud necesaria para redactar los certificados, actas e informes que atestigüen la realización de los ensayos.

5. Deberá garantizarse la imparcialidad del personal responsable del control. La remuneración de dicho personal no deberá depender ni del número de ensayos que realice ni del resultado de dichos ensayos.

6. El organismo deberá suscribir un seguro de responsabilidad civil, a menos que dicha responsabilidad esté cubierta por el Estado en la forma que se determine, o que sea la propia Administración la que lleve a cabo los ensayos directamente. 7. El personal del organismo estará obligado a guardar el secreto profesional sobre toda la información a que acceda en el ejercicio de sus funciones en el marco de la Directiva 2006/42/CE, transpuesta por este real decreto, salvo respecto a la Administración competente. 8. Los organismos notificados participarán en las actividades de coordinación. Asimismo tomarán parte directamente o mediante representación en la normalización europea, o se asegurarán de mantenerse al corriente de la situación de las normas correspondientes. 9. En caso de cese de las actividades de un organismo notificado, los expedientes de sus clientes deberán ser remitidos a otro organismo o quedar a disposición de la Comunidad Autónoma que lo haya autorizado

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

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*. (BOE nº 188 07-08-1997)

PARTE EXPOSITIVA

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Según el artículo 6 de la misma serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas. Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar que de la presencia o utilización de los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores en la empresa o centro de trabajo no se deriven riesgos para la seguridad o salud de los mismos.

Igualmente, el Convenio número 119 de la Organización Internacional del Trabajo, de 25 de junio de 1963, ratificado por España el 26 de noviembre de 1971, establece diversas disposiciones, relativas a la protección de la maquinaria, orientadas a evitar riesgos para la integridad física de los trabajadores. También el Convenio número 155 de la Organización Internacional del Trabajo, de 22 de junio de 1981, ratificado por España el 26 de julio de 1985, establece en sus artículos 5, 11, 12 y 16 diversas disposiciones relativas a maquinaria y demás equipos de trabajo a fin de prevenir los riesgos de accidentes y otros daños para la salud de los trabajadores.

En el mismo sentido hay que tener en cuenta que en el ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes Directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en los centros de trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo. Concretamente, la Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. Mediante el presente Real Decreto se

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

procede a la transposición al Derecho español de las Directivas antes mencionadas. En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Industria y Energía, consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas, oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día.

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto

1. El presente Real Decreto establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo empleados por los trabajadores en el trabajo.

2. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado anterior, sin perjuicio de las disposiciones específicas contenidas en el presente Real Decreto.

Artículo 2. Definiciones

A efectos del presente Real Decreto, se entenderá por:

- a) *Equipo de trabajo*: cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo.
- b) *Utilización de un equipo de trabajo*: cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida en particular la limpieza.
- c) *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.
- d) *Trabajador expuesto*: cualquier trabajador que se encuentre total o parcialmente en una zona peligrosa.
- e) *Operador del equipo*: el trabajador encargado de la utilización de un equipo de trabajo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Artículo 3. Obligaciones generales del empresario

1. El empresario adoptará las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

Cuando no sea posible garantizar de este modo totalmente la seguridad y la salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo, el empresario tomará las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo.

En cualquier caso, el empresario deberá utilizar únicamente equipos que satisfagan:

a. Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación.

b. Las condiciones generales previstas en el Anexo I de este Real Decreto.

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

a. Las condiciones y características específicas del trabajo a desarrollar.

b. 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.

c. En su caso, las adaptaciones necesarias para su utilización por trabajadores discapacitados.

3. Para la aplicación de las disposiciones mínimas de seguridad y salud previstas en el presente Real Decreto, el empresario tendrá en cuenta 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.

4. La utilización de los equipos de trabajo deberá cumplir las condiciones generales establecidas en el Anexo II del presente Real Decreto.

Cuando, a fin de evitar o controlar un riesgo específico para la seguridad o salud de los trabajadores, la utilización de un equipo de trabajo deba realizarse en condiciones o formas determinadas, que requieran un particular conocimiento por parte de aquéllos, el empresario adoptará las medidas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

necesarias para que la utilización de dicho equipo quede reservada a los trabajadores designados para ello.

5. El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las disposiciones del segundo párrafo del apartado 1. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia normal o excepcional que pueda influir en su deterioro o desajuste.

Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello.

Artículo 4. Comprobación de los equipos de trabajo

1. El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y 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.

2. El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y, en su caso, pruebas de carácter periódico, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y de salud y de remediar a tiempo dichos deterioros.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan acontecimientos excepcionales, tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso, que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

3. Las comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

4. Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

5. Los requisitos y condiciones de las comprobaciones de los equipos de trabajo se ajustarán a lo dispuesto en la normativa específica que les sea de aplicación.

Artículo 5. Obligaciones en materia de formación e información

1. De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en aplicación del presente Real Decreto.

2. La información, suministrada preferentemente por escrito, deberá contener como mínimo las indicaciones relativas a:

1. Las condiciones y 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.

2. Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.

3. Cualquier otra información de utilidad preventiva.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores a los que va dirigida e incluir o presentarse en forma de folletos informativos cuando sea necesario por su volumen o complejidad o por la utilización poco frecuente del equipo. La documentación informativa facilitada por el fabricante estará a disposición de los trabajadores.

3. Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

4. Los trabajadores a los que se refieren los apartados 4 y 5 del artículo 3 de este Real Decreto deberán recibir una formación específica adecuada.

Artículo 6. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a las que se refiere este Real Decreto se realizarán de conformidad con lo dispuesto en el apartado 2 del artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Disposición transitoria única. Adaptación de equipos de trabajo

1. 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 doce meses desde la citada entrada en vigor.

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. Dicho Plan deberá ser presentado a la Autoridad laboral en el plazo máximo de nueve meses desde la entrada en vigor del presente Real Decreto y se resolverá en plazo no superior a tres meses teniendo la falta de resolución expresa efecto desestimatorio.

La aplicación del Plan de Puesta en Conformidad a las empresas afectadas se efectuará mediante solicitud de las mismas a la Autoridad laboral para su aprobación y deberá especificar la consulta a los representantes de los trabajadores, la gravedad, trascendencia e importancia de los problemas técnicos que impiden el cumplimiento del plazo establecido, los detalles de la puesta en conformidad y las medidas preventivas alternativas que garanticen las adecuadas condiciones de seguridad y salud de los puestos de trabajo afectados.

En el caso de los equipos de trabajo utilizados en explotaciones mineras, las funciones que se reconocen a la Autoridad laboral en los párrafos anteriores serán desarrolladas por las Administraciones Públicas competentes en materia de minas.

2. Los equipos de trabajo contemplados en el apartado 2 del Anexo I 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 dicho apartado.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Real Decreto y, expresamente, los Capítulos VIII, IX, X, XI y XII del Título II de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Trabajo, aprobada por Orden de 9 de marzo de 1971, sin perjuicio de lo dispuesto en la Disposición Transitoria y en la Disposición Final segunda.

Añadido por [RD 2177/2004](#)

Asimismo, quedan derogados expresamente:

- a. El capítulo VII del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por la Orden de 31 de enero de 1940.
- b. El capítulo III del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas, aprobado por la Orden de 20 de mayo de 1952.

Disposición final primera. Guía técnica

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una [Guía Técnica](#), de carácter no vinculante, [para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo](#).

Disposición final segunda. Facultades de desarrollo

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales, previo informe favorable del de Industria y Energía, y previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este Real Decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus Anexos en función del progreso técnico y de la evolución de normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de equipos de trabajo.

Disposición final tercera. Entrada en vigor

El presente Real Decreto entrará en vigor a los veinte días de su publicación en el Boletín Oficial del Estado, excepto e l apartado 2 del Anexo I y los apartados 2 y 3 del Anexo II que entrarán en vigor el 5 de diciembre de 1998.

Dado en Madrid a 18 de julio de 1997.
JUAN CARLOS R.

El Vicepresidente Primero del Gobierno
y Ministro de la Presidencia

FRANCISCO ÁLVAREZ-CASCOS FERNÁNDEZ

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Anexos

Anexo I: Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones que se indican a continuación solo serán de aplicación si el equipo de trabajo da lugar al tipo de riesgo para el que se especifica la medida correspondiente.

En el caso de los equipos de trabajo que ya estén en servicio en la fecha de entrada en vigor de este Real Decreto, la aplicación de las citadas disposiciones no requerirá necesariamente de la adopción de las mismas medidas que las aplicadas a los equipos de trabajo nuevos.

1. Disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo

1. Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada. Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

Si fuera necesario, el operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.

Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.

2. La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3. Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de que se trate.

Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.

4. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.

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

6. Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.

Modificado por RD 2177/2004

Si fuera necesario para la seguridad o salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, salvo en el caso de las escaleras de mano y de los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés.

Las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

7. En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.

8. Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los resguardos y los dispositivos de protección:

- a. Serán de fabricación sólida y resistente.
- b. No ocasionarán riesgos suplementarios.
- c. No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
- d. Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
- e. No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.
- f. Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o la sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.

9. Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

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

11. Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

12. Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.

13. El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

14. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.

15. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.

16. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.

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

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

19. Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. Disposiciones mínimas adicionales aplicables a determinados equipos de trabajo

1. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no.

a. 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 por las mismas.

b. 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.

Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.

c. 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.

d. 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 cualquiera de las siguientes medidas:

1. Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.

2. Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.

3. Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente. Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

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.

e. 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:

1. La instalación de una cabina para el conductor.
2. Una estructura que impida que la carretilla elevadora vuelque.
3. 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.
4. 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.

f. Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:

1. Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
2. 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.
3. 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.
4. Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

5. 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.

6. 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.

7. Si se manejan a distancia, deberán pararse automáticamente al salir del campo de control.

8. 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.

2. 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

3. Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo para elevación de cargas.

a. 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.

b. 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

c. 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 de desvíe involuntariamente de forma peligrosa o, por cualquier otro motivo, golpee a los trabajadores.

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

1. Evitar, por medio de dispositivos apropiados, los riesgos de caída del habitáculo, cuando existan tales riesgos.
2. Evitar los riesgos de caída del usuario fuera del habitáculo, cuando existan tales riesgos.
3. Evitar los riesgos de aplastamiento, aprisionamiento o choque del usuario, en especial los debidos a un contacto fortuito con objetos.
4. 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, los riesgos previstos en el párrafo 1 anterior no pueden 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.

Anexo II: Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo

OBSERVACIÓN PRELIMINAR

Las disposiciones del presente Anexo se aplicarán cuando exista el riesgo correspondiente para el equipo de trabajo considerado.

1. Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo

1. 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 de los equipos de trabajo 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 equipo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. 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.

3. 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.

Los equipos de trabajo 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 medidas pertinentes para su eliminación o control.

4. 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.

Los equipos de trabajo dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

5. 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 de cabello, ropas de trabajo u otros objetos que pudiera llevar el trabajador.

6. Cuando durante la utilización de un equipo de trabajo sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. Cuando un equipo de trabajo deba disponer de un diario de mantenimiento, éste permanecerá actualizado.

16. 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.

17. 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.

2. Condiciones de utilización de equipos de trabajo móviles, automotores o no

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1. 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.
2. 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.
3. Si se requiere la presencia de trabajadores a pie para la correcta realización de los trabajos, deberán adoptarse medidas apropiadas para evitar que resulten heridos por los equipos.
4. 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.
5. 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 la salud de los trabajadores.

3. Condiciones de utilización de equipos de trabajo para la elevación de cargas

1. Generalidades:

- a. 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.
- b. 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

c. 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.

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

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

2. Equipos de trabajo para la elevación de cargas no guiadas

a. 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.

b. 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.

c. 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.

d. 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.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

e. 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.

f. 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.

g. 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 riesgos a los trabajadores.

Añadido por [RD 2177/2004](#)

4. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

1. Disposiciones generales.

1. Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

2. La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no está justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

3. La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

4. Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

5. Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

6. Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

2. Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.

1. Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

2. Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

3. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. 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 un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. 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.

4. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

5. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

3. Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.

1. Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

2. Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

3. En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

1. Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.
2. Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
3. Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.
4. Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

4. Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

5. Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

6. Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

7. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

1. La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
2. La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3. Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.

4. Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.

5. Las condiciones de carga admisible.

Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener. Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

8. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

a. Antes de su puesta en servicio.

b. A continuación, periódicamente.

c. Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

4. Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1. La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

a. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

b. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.

c. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

d. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

e. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

f. De acuerdo con las disposiciones del artículo 5, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

1. Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.

2. Los sistemas de sujeción.

3. Los sistemas anticaídas.

4. Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

5. Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

6. Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

7. Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

2. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podría admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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, en materia de trabajos temporales en altura.* (BOE nº 274 13-11-2004)

PARTE EXPOSITIVA.

La Directiva 89/655/CEE del Consejo, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE del Consejo, de 5 de diciembre de 1995, estableció las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo. Ambas directivas fueron incorporadas al derecho español mediante el 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.

Posteriormente, fue aprobada la Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE.

Mediante este real decreto se procede a la incorporación al derecho español del contenido de la Directiva 2001/45/CE, para lo que resulta necesario modificar el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.

En su artículo único se presentan las modificaciones que se introducen en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. La primera modificación, mediante la que se da nueva redacción al punto 6 del apartado 1 del anexo I tiene por objeto introducir disposiciones específicas aplicables a las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, comúnmente conocidos como «trabajos verticales».

Mediante la segunda modificación, se introduce un nuevo apartado 4 en el anexo II, en el que se incluyen disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

Mediante la tercera modificación, se añade un nuevo párrafo a la disposición derogatoria única, de manera que resultan expresamente derogadas

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

determinadas disposiciones incluidas en varias normas y referidas fundamentalmente a los andamios.

Por medio de la disposición adicional única se especifica que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo modificará la guía técnica relativa a equipos de trabajo y desarrollará los criterios técnicos adecuados para el montaje, utilización y desmontaje de andamios.

Las disposiciones finales primera y segunda modifican dos normas, 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 el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con objeto de ajustar su contenido a lo dispuesto por este real decreto. Por último, la disposición final tercera reconoce el carácter de legislación laboral y de norma básica de la regulación contenida en el real decreto.

En la elaboración de este real decreto se ha consultado a las organizaciones empresariales y sindicales más representativas y se ha oído a la Comisión nacional de seguridad y salud en el trabajo.

Este real decreto se dicta de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Industria, Turismo y Comercio, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 12 de noviembre de 2004,

DISPONGO:

Artículo único. Modificación del 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.

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, se modifica en los siguientes términos:

Uno. El apartado 1.6 del anexo I, «Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo», queda redactado d el siguiente modo:

« 6. Si fuera necesario para la seguridad o salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, salvo en el caso de las escaleras de mano y de los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas, cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los equipos de trabajo deberán disponer de barandillas o de cualquier otro sistema de protección colectiva que proporcione una seguridad equivalente. Las barandillas deberán ser resistentes, de una altura mínima de 90 centímetros y, cuando sea necesario para impedir el paso o deslizamiento de los trabajadores o para evitar la caída de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapiés.

Las escaleras de mano, los andamios y los sistemas utilizados en las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.»

Dos. Se introduce un nuevo apartado 4 en el anexo II, «Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo», cuyo texto se inserta como anexo de este real decreto, en el que se incluyen disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

Tres. Se añade un nuevo párrafo a la disposición derogatoria única, con la siguiente redacción:

«Asimismo, quedan derogados expresamente:

- a. El capítulo VII del Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, aprobado por la Orden de 31 de enero de 1940.
- b. El capítulo III del Reglamento de Seguridad del Trabajo en la Industria de la Construcción y Obras Públicas, aprobado por la Orden de 20 de mayo de 1952.»

Disposición adicional única. Guía técnica

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo incluirá las modificaciones precisas en la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo, con objeto de adaptarla a las modificaciones introducidas por este real decreto y mantenerla actualizada. En particular, el citado Instituto incluirá los criterios técnicos

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

adecuados tanto para el montaje, utilización y desmontaje de andamios, como para la realización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas.

Disposición final primera. Modificación del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Se modifica el apartado A.9 del anexo I del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, que queda redactado del siguiente modo:

«9. Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.»

Disposición final segunda. Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

Se modifica el apartado C.5 del anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, que queda redactado de la siguiente forma:

«5. Andamios y escaleras.

a. Los andamios, así como sus plataformas, pasarelas y escaleras, deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.

b. Las escaleras de mano de los lugares de trabajo deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica.»

Disposición final tercera. Fundamento constitucional

De acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 de la disposición adicional tercera de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, este real decreto constituye legislación laboral, dictada al amparo del artículo 149.1.7.a de la Constitución.

De acuerdo con lo previsto en el apartado 2 de la disposición adicional tercera de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, este real decreto constituye norma básica respecto del personal civil con relación de carácter administrativo o estatutario al servicio de las Administraciones públicas, dictada al amparo del artículo 149.1.18.a de la Constitución.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Dado en Madrid, el 12 de noviembre de 2004.

JUAN CARLOS R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno y
Ministra de la Presidencia,

MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

Anexo

«4. Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura.

1. Disposiciones generales.

1. Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

2. La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

3. La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

4. Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

5. Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

6. Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

2. Disposiciones específicas sobre la utilización de escaleras de mano.

1. Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

3. El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. 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 un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura. 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.

4. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

5. Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

3. Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios.

1. Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

2. Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

3. En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

A los efectos de lo dispuesto en el párrafo anterior, el plan de montaje, de utilización y de desmontaje será obligatorio en los siguientes tipos de andamios:

a. Plataformas suspendidas de nivel variable (de accionamiento manual o motorizadas), instaladas temporalmente sobre un edificio o una estructura para tareas específicas, y plataformas elevadoras sobre mástil.

b. Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados sobre terreno natural, soleras de hormigón, forjados, voladizos u otros elementos cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de seis metros o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos y distancias superiores entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.

c. Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel del terreno o del suelo exceda de 24 metros de altura.

d. Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura desde el punto de operación hasta el suelo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Sin embargo, cuando se trate de andamios que, a pesar de estar incluidos entre los anteriormente citados, dispongan del marcado “CE”, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

4. Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.

5. Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.

6. Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

7. Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

a. La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- b. La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- c. Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d. Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- e. Las condiciones de carga admisible.
- f. Cualquier otro riesgo que entrañen las mencionadas operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener. Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

8. Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- a. Antes de su puesta en servicio.
- b. A continuación, periódicamente.
- c. Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando, de conformidad con el apartado 4.3.3, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

4. Disposiciones específicas sobre la utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas.

1. La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

a. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

b. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.

c. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

d. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

e. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

f. De acuerdo con las disposiciones del artículo 5, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

1. Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.

2. Los sistemas de sujeción.

3. Los sistemas anticaídas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

4. Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

5. Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

6. Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

7. Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

2. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.»

**ANEXO III.- ATMÓSFERAS
EXPLOSIVAS Y PLANES DE
AUTOPROTECCIÓN.**

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la *protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.* (BOE nº 145 18-06-2003)

PARTE EXPOSITIVA.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. Según su artículo 6, serán las normas reglamentarias las que irán fijando y concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas.

Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Asimismo, la seguridad y la salud de los trabajadores han sido objeto de diversos convenios de la Organización Internacional del Trabajo ratificados por España y que, por tanto, forman parte de nuestro ordenamiento jurídico. Destaca, por su carácter general, el Convenio número 155, de 22 de junio de 1981, sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo, ratificado por España el 26 de julio de 1985. En el mismo sentido, en el ámbito de la Unión Europea se han fijado, mediante las correspondientes directivas, criterios de carácter general sobre las acciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, así como criterios específicos referidos a medidas de protección contra accidentes y situaciones de riesgo.

Concretamente, la Directiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 1999, relativa a las disposiciones mínimas para la mejora de la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas, establece las disposiciones específicas mínimas en este ámbito. Mediante este real decreto se procede a la transposición al Derecho español del contenido de esta directiva.

La norma contiene la definición de atmósfera explosiva, que se define como la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada. Se contemplan en la norma, además, una serie de obligaciones del empresario con objeto de prevenir las explosiones y de proteger a los trabajadores contra éstas. El empresario deberá tomar diferentes medidas de carácter técnico u organizativo, siempre de acuerdo con los principios básicos que deben inspirar la acción preventiva, que se combinarán o completarán, cuando sea necesario, con medidas contra la propagación de las explosiones. De carácter específico son la obligación de evaluar los riesgos de explosión y la de coordinar, cuando en un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores de varias empresas, además de la obligación de elaborar un documento de protección contra explosiones y de clasificar en zonas las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas.

En la elaboración de este real decreto han sido consultadas las organizaciones empresariales y sindicales más representativas y ha sido oída la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En su virtud, de conformidad con el artículo 6 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, a propuesta de los Ministros de Trabajo y Asuntos Sociales y de Ciencia y Tecnología, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 6 de junio de 2003,

DISPONGO:

CAPÍTULO I. Disposiciones generales

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

1. Este real decreto tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores que pudieran verse expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, según se definen en el artículo 2.
2. Las disposiciones de este real decreto se aplicarán sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas establecidas en la normativa específica que sea de aplicación.
3. Las disposiciones de este real decreto no serán de aplicación a:
 - a. Las áreas utilizadas directamente para el tratamiento médico de pacientes y durante dicho tratamiento.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

b. La utilización reglamentaria de los aparatos de gas conforme a su normativa específica.

c. La fabricación, manipulación, utilización, almacenamiento y transporte de explosivos o sustancias químicamente inestables.

d. Las industrias extractivas por sondeos y las industrias extractivas a cielo abierto o subterráneas, tal como se definen en su normativa específica.

e. La utilización de medios de transporte terrestres, marítimo y aéreo, a los que se aplican las disposiciones correspondientes de convenios internacionales, así como la normativa mediante la que se da efecto a dichos convenios. No se excluirán los medios de transporte diseñados para su uso en una atmósfera potencialmente explosiva.

4. Las disposiciones del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, se aplicarán plenamente al conjunto del ámbito contemplado en el apartado 1, sin perjuicio de las disposiciones más rigurosas o específicas previstas en este real decreto.

Artículo 2. Definición

A los efectos de este real decreto, se entenderá por atmósfera explosiva la mezcla con el aire, en condiciones atmosféricas, de sustancias inflamables en forma de gases, vapores, nieblas o polvos, en la que, tras una ignición, la combustión se propaga a la totalidad de la mezcla no quemada.

CAPÍTULO II. Obligaciones del empresario

Artículo 3. Prevención de explosiones y protección contra éstas

Con objeto de prevenir las explosiones, de conformidad con el artículo 15.1 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y de proporcionar una protección contra ellas, el empresario deberá tomar medidas de carácter técnico y/u organizativo en función del tipo de actividad, siguiendo un orden de prioridades y conforme a los principios básicos siguientes: impedir la formación de atmósferas explosivas o, cuando la naturaleza de la actividad no lo permita, evitar la ignición de atmósferas explosivas y atenuar los efectos

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

perjudiciales de una explosión de forma que se garantice la salud y la seguridad de los trabajadores.

Estas medidas se combinarán o completarán, cuando sea necesario, con medidas contra la propagación de las explosiones. Se revisarán periódicamente y, en cualquier caso, siempre que se produzcan cambios significativos.

Artículo 4. Evaluación de los riesgos de explosión

1. En cumplimiento de las obligaciones establecidas en los artículos 16 y 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en la sección 1.ª del capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario evaluará los riesgos específicos derivados de las atmósferas explosivas, teniendo en cuenta, al menos:

- a. La probabilidad de formación y la duración de atmósferas explosivas.
- b. La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas.
- c. Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.
- d. Las proporciones de los efectos previsibles.

Los riesgos de explosión se evaluarán globalmente.

2. En la evaluación de los riesgos de explosión se tendrán en cuenta los lugares que estén o puedan estar en contacto, mediante aperturas, con lugares en los que puedan crearse atmósferas explosivas.

Artículo 5. Obligaciones generales

Con objeto de preservar la seguridad y la salud de los trabajadores, y en aplicación de lo establecido en los artículos 3 y 4, el empresario tomará las medidas necesarias para que:

- a. En los lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que puedan poner en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores o de otras personas, el ambiente de trabajo sea tal que el trabajo pueda efectuarse de manera segura.
- b. En los ambientes de trabajo en los que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que puedan poner en peligro la salud y

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

la seguridad de los trabajadores, se asegure, mediante el uso de los medios técnicos apropiados, una supervisión adecuada de dichos ambientes, con arreglo a la evaluación de riesgos, mientras los trabajadores estén presentes en aquéllos.

Artículo 6. Obligación de coordinación

Cuando en un mismo lugar de trabajo se encuentren trabajadores de varias empresas, cada empresario deberá adoptar las medidas que sean necesarias para la protección de la salud y la seguridad de sus trabajadores, incluidas las medidas de cooperación y coordinación a que hace referencia el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Sin perjuicio de ello y en el marco de lo dispuesto en el citado artículo, el empresario titular del centro de trabajo coordinará la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores y precisará, en el documento de protección contra explosiones a que se refiere el artículo 8, el objeto, las medidas y las modalidades de aplicación de dicha coordinación.

Artículo 7. Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas

El empresario deberá clasificar en zonas, con arreglo al anexo I, las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas.

El empresario deberá garantizar, en las áreas a que se refiere el apartado 1, la aplicación de las disposiciones mínimas establecidas en el anexo II.

Sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, los accesos a las áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que supongan un peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores deberán señalizarse, cuando sea necesario, con arreglo a lo dispuesto en el anexo III.

Artículo 8. Documento de protección contra explosiones

En cumplimiento de las obligaciones establecidas en el artículo 4, el empresario se encargará de que se elabore y mantenga actualizado un documento, denominado en adelante documento de protección contra explosiones. Dicho documento de protección contra explosiones deberá reflejar, en concreto:

- a. Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión.
- b. Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos de este real decreto.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- c. Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I.
- d. Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II.
- e. Que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad.
- f. Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

El documento de protección contra explosiones se elaborará antes de que comience el trabajo y se revisará siempre que se efectúen modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes en el lugar de trabajo, en los equipos de trabajo o en la organización del trabajo. El documento de protección contra explosiones formará parte de la documentación a que se refiere el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y podrá constituir un documento específico o integrarse total o parcialmente con la documentación general sobre la evaluación de los riesgos y las medidas de protección y prevención.

Disposición adicional única. Aplicación a los equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas y que ya se estén utilizando

1. Los equipos de trabajo destinados a ser utilizados en lugares en los que puedan formarse atmósferas explosivas, que ya se estén utilizando o se hayan puesto a disposición para su uso por primera vez en una empresa antes del 30 de junio de 2003, deberán cumplir a partir de dicha fecha el apartado A del anexo II, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 1.2 de este real decreto.
2. El apartado B del anexo II no será de aplicación a los equipos de trabajo a que se refiere el apartado 1 de esta disposición adicional.

Disposición transitoria única. Plazo de aplicación de la nueva normativa a los lugares de trabajo

1. Los lugares de trabajo que contengan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas y que ya se hayan utilizado antes del 30 de junio de 2003 deberán cumplir las disposiciones mínimas contenidas en este real decreto a más tardar tres años después de dicha fecha.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. El plazo de tres años a que se refiere el apartado anterior no será de aplicación a las modificaciones, ampliaciones y remodelaciones de los lugares de trabajo que contengan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, efectuadas después del 30 de junio de 2003, que deberán cumplir las disposiciones de este real decreto desde la fecha de su entrada en vigor.

Disposición final primera. Elaboración y actualización de la guía técnica

El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 5.3 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, elaborará y mantendrá actualizada una guía técnica de carácter no vinculante, para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de atmósferas explosivas.

En particular, dicha guía deberá proporcionar información orientativa que pueda facilitar al empresario la elaboración del documento de protección contra explosiones al que hace referencia el artículo 8 de este real decreto.

Disposición final segunda. Facultad de desarrollo

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales y al Ministro de Ciencia y Tecnología, previo informe de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, a dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de este real decreto, así como para las adaptaciones de carácter estrictamente técnico de sus anexos, en función del progreso técnico y de la evolución de las normativas o especificaciones internacionales o de los conocimientos en materia de protección frente a los riesgos derivados de las atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Disposición final tercera. Entrada en vigor

El presente real decreto entrará en vigor el 30 de junio de 2003.

Dado en Madrid, a 12 de junio de 2003.

El Vicepresidente Primero del Gobierno
y Ministro de la Presidencia,

M ARIANO RAJOY BREY

JUAN CARLOS R.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ANEXO I

Clasificación de las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas

Observación preliminar

Esta clasificación en zonas se aplicará a las áreas en las que deban tomarse las medidas establecidas en los artículos 3, 4, 7 y 8.

1. Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas.

Se consideran áreas de riesgo, a los efectos de este real decreto, aquéllas en las que puedan formarse atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales para proteger la seguridad y la salud de los trabajadores afectados.

Se consideran áreas que no presentan riesgos, a los efectos de este real decreto, aquéllas en las que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales.

Las sustancias inflamables o combustibles se considerarán sustancias capaces de formar atmósferas explosivas, a no ser que el análisis de sus propiedades demuestre que, mezcladas con el aire, no son capaces por sí solas de propagar una explosión.

Las capas, depósitos y acumulaciones de polvo inflamable deben considerarse como cualquier otra fuente capaz de formar atmósferas explosivas.

2. Clasificación de las áreas de riesgo.

Las áreas de riesgo se clasificarán en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con que se produzcan atmósferas explosivas y su duración. De esta clasificación dependerá el alcance de las medidas que deban adoptarse de acuerdo con el apartado A del anexo II. A efectos de esta clasificación, se entenderá por condiciones normales de explotación la utilización de las instalaciones de acuerdo con sus especificaciones técnicas de funcionamiento.

Zona 0

Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

gas, vapor o niebla está presente de modo permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

Zona 1

Área de trabajo en la que es probable, en condiciones normales de explotación, la formación ocasional de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Zona 2

Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva consistente en una mezcla con aire de sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante breves períodos de tiempo.

Zona 20

Área de trabajo en la que una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire está presente de forma permanente, o por un período de tiempo prolongado, o con frecuencia.

Zona 21

Área de trabajo en la que es probable la formación ocasional, en condiciones normales de explotación, de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire.

Zona 22

Área de trabajo en la que no es probable, en condiciones normales de explotación, la formación de una atmósfera explosiva en forma de nube de polvo combustible en el aire o en la que, en caso de formarse, dicha atmósfera explosiva sólo permanece durante un breve período de tiempo.

ANEXO II

A. Disposiciones mínimas destinadas a mejorar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores potencialmente expuestos a atmósferas explosivas

Observación preliminar

Las disposiciones de este anexo se aplicarán:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

a. A las áreas clasificadas como zonas de riesgo de conformidad con el anexo j, siempre que sean necesarias según las características del lugar de trabajo, del puesto de trabajo, del equipo o de las sustancias empleadas o del peligro causado por la actividad relacionada con los riesgos derivados de atmósferas explosivas.

b. A los equipos situados en áreas que no presenten riesgos y que sean necesarios o contribuyan al funcionamiento en condiciones seguras de los equipos situados en áreas de riesgo.

1. Medidas organizativas.

1. Formación e información de los trabajadores.

El empresario deberá proporcionar a quienes trabajan en áreas donde pueden formarse atmósferas explosivas una formación e información adecuadas y suficientes sobre protección en caso de explosiones, en el marco de lo establecido en los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. Instrucciones por escrito y permisos de trabajo.

Cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones:

a. El trabajo en las áreas de riesgo se llevará a cabo conforme a unas instrucciones por escrito que proporcionará el empresario.

b. Se deberá aplicar un sistema de permisos de trabajo que autorice la ejecución de trabajos definidos como peligrosos, incluidos aquellos que lo sean por las características del lugar de trabajo, o que puedan ocasionar riesgos indirectos al interaccionar con otras operaciones. Los permisos de trabajo deberán ser expedidos, antes del comienzo de los trabajos, por una persona expresamente autorizada para ello.

2. Medidas de protección contra las explosiones.

1. Todo escape o liberación, intencionada o no, de gases, vapores o nieblas inflamables o de polvos combustibles que pueda dar lugar a riesgos de explosión deberá ser desviado o evacuado a un lugar seguro o, si no fuera viable, ser contenido o controlado con seguridad por otros medios.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2. Cuando la atmósfera explosiva contenga varios tipos de gases, vapores, nieblas o polvos combustibles o inflamables, las medidas de protección se ajustarán al mayor riesgo potencial.

3. De conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, cuando se trate de evitar los riesgos de ignición con arreglo al artículo 3, también se deberán tener en cuenta las descargas electrostáticas producidas por los trabajadores o el entorno de trabajo como portadores o generadores de carga. Se deberá proveer a los trabajadores de calzado antiestático y ropa de trabajo adecuada hecha de materiales que no den lugar a descargas electrostáticas que puedan causar la ignición de atmósferas explosivas.

4. La instalación, los aparatos, los sistemas de protección y sus correspondientes dispositivos de conexión sólo se pondrán en funcionamiento si el documento de protección contra explosiones indica que pueden usarse con seguridad en una atmósfera explosiva. Lo anterior se aplicará asimismo al equipo de trabajo y sus correspondientes dispositivos de conexión que no se consideren aparatos o sistemas de protección en la acepción del Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, si su incorporación puede dar lugar por sí misma a un riesgo de ignición. Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la confusión entre dispositivos de conexión.

5. Se adoptarán todas las medidas necesarias para asegurarse de que los lugares de trabajo, los equipos de trabajo y los correspondientes dispositivos de conexión que se encuentren a disposición de los trabajadores han sido diseñados, construidos, ensamblados e instalados y se mantienen y utilizan de tal forma que se reduzcan al máximo los riesgos de explosión y, en caso de que se produzca alguna, se controle o se reduzca al máximo su propagación en dicho lugar o equipo de trabajo. En estos lugares de trabajo se deberán tomar las medidas oportunas para reducir al máximo los riesgos que puedan correr los trabajadores por los efectos físicos de una explosión.

6. En caso necesario, los trabajadores deberán ser alertados mediante la emisión de señales ópticas y/o acústicas de alarma y desalojados en condiciones de seguridad antes de que se alcancen las condiciones de explosión.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

7. Cuando así lo exija el documento de protección contra explosiones, se dispondrán y mantendrán en funcionamiento salidas de emergencia que, en caso de peligro, permitan a los trabajadores abandonar con rapidez y seguridad los lugares amenazados.

8. Antes de utilizar por primera vez los lugares de trabajo donde existan áreas en las que puedan formarse atmósferas explosivas, deberá verificarse su seguridad general contra explosiones. Deberán mantenerse todas las condiciones necesarias para garantizar la protección contra explosiones.

La realización de las verificaciones se encomendará a técnicos de prevención con formación de nivel superior, trabajadores con experiencia certificada de dos o más años en el campo de prevención de explosiones o trabajadores con una formación específica en dicho campo impartida por una entidad pública o privada con capacidad para desarrollar actividades formativas en prevención de explosiones.

9. Cuando la evaluación muestre que ello es necesario:

a. Deberá poderse, en caso de que un corte de energía pueda comportar nuevos peligros, mantener el equipo y los sistemas de protección en situación de funcionamiento seguro independientemente del resto de la instalación si efectivamente se produjera un corte de energía.

b. Deberá poder efectuarse la desconexión manual de los aparatos y sistemas de protección incluidos en procesos automáticos que se aparten de las condiciones de funcionamiento previstas, siempre que ello no comprometa la seguridad. Tales intervenciones se confiarán exclusivamente a los trabajadores con una formación específica que los capacite para actuar correctamente en esas circunstancias.

c. La energía almacenada deberá disiparse, al accionar los dispositivos de desconexión de emergencia, de la manera más rápida y segura posible o aislarse de manera que deje de constituir un peligro.

B. Criterios para la elección de los aparatos y sistema de protección

Siempre que en el documento de protección contra explosiones basado en una evaluación de los riesgos no se disponga otra cosa, en todas las áreas en que puedan formarse atmósferas explosivas deberán utilizarse aparatos y sistemas de protección con arreglo a las categorías fijadas en el Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Concretamente, en las zonas indicadas se deberán utilizar las siguientes categorías de aparatos, siempre que resulten adecuados para gases, vapores o nieblas inflamables, o polvos combustibles, según corresponda:

En la zona 0 o en la zona 20, los aparatos de la categoría 1.

En la zona 1 o en la zona 21, los aparatos de las categorías 1 ó 2.

En la zona 2 o en la zona 22, los aparatos de las categorías 1, 2 ó 3.

ANEXO III

Características intrínsecas:

1. Forma triangular.
2. Letras negras sobre fondo amarillo, bordes negros (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA TÉCNICA para la evaluación y prevención de los riesgos derivados de **ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS en el **LUGAR DE TRABAJO** (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo).**

A continuación, se exponen los comentarios y propuestas, que realiza la citada Guía Técnica elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en materia de **evaluación de riesgos, áreas de formación de ATEX y documentos de protección contra explosiones** (Artículos 4,7 y 8 del R. D. 681 / 2003):

Artículo 4. Evaluación de los riesgos de explosión.

El principio básico frente a los riesgos de explosión debe ser evitar el riesgo de formación de atmósferas explosivas. Por tanto, como indica el artículo 3, las primeras actuaciones irán encaminadas a:

1. Evitar la presencia de sustancias inflamables.
2. Evitar la mezcla de estas sustancias con el aire.

Si ninguna de estas dos opciones fuese viable, existe la posibilidad de que se forme atmósfera explosiva y por tanto hay que evaluar el riesgo.

El artículo 4 indica unos pasos básicos para realizar dicha evaluación:

a) *La probabilidad de formación y la duración de la atmósfera explosiva.* Se analizará la frecuencia con que se produce la mezcla de la sustancia inflamable con el aire, es decir, si se produce de forma permanente, a intervalos definidos o si es improbable que se produzca. Con esta indicación, el artículo 4 presenta una forma de evaluar que se utilizará para la posterior clasificación en zonas (art. 7 y anexo I), ya que se reproduce este concepto. Respecto a la duración, se debe partir de la base de que no se debe permitir la existencia permanente de una atmósfera explosiva. Por tanto, se deben contemplar las medidas necesarias, como sistemas de detección continua y medidas de control, para que la duración y el volumen del escape siempre sean mínimos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

b) *La probabilidad de la presencia y activación de focos de ignición, incluidas las descargas electrostáticas.* Hay que evaluar cualquier fuente de ignición que pueda aparecer en las áreas donde puedan formarse atmósferas explosivas. Estas fuentes de ignición pueden ser fijas (aparatos y equipos fijos situados en zonas de riesgo) o pueden introducirse en las áreas de riesgo en razón de las actividades a realizar (equipos portátiles o medios de manutención y transporte). Estos equipos y medios deben cumplir la normativa que les sea de aplicación y en cualquier caso se debe evaluar su idoneidad respecto al riesgo de explosión. Habrá que evaluar, especialmente, las actividades que se realizan en las áreas de riesgo, los equipos que en éstas intervienen⁸ e incluso el uso de herramientas manuales. Las descargas electrostáticas pueden darse tanto por las condiciones de desarrollo del proceso como por carga acumulada por los trabajadores, por ello tendrán que evaluarse todas las circunstancias en que puedan producirse dichas descargas electrostáticas⁹.

c) *Las instalaciones, las sustancias empleadas, los procesos industriales y sus posibles interacciones.* De manera general, las fases de la evaluación del riesgo comprenderán:

- Identificación de las sustancias susceptibles de formar atmósfera explosiva.
- Análisis de instalaciones, procesos industriales, equipos, etc., especialmente los puntos y actividades donde las sustancias inflamables que intervienen se pueden mezclar con el aire formando atmósfera explosiva. Al analizar la presencia de sustancias inflamables, se considerarán tanto las materias primas utilizadas y los productos finales como las posibles sustancias inflamables intermedias que puedan producirse durante el proceso.
- Interacciones entre equipos, instalaciones, procesos y actividades que puedan dar lugar a mezcla de sustancia inflamable con el aire.

d) *Las proporciones de los efectos previsibles.* Para minimizar los efectos de la explosión se evitará que pueda propagarse a lo largo de la instalación, ya que se aumenta la probabilidad de provocar incendios y otras explosiones aumentando los efectos dañinos y destructivos. Evaluar los efectos particulares de una explosión puede requerir cálculos complejos, por tanto hay que tender siempre a evitar que éstos puedan ser multiplicativos al afectar a equipos y procesos adyacentes propagándose a zonas donde se hayan establecido puestos de trabajo.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Esta evaluación de riesgos debe contemplar todas las actividades que se realicen en la empresa, tanto las actividades rutinarias de proceso como las actividades periódicas, tales como limpieza, mantenimiento, revisiones... Igualmente, la evaluación de riesgos contemplará todas las fases de la actividad: arranque, régimen de trabajo, parada, disfuncionamientos previsibles así como posibles errores de manipulación.

La evaluación debe ser global valorando en su conjunto los equipos existentes, las características de construcción de los mismos, las materias utilizadas, las condiciones de trabajo y los procedimientos así como las posibles interacciones de estos elementos entre sí y con el entorno de trabajo.

El riesgo de explosión es siempre un riesgo grave, ya que las consecuencias en caso de materializarse son graves o muy graves. Por eso, este riesgo debe estar controlado y las medidas preventivas a tomar deberían tener un carácter prioritario.

La evaluación de riesgos debe mantenerse actualizada y revisarse periódicamente, especialmente antes de comenzar cualquier nueva actividad y/o proceso o antes de reanudar la actividad en caso de haber realizado modificaciones y/o reformas en una planta o proceso existente, incluyendo el hecho de que se introduzcan nuevas sustancias o fórmulas diferentes.

En el apéndice 2 "*Documento de protección contra explosiones*" se profundiza sobre determinados aspectos de la evaluación de riesgos derivados de atmósferas explosivas y en el apéndice 1 "*Funciones y Cualificación*" se dan indicaciones sobre quién debe realizar la evaluación de riesgos.

Cuando no se pueda evitar la presencia de atmósfera explosiva o no esté confinada y controlada, se debe prestar especial atención a los lugares que están o pueden quedar comunicados con las áreas de riesgo a través de aberturas, ya que por su propia naturaleza las sustancias que forman la atmósfera explosiva pueden desplazarse acumulándose en zonas no protegidas. Por ejemplo:

- Si el gas o vapor es menos denso que el aire, tenderá a ascender acumulándose en falsos techos, por ejemplo, o filtrándose a través de rejillas y conductos. Si es más denso, tenderá a descender acumulándose a ras de suelo.
- Los derrames de líquidos inflamables deben ser controlados y eliminados evitando su filtración en materiales porosos y acumulación en zonas poco accesibles.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

- El polvo es siempre más denso que el aire, por tanto tiende a depositarse. En ausencia de ventilación o de procesos externos, las partículas más finas permanecerán más tiempo en suspensión. El polvo puede acumularse en cualquier parte dentro del volumen ocupado por la nube. Hay que evaluar toda la zona afectada incluyendo los puntos menos accesibles como pueden ser canaletas de cables, estanterías en altura, parte superior de los equipos, etc., ya que en estas zonas puede acumularse el polvo que se encuentra en suspensión.

Artículo 7. Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas.

El objetivo de la clasificación de zonas es delimitar las áreas en que se pueden formar atmósferas explosivas para tomar las medidas preventivas consecuentes en cuanto a equipos a utilizar en dichas áreas, actividades permitidas y procedimientos de trabajo a seguir.

Esta clasificación, como ya se adelantaba en el artículo 4 al evaluar los riesgos, tendrá en cuenta, entre otros aspectos, la probabilidad de formación y duración de la atmósfera explosiva, según los conceptos del anexo I.

En el anexo II se presentan medidas adecuadas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores que se aplicarán a las zonas clasificadas y de acuerdo con los resultados de la evaluación de riesgos.

El RD 485/1997 se aplica para señalización de seguridad y salud en el trabajo, referida a zonas, locales, vías, recorridos, peligros derivados de la actividad o la propia instalación, los medios de protección, emergencia, socorro y salvamento de los lugares de trabajo, permitiendo una información común, independiente del centro de trabajo en que se desarrolle la actividad. Además de la señalización indicada en el mismo, el RD 681/2003 en su anexo III presenta una señal específica sobre el riesgo de explosión.

Esta señal se colocará en las zonas con riesgo de atmósfera explosiva siguiendo los criterios del art.4 del RD 485/1997 y su guía de desarrollo elaborada por el INSHT.

Artículo 8. Documento de protección contra explosiones.

¿Qué es el Documento de Protección contra Explosiones?

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El documento de protección contra explosiones (DPCE) es una recopilación de las actuaciones preventivas realizadas por la empresa que tiene por objeto reflejar el conjunto de medidas adoptadas para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo de explosión.

Es obligación del empresario evaluar los riesgos y adoptar las medidas preventivas y de protección precisas para evitar daños a los trabajadores.

Concretamente este Real Decreto exige la evaluación de los riesgos de explosión en su artículo 4, la clasificación de zonas de acuerdo con el anexo I y la adopción de las medidas oportunas indicadas en el anexo II.

¿Qué debe reflejar?

El artículo 8 indica los aspectos mínimos que debe reflejar el DPCE. Aunque tal y como se expresa, puede inducir a preparar un documento específico, separado del resto de actividades preventivas realizadas en la empresa, donde se recojan los apartados que se indican, tal y como se aclara al final del artículo, el DPCE **no tiene por qué constituir un documento independiente** puesto que muchas de las acciones a que obliga ya se habrán realizado y estarán convenientemente reflejadas y documentadas siguiendo las obligaciones generales de prevención. Por ejemplo, una empresa con riesgo de explosión ya debería tener evaluado dicho riesgo antes de la entrada en vigor del RD 681/2003 y la elaboración del DPCE.

A continuación se analizan los aspectos específicos que debe reflejar el DPCE:

a) Que se han determinado y evaluado los riesgos de explosión: la evaluación del riesgo de explosión responde a la obligación general de evaluación de riesgos presentes en el lugar de trabajo. El presente Real Decreto obliga específicamente, en su artículo 4, a realizar la evaluación del riesgo de explosión. Este apartado del DPCE puede referirse a dicha evaluación que a su vez podría estar ya incluida en la evaluación general de riesgos realizada por el empresario en cumplimiento de la LPRL.

b) Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos de este Real Decreto: el principal objetivo del presente Real Decreto es garantizar la seguridad y salud de los trabajadores expuestos al riesgo de explosión, por tanto, en este punto, se indicarán las medidas preventivas y de protección adoptadas para minimizar los riesgos de explosión que no hayan podido ser evitados. Estas medidas preventivas también podrían estar ya incluidas en la planificación de la actividad preventiva general de la empresa. Si fuese éste el caso, el

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

DPCE podría hacer referencia a ellas sin necesidad de duplicar la información.

c) Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I: se remite al cumplimiento del artículo 7 y del anexo I de este Real Decreto. Este requisito es una novedad en el campo preventivo. Hasta el momento no era obligatorio ninguna actuación preventiva que obligase a clasificar en zonas el lugar de trabajo y recogerlo en un documento.

Es obligatorio identificar los lugares de trabajo donde se pueden formar atmósferas explosivas y clasificar estas áreas en zonas, según la naturaleza

de la sustancia que la provoque (gas, vapor, niebla o polvo), y en función de la frecuencia y duración de la atmósfera explosiva según indica el anexo I. El RD 842/2002, REBT, en su ITC-BT 29, define el mismo concepto de clasificación de zonas para evitar el riesgo de explosión por fuentes de ignición de origen eléctrico. Dicha clasificación, aunque puede servir de orientación, no exime de las obligaciones del RD 681/2003 que abarca el riesgo de explosión sea cual sea la sustancia que lo origine y la fuente de ignición que pueda iniciar la inflamación de la atmósfera explosiva. Por tanto, pueden existir en la empresa áreas peligrosas por la presencia de atmósferas explosivas y fuentes de ignición, que no sean de origen eléctrico y que no hayan sido clasificadas según el REBT.

d) Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II: el anexo II detalla las disposiciones mínimas destinadas a mejorar la

seguridad y la protección de la salud de los trabajadores potencialmente expuestos a atmósferas explosivas. Puede no ser necesario aplicar todas las medidas indicadas pero sirven de referencia al empresario a la hora de seleccionar las medidas preventivas adecuadas a su situación particular.

Estas medidas preventivas ya podrían haber sido consideradas formando parte de la planificación general de prevención de la empresa. En ese caso, al igual que en puntos anteriores, no tendría que repetirse en el DPCE y podrían simplemente estar referenciadas.

e) Que el lugar y los equipos de trabajo, incluidos los sistemas de alerta, están diseñados y se utilizan y mantienen teniendo debidamente en cuenta la seguridad.

f) Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, para que los equipos de trabajo se utilicen

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

en condiciones seguras: estos dos aspectos hacen referencia a condiciones generales de seguridad.

Junto con todas las medidas de prevención y protección frente al riesgo de explosión, se debe garantizar la seguridad general de los lugares de trabajo (RD 486/1997) y la seguridad en la utilización de los equipos (RD 1215/1997) mediante la aplicación de medidas específicas así como de un sistema de mantenimiento y revisiones adecuado.

El RD 1215/1997 establece en el punto 11 apartado 1 "Condiciones generales de utilización de los equipos de trabajo" que en ambientes especiales, caso de las atmósferas explosivas, no se emplearán equipos de trabajo que en dicho entorno supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores. Esta aseveración supone que los equipos no deben limitarse sólo a cumplir una serie de criterios en cuanto a su fiabilidad constructiva, sino que deben ser adecuados para ser utilizados específicamente en las zonas clasificadas por riesgo de explosión. Las medidas aplicadas así como los criterios seguidos, para garantizar la seguridad de los equipos no sometidos a legislación específica (RD 400/1996), deberán estar expresamente detallados en el DPCE.

Además, como parte de la evaluación de riesgos, en el documento de protección contra explosiones, y siempre que no figure en otra documentación de la empresa a la que se pueda hacer referencia, deberá reflejar también:

- La metodología de evaluación del riesgo por atmósferas explosivas.
- La planificación de puesta en marcha de las medidas preventivas.
- La validación de dichas medidas en cuanto a eficacia, posibles riesgos residuales...
- El contenido y planificación de la formación que deben recibir los trabajadores involucrados.
- El seguimiento y revisión periódica de la evaluación realizada, así como de las medidas preventivas adoptadas, de acuerdo con posibles modificaciones de actividad, reformas del lugar de trabajo, incorporación de nuevos trabajadores, evolución de la tecnología...
- Los procedimientos de trabajo a aplicar para realizar determinadas actividades en las zonas clasificadas.
- Las actividades que requerirán permisos de trabajo antes de acometerse, en las zonas clasificadas.
- Identificación de los trabajos o tareas ligadas a actividades de riesgo especial que den lugar a la presencia de los recursos preventivos.

El DPCE debe adaptarse a las condiciones operativas existentes en cada caso y, como parte de la documentación preventiva de la empresa, debe

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

cumplir los requisitos generales exigidos por la legislación preventiva en cuanto a su realización, su mantenimiento y revisión, la consulta y participación de los trabajadores...

¿Cuándo debe realizarse el documento de protección contra explosiones?

Siempre que existan sustancias inflamables en la empresa en forma de gas, vapor, niebla o polvo y puedan mezclarse con el aire en cantidades peligrosas existe riesgo de explosión y por tanto es necesario que dicho riesgo sea evaluado y controlado.

El apartado B del anexo II indica que, salvo que se disponga otra cosa en el DPCE, los aparatos y sistemas de protección en las áreas en que puedan formarse atmósferas explosivas deberán ser conformes a lo dispuesto en el RD 400/1996, relativo a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas.

El RD 681/2003 permite la continuidad del uso de aparatos no conformes al RD 400/1996 si ya se estaban utilizando antes del 30 de junio de 2003.

Estos aparatos y sistemas deben cumplir la reglamentación que les sea de aplicación y en cualquier caso deben ser evaluados para garantizar su adecuación a las zonas clasificadas donde vayan a ser instalados. Aparte de cumplir los requisitos indicados en el apartado A del anexo II se debe evaluar que dichos aparatos y sistemas no generen atmósfera explosiva, que no sean fuente de ignición y en su caso poder detener o limitar la explosión a un nivel de seguridad suficiente en caso de que se produjese.

Respecto a la legislación aplicable a estos aparatos se puede citar la siguiente:

Real Decreto 1435/1992 de 27 de noviembre. Dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas. Anexo I. Art. 1.5.7 *“Riesgos de explosión: la máquina deberá diseñarse y fabricarse a fin de evitar cualquier riesgo de explosión provocada por la misma máquina, o por los gases, líquidos, polvos, vapores y demás sustancias que produzca o utilice la máquina.*

Para ello el fabricante tomará las medidas oportunas: evitar concentraciones peligrosas de productos, impedir la inflamación de la atmósfera explosiva, limitar las consecuencias de la explosión, si ésta llega a producirse, con el fin de que no tenga efectos peligrosos para el entorno”.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ITC MI-BT 029 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
Instalaciones eléctricas en locales con riesgo de incendio y explosión.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio. Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (BOE de 7.8.1997).

Para realizar la evaluación de estos aparatos y sistemas puede ser de ayuda seguir los requisitos generales del punto 1 del anexo II del Real Decreto 400/1996.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la *Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.* (BOE nº 72 24-03-2007)

TEXTO

La obligación de los poderes públicos de garantizar el derecho a la vida y a la integridad física, como el más importante de todos los derechos fundamentales, incluido en el artículo 15 de la Constitución Española, debe plantearse no sólo de forma que los ciudadanos alcancen la protección a través de las Administraciones Públicas, sino que se ha de procurar la adopción de medidas destinadas a la prevención y control de riesgos en su origen, así como a la actuación inicial en las situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

La Ley 2/1985 de 21 de enero, sobre Protección Civil, contempla los aspectos relativos a la autoprotección, determinando en sus artículos 5 y 6 la obligación del Gobierno de establecer un catálogo de las actividades de todo orden que puedan dar origen a una situación de emergencia y la obligación de los titulares de los centros, establecimientos y dependencias o medios análogos donde se realicen dichas actividades, de disponer de un sistema de autoprotección, dotado con sus propios recursos, para acciones de prevención de riesgos, alarma, evacuación y socorro. Asimismo el propio artículo 6 determina que el Gobierno, a propuesta del Ministerio del Interior, previo informe de la Comisión Nacional de Protección Civil, establecerá las directrices básicas para regular la autoprotección.

Por parte de las distintas Administraciones Públicas se han desarrollado normas legales, reglamentarias y técnicas en materia de prevención y control de riesgos, que constituyen una buena base para el desarrollo de acciones preventivas y en consecuencia de la autoprotección.

Entre ellas, es preciso destacar la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo objeto es promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Es evidente que la protección de los trabajadores de una determinada dependencia o establecimiento, especialmente en cuanto se refiere a riesgos catastróficos, implica, las más de las veces, la protección simultánea de otras

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

personas presentes en el establecimiento, con lo que, en tales casos, se estará atendiendo simultáneamente a la seguridad de los trabajadores y a la del público en general. En otras ocasiones, sin embargo, el ámbito de protección abarcado por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, no será coincidente con el que debe corresponder a la autoprotección a que se refiere la Ley 2/1985, de 21 de enero. Así, por ejemplo, determinados riesgos, los estrictamente laborales, lo serán únicamente para los trabajadores de un determinado establecimiento, sin afectar al resto de las personas presentes en el mismo. Por el contrario, otros riesgos, derivados del desarrollo de una determinada actividad, lo son fundamentalmente para un colectivo de ciudadanos, a veces enormemente extenso, que por, diferentes razones, se encuentran expuestos. En ciertos casos, la generación del riesgo puede no derivarse incluso de una actividad económica o vinculada a una actividad propiamente laboral.

En consecuencia, la actividad protectora de la seguridad y la salud, derivada de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, teniendo un campo común con la autoprotección a que se refiere la Ley 2/1985, de 21 de enero, no cubre los requerimientos de prevención o reducción de riesgos para la población de los que esta última se ocupa.

Por otra parte, deben citarse en el ámbito estatal, el Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación», el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, o la Orden de 13 de noviembre de 1984, sobre Evacuación de Centros Docentes de Educación General Básica, Bachillerato y Formación Profesional.

También existe en diversos ámbitos de las comunidades autónomas y de las entidades locales experiencia en la aplicación no vinculante de la Orden de 29 de noviembre de 1984, por la que se aprueba el Manual de Autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación de Locales y Edificios, y han sido promulgadas por las comunidades autónomas normas y reglamentos en materias tales como espectáculos públicos, o prevención de incendios, que, junto a las ordenanzas municipales, han ido acrecentando el cuerpo normativo de la autoprotección.

La autoprotección ha sido asimismo abordada en las Directrices Básicas de Planificación de Protección Civil y en los Planes Especiales ante riesgos específicos.

Este real decreto viene a desarrollar los preceptos relativos a la autoprotección, contenidos en la Ley 2/1985, de 21 de enero, y a dar cumplimiento a lo establecido en la sección IV, del capítulo I, del Real Decreto

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, anteriormente citado. Constituye el marco legal que garantiza para todos los ciudadanos unos niveles adecuados de seguridad, eficacia y coordinación administrativa, en materia de prevención y control de riesgos. Respeta así mismo, las competencias propias de las comunidades autónomas y entidades locales en la materia y la existencia de una determinada normativa básica sectorial que impone obligaciones de autoprotección frente a riesgos específicos. Así, las disposiciones de este real decreto tendrán carácter supletorio para las actividades con reglamentación sectorial específica.

La Norma Básica de Autoprotección, define y desarrolla la autoprotección y establece los mecanismos de control por parte de las Administraciones Públicas. Contempla una gradación de las obligaciones de la autoprotección y respeta la normativa sectorial específica de aquellas actividades que, por su potencial peligrosidad, importancia y posibles efectos perjudiciales sobre la población, el medio ambiente y los bienes, deben tener un tratamiento singular.

La Norma Básica de Autoprotección establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección y determina el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Incide no sólo en las actuaciones ante dichas situaciones, sino también y con carácter previo, en el análisis y evaluación de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de control de los riesgos, así como en la integración de las actuaciones en emergencia, en los correspondientes Planes de Emergencia de Protección Civil.

Dada la complejidad de la materia y su posible incidencia sobre la seguridad de las personas, se hace necesario llevar a cabo el estudio y seguimiento permanente de las normas en materia de autoprotección así como de las relaciones intersectoriales que esta normativa conlleva, en orden a la vigencia y actualización de la propia Norma Básica de Autoprotección.

En el proceso de tramitación del presente real decreto ha participado la Comisión Nacional de Protección Civil, mediante la emisión de su informe preceptivo, de conformidad con lo previsto en el artículo 17 de la Ley 2/1985, de 21 de enero.

En su virtud, a propuesta del Ministro del Interior, con el informe favorable del Ministerio de Economía y Hacienda, con la aprobación previa del Ministro de Administraciones Públicas, de acuerdo con el Consejo de Estado y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 23 de marzo de 2007,

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

DISPONGO:

Artículo 1. Aprobación de la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias, dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.

Se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias, dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia (en adelante Norma Básica de Autoprotección), cuyo texto se inserta a continuación de este real decreto.

Artículo 2. Ámbito de aplicación.

1. Las disposiciones de este real decreto se aplicarán a todas las actividades comprendidas en el anexo I de la Norma Básica de Autoprotección aplicándose con carácter supletorio en el caso de las Actividades con Reglamentación Sectorial Específica, contempladas en el punto 1 de dicho anexo.

2. No obstante, las Administraciones Públicas competentes podrán exigir la elaboración e implantación de planes de autoprotección a los titulares de actividades no incluidas en el anexo I, cuando presenten un especial riesgo o vulnerabilidad.

3. Quedarán exentas del control administrativo y del registro, aquellos centros, establecimientos o instalaciones dependientes del Ministerio de Defensa, de Instituciones Penitenciarias, de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, y Resguardo Aduanero, así como los de los órganos judiciales.

4. Cuando las instalaciones o actividades a las que se refiere esta Norma Básica dispongan de Reglamentación específica propia que regule su régimen de autorizaciones, los procesos de control administrativo y técnico de sus Planes de Emergencia Interior responderán a lo dispuesto en la citada Reglamentación específica.

Artículo 3. Carácter de norma mínima.

1. Las obligaciones de autoprotección establecidas en el presente real decreto serán exigidas como norma mínima o supletoria, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.1.

2. Los planes de autoprotección previstos en esta norma y aquellos otros instrumentos de prevención y autoprotección impuestos por otra normativa aplicable, podrán fusionarse en un documento único cuando dicha unión permita evitar duplicaciones innecesarias de la información y la repetición de los trabajos realizados por el titular o la autoridad competente, siempre que se

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

cumplan todos los requisitos esenciales de la presente norma y de las demás aplicables de acuerdo con el artículo 2.1.

Artículo 4. Elaboración de los Planes de Autoprotección.

1. La elaboración de los planes de autoprotección previstos en la Norma Básica de Autoprotección se sujetarán a las siguientes condiciones:

a) Su elaboración, implantación, mantenimiento y revisión es responsabilidad del titular de la actividad.

b) El Plan de Autoprotección deberá ser elaborado por un técnico competente capacitado para dictaminar sobre aquellos aspectos relacionados con la autoprotección frente a los riesgos a los que esté sujeta la actividad.

c) En el caso de actividades temporales realizadas en centros, establecimientos, instalaciones y/o dependencias, que dispongan de autorización para una actividad distinta de la que se pretende realizar e incluida en el anexo I, el organizador de la actividad temporal estará obligado a elaborar e implantar, con carácter previo al inicio de la nueva actividad, un Plan de Autoprotección complementario.

d) Los centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que deban disponer de plan de autoprotección deberán integrar en su plan los planes de las distintas actividades que se encuentren físicamente en el mismo, así como contemplar el resto de actividades no incluidas en la Norma Básica de Autoprotección.

e) En los centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias del apartado anterior se podrá admitir un plan de autoprotección integral único, siempre que se contemple todos los riesgos particulares de cada una de las actividades que contengan.

f) Los titulares de las distintas actividades, en régimen de arrendamiento, concesión o contrata, que se encuentren físicamente en los centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias que deban disponer de plan de autoprotección, de acuerdo con lo establecido en el anexo I, deberán elaborar, implantar e integrar sus planes, con sus propios medios y recursos.

2. El Plan de Autoprotección deberá acompañar a los restantes documentos necesarios para el otorgamiento de la licencia, permiso o autorización necesaria para el comienzo de la actividad.

3. Las administraciones públicas competentes podrán, en todo momento, requerir del titular de la actividad correcciones, modificaciones o actualizaciones de los planes de autoprotección elaborados en caso de

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

variación de las circunstancias que determinaron su adopción o para adecuarlos a la normativa vigente sobre autoprotección y a lo dispuesto en los planes de protección civil.

Artículo 5. Registro de los Planes de Autoprotección.

1. Los datos, de los planes de autoprotección, relevantes para la protección civil deberán ser inscritos en un registro administrativo, que incluirá como mínimo los datos referidos en el anexo IV de la Norma Básica de Autoprotección.

A tal fin, los titulares de las actividades remitirán al órgano encargado de dicho registro los referidos datos y sus modificaciones.

2. El órgano encargado del registro, así como los procedimientos de control administrativo y registro de los Planes de Autoprotección de los centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias donde se desarrollan las actividades relacionadas en el anexo I de la Norma Básica de Autoprotección, será establecido por las comunidades autónomas competentes o el órgano competente establecido en el caso de actividades con reglamentación sectorial específica.

Artículo 6. Funciones de la Comisión Nacional de Protección Civil en materia de autoprotección.

La Comisión Nacional de Protección Civil de acuerdo con las funciones que le atribuye la Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, tendrá las siguientes funciones relacionadas con la autoprotección.

a) Proponer las revisiones y actualizaciones necesarias de la Norma Básica de Autoprotección.

b) Proponer las modificaciones que procedan en las disposiciones normativas relacionadas con la autoprotección.

c) Proponer criterios técnicos para la correcta interpretación y aplicación de la Norma Básica de Autoprotección.

d) Informar preceptivamente los proyectos de normas de autoprotección que afecten a la seguridad de personas y bienes.

e) Elaborar criterios, estudios y propuestas en el ámbito de la autoprotección.

Artículo 7. Promoción y fomento de la Autoprotección.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

1. Las distintas Administraciones Públicas, en el marco de sus competencias, promoverán de forma coordinada la Autoprotección, estableciendo los medios y recursos necesarios mediante el desarrollo de actuaciones orientadas a la información y sensibilización de los ciudadanos, empresas e instituciones en materia de prevención y control de riesgos, así como en materia de preparación y respuesta en situaciones de emergencia.

2. La Dirección General de Protección Civil y Emergencias establecerá un Fondo de Documentación especializado en materia de autoprotección para contribuir al desarrollo y promoción de la misma.

Artículo 8. Vigilancia e inspección por las Administraciones Públicas.

Las Administraciones Públicas, en el ámbito de la Autoprotección ejercerán funciones de vigilancia, inspección y control, de acuerdo a lo siguiente:

a) Los órganos competentes para el otorgamiento de licencia o permiso para la explotación o inicio de actividad que corresponda, velarán por el cumplimiento de las exigencias contenidas en la Norma Básica de Autoprotección.

b) Los órganos competentes en materia de Protección Civil de las Administraciones Públicas estarán facultados para adoptar las medidas de inspección y control necesarias para garantizar el cumplimiento de la Norma Básica de Autoprotección.

Artículo 9. Régimen sancionador.

El incumplimiento de las obligaciones de autoprotección será sancionable por las administraciones públicas competentes, conforme a la Ley 2/1985, de 21 de enero, las correspondientes Leyes de Protección Civil y Emergencias de las Comunidades Autónomas y el resto del ordenamiento jurídico aplicable en materia de autoprotección.

Disposición transitoria única. Actividades existentes.

Los titulares de las actividades del anexo I de la Norma Básica de Autoprotección, que ya tuvieran concedida la correspondiente licencia de actividad o permiso de funcionamiento o explotación a la fecha de entrada en vigor de este real decreto, deberán presentar el Plan de Autoprotección elaborado ante el órgano de la Administración Pública competente para la autorización de la actividad en el plazo que por la misma se establezca.

En los casos en que hubieran de establecerse medidas complementarias y correctoras de autoprotección, dicho plazo para su implantación podrá

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

incrementarse, cuando así lo autorice expresamente de forma debidamente justificada el órgano de la Administración Pública competente para la autorización de la actividad.

Disposición derogatoria única. Derogación normativa.

Queda derogada la Orden de 29 de noviembre de 1984, por la que se aprueba el Manual de Autoprotección para el desarrollo del Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación de Locales y Edificios, así como la sección IV del capítulo I del título primero del Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, aprobado por el Real Decreto 2816/1982, de 28 de agosto.

Disposición final primera. Facultades de aplicación y desarrollo.

El Ministro del Interior, previo informe de la Comisión Nacional de Protección Civil, dictará cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo del presente real decreto.

Disposición final segunda. Atribuciones de las comunidades autónomas.

Las comunidades autónomas y las entidades locales podrán dictar, dentro del ámbito de sus competencias y en desarrollo de lo dispuesto con carácter mínimo en esta Norma Básica de Autoprotección, las disposiciones necesarias para establecer sus propios catálogos de actividades susceptibles de generar riesgos colectivos o de resultar afectados por los mismos, así como las obligaciones de autoprotección que se prevean para cada caso. En particular, podrán extender las obligaciones de autoprotección a actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones o dependencias donde se desarrollan actividades no incluidas en Anexo I de la Norma Básica de Autoprotección, así como desarrollar los procedimientos de control e inspección de los planes de autoprotección.

Disposición final tercera. Salvaguardia del cumplimiento de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Lo dispuesto en el presente real decreto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y en la normativa que la desarrolla.

Disposición final cuarta. Entrada en vigor.

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Dado en Madrid, el 23 de marzo de 2007.

JUAN CARLOS R.

El Ministro del Interior,
ALFREDO PÉREZ RUBALCABA

NORMA BÁSICA DE AUTOPROTECCIÓN DE LOS CENTROS, ESTABLECIMIENTOS Y DEPENDENCIAS, DEDICADOS A ACTIVIDADES QUE PUEDAN DAR ORIGEN A SITUACIONES DE EMERGENCIA

1. Disposiciones generales

1.1 Objeto de la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias, dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. La presente Norma Básica tiene como objeto el establecimiento de los criterios esenciales, de carácter mínimo, para la regulación de la autoprotección, para la definición de las actividades a las que obliga, y para la elaboración, implantación material efectiva y mantenimiento de la eficacia del Plan de Autoprotección, en adelante plan de autoprotección.

1.2 Concepto de autoprotección. Se entiende como autoprotección al sistema de acciones y medidas encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones con el sistema público de protección civil.

Estas acciones y medidas deben ser adoptadas por los titulares de las actividades, públicas o privadas, con sus propios medios y recursos, dentro de su ámbito de competencia.

1.3 Funciones de las Administraciones Públicas. Atendiendo a las competencias atribuidas a las Administraciones Publicas en el presente Real Decreto, se considerarán los siguientes órganos competentes:

1. La Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior, para:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

a) Mantener una relación permanente con los órganos competentes en materia de Protección Civil de las Comunidades Autónomas, a todos los efectos previstos en el presente Real Decreto.

b) Realizar la información previa de todos los Planes de Autoprotección que hubieran de efectuarse por cualquier titular, cuando el órgano competente para el otorgamiento de licencia o permiso para la explotación o inicio de actividad, perteneciera a la Administración General del Estado, y establecer el correspondiente Registro para los mismos.

c) Fomentar la creación de foros de debate y la realización de actividades de formación en materia de autoprotección.

d) Constituirse como punto de contacto y autoridad competente en todo lo relativo a autoprotección en relación con la Unión Europea y otros Organismos Internacionales.

2. Los órganos de las Administraciones Públicas competentes para el otorgamiento de licencia o permiso para la explotación o inicio de actividad, para:

a) Recibir la documentación correspondiente a los Planes de Autoprotección.

b) Requerir cuantos datos estime oportuno en el ejercicio de sus competencias.

c) Obligar a los titulares de las actividades ubicadas en una misma edificación o recintos contiguos para que presenten y/o implanten un plan conjunto de autoprotección, cuando la valoración de las circunstancias concurrentes y la protección de bienes y personas así lo recomiende, dándoles un plazo razonable para llevarlo a efecto.

d) Velar por el cumplimiento de las obligaciones impuestas en materia de autoprotección, ejerciendo la inspección y control de la autoprotección.

e) Comunicar a los órganos competentes en materia de protección civil aquellas circunstancias e informaciones que resulten de su interés en materia de autoprotección.

3. Los órganos competentes en materia de Protección Civil en el ámbito local, autonómico o estatal, según corresponda, sin perjuicio de las competencias atribuidas a los órganos a que se refiere el apartado anterior, estarán facultados, para:

a) Exigir la presentación y/o la implantación material y efectiva del Plan de Autoprotección a los titulares de las actividades reseñadas en el anexo I, así

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

como inspeccionar el cumplimiento de la norma básica de autoprotección en los términos previstos en la normativa vigente.

b) Instar a los órganos de las Administraciones Públicas competentes en la concesión de licencias o permisos de explotación o inicio de actividades, el ejercicio de las atribuciones contenidas en el párrafo d) del apartado anterior.

c) Ejercer la atribución contenida en el párrafo d) del apartado anterior, por sí mismo, cuando los órganos de las Administraciones Públicas competentes en la concesión de licencias o permisos de explotación o inicio de actividades, desatiendan el requerimiento formulado.

d) Establecer y mantener los correspondientes registros y archivos de carácter público, de acuerdo con la normativa aplicable, de los Planes de Autoprotección.

e) Obligar a los titulares de las actividades que consideren peligrosas, por sí mismas o por hallarse en entornos de riesgo, aunque la actividad no figure en el anexo I, a que elaboren e implanten un Plan de Autoprotección, dándoles un plazo razonable para llevarlo a efecto.

f) Promover la colaboración entre las empresas o entidades cuyas actividades presenten riesgos especiales, con el fin de incrementar el nivel de autoprotección en sus instalaciones y en el entorno de éstas.

g) Ejercer la potestad sancionadora conforme a lo que prevean las leyes aplicables.

1.4 Obligaciones de los titulares de las actividades.—Las obligaciones de los titulares de las actividades reseñadas en el Anexo I, serán las siguientes:

a) Elaborar el Plan de Autoprotección correspondiente a su actividad, de acuerdo con el contenido mínimo definido en el anexo II y los criterios establecidos en el apartado 3.3. de esta Norma.

b) Presentar el Plan de Autoprotección al órgano de la Administración Pública competente para otorgar la licencia o permiso determinante para la explotación o inicio de la actividad.

c) Desarrollar las actuaciones para la implantación y el mantenimiento de la eficacia del Plan de Autoprotección, de acuerdo con el contenido definido en el Anexo II y los criterios establecidos en esta Norma Básica de Autoprotección.

d) Remitir al registro correspondiente los datos previstos en el anexo IV de esta Norma Básica de Autoprotección.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

e) Informar y formar al personal a su servicio en los contenidos del Plan de Autoprotección.

f) Facilitar la información necesaria para, en su caso, posibilitar la integración del Plan de Autoprotección en otros Planes de Autoprotección de ámbito superior y en los planes de Protección Civil.

g) Informar al órgano que otorga la licencia o permiso determinante para la explotación o inicio de la actividad acerca de cualquier modificación o cambio sustancial en la actividad o en las instalaciones, en aquello que afecte a la autoprotección.

h) Colaborar con las autoridades competentes de las Administraciones Públicas, en el marco de las normas de protección civil que le sean de aplicación.

i) Informar con la antelación suficiente a los órganos competentes en materia de Protección Civil de las Administraciones Públicas de la realización de los simulacros previstos en el Plan de Autoprotección.

1.5 Obligaciones del personal de las actividades.—El personal al servicio de las actividades reseñadas en el Anexo I tendrá la obligación de participar, en la medida de sus capacidades, en el Plan de Autoprotección y asumir las funciones que les sean asignadas en dicho Plan.

1.6 Definiciones.—En el anexo III se definen los conceptos y términos fundamentales utilizados en la presente Norma Básica de Autoprotección.

2. Alcance

La presente Norma Básica de Autoprotección será de aplicación a todas aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y dependencias recogidos en el anexo I que puedan resultar afectadas por situaciones de emergencia.

Los requisitos esenciales recogidos en la presente Norma Básica de Autoprotección serán de obligado cumplimiento, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.1 de este Real Decreto, para las actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones o dependencias mencionadas anteriormente.

Las Comunidades Autónomas y las entidades locales, podrán establecer, en el ámbito de sus competencias, valores umbrales más restrictivos de los establecidos en el Anexo I, atendiendo a alguno o varios de los siguientes criterios:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Aforo y ocupación.

Vulnerabilidad.

Carga de fuego.

Cantidad de sustancias peligrosas.

Condiciones físicas de accesibilidad de los servicios de rescate y salvamento.

Tiempo de respuesta de los servicios de rescate y salvamento.

Posibilidad de efecto dominó y daños al exterior.

Condiciones del entorno.

Otras condiciones que pudieran contribuir al riesgo.

3. Plan de autoprotección

3.1 Concepto y objeto. El Plan de Autoprotección es el documento que establece el marco orgánico y funcional previsto para un centro, establecimiento, espacio, instalación o dependencia, con el objeto de prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia, en la zona bajo responsabilidad del titular de la actividad, garantizando la integración de éstas actuaciones con el sistema público de protección civil.

El Plan de Autoprotección aborda la identificación y evaluación de los riesgos, las acciones y medidas necesarias para la prevención y control de riesgos, así como las medidas de protección y otras actuaciones a adoptar en caso de emergencia.

3.2 Contenido. El Plan de Autoprotección se recogerá en un documento único cuya estructura y contenido mínimo se recoge en el Anexo II.

Éste u otros documentos de naturaleza análoga que deban realizar los titulares en virtud de la normativa sectorial aplicable, podrán fusionarse en un documento único a estos efectos, cuando dicha unión permita evitar duplicaciones innecesarias de la información y la repetición de los trabajos realizados por el titular o la autoridad competente, siempre que se cumplan todos los requisitos esenciales de la presente norma.

El titular del establecimiento que ya tenga elaborado un instrumento de prevención y autoprotección en base a otra normativa, deberá añadirle aquella parte del Anexo II que no esté contemplada en dicho instrumento.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El documento del Plan de Autoprotección incluirá todos los procedimientos y protocolos necesarios para reflejar las actuaciones preventivas y de respuesta a la emergencia.

3.3 Criterios para la elaboración del plan de autoprotección. Los criterios mínimos que deben observarse en la elaboración del Plan de Autoprotección son los siguientes:

1. El Plan de Autoprotección habrá de estar redactado y firmado por técnico competente capacitado para dictaminar sobre aquellos aspectos relacionados con la autoprotección frente a los riesgos a los que esté sujeta la actividad, y suscrito igualmente por el titular de la actividad, si es una persona física, o por persona que le represente si es una persona jurídica.

2. Se designará, por parte del titular de la actividad, una persona como responsable única para la gestión de las actuaciones encaminadas a la prevención y el control de riesgos.

3. Los procedimientos preventivos y de control de riesgos que se establezcan, tendrán en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

a) Precauciones, actitudes y códigos de buenas prácticas a adoptar para evitar las causas que puedan originar accidentes o sucesos graves.

b) Permisos especiales de trabajo para la realización de operaciones o tareas que generen riesgos.

c) Comunicación de anomalías o incidencias al titular de la actividad.

d) Programa de las operaciones preventivas o de mantenimiento de las instalaciones, equipos, sistemas y otros elementos de riesgo, definidos en el capítulo 5 del anexo II, que garantice su control.

e) Programa de mantenimiento de las instalaciones, equipos, sistemas y elementos necesarios para la protección y seguridad, definidos en el capítulo 5 del Anexo II, que garantice la operatividad de los mismos.

4. Se establecerá una estructura organizativa y jerarquizada, dentro de la organización y personal existente, fijando las funciones y responsabilidades de todos sus miembros en situaciones de emergencia.

5. Se designará, por parte del titular de la actividad, una persona responsable única, con autoridad y capacidad de gestión, que será el director del Plan de Actuación en Emergencias, según lo establecido en el anexo II.

6. El director del Plan de Actuación en Emergencias será responsable de activar dicho plan de acuerdo con lo establecido en el mismo, declarando la correspondiente situación de emergencia, notificando a las autoridades

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

competentes de Protección Civil, informando al personal, y adoptando las acciones inmediatas para reducir las consecuencias del accidente o suceso.

7. El Plan de Actuación en Emergencias debe detallar los posibles accidentes o sucesos que pudieran dar lugar a una emergencia y los relacionará con las correspondientes situaciones de emergencia establecidas en el mismo, así como los procedimientos de actuación a aplicar en cada caso.

8. Los procedimientos de actuación en emergencia deberán garantizar, al menos:

La detección y alerta.

La alarma.

La intervención coordinada.

El refugio, evacuación y socorro.

La información en emergencia a todas aquellas personas que pudieran estar expuestas al riesgo.

La solicitud y recepción de ayuda externa de los servicios de emergencia.

3.4 Coordinación y actuación operativa. Los órganos competentes en materia de protección civil velarán porque los Planes de Autoprotección tengan la adecuada capacidad operativa, en los distintos supuestos de riesgo que puedan presentarse, y quede asegurada la necesaria coordinación entre dichos Planes y los de protección Civil que resulten aplicables, así como la unidad de mando externa, en los casos que lo requieran.

Con esa finalidad, por dichos órganos, se establecerán los protocolos que garanticen, por un lado, la comunicación inmediata de los incidentes que se produzcan y tengan o puedan tener repercusiones sobre la autoprotección y, por otro, la movilización de los servicios de emergencia que, en su caso, deban actuar. Asimismo establecerán los procedimientos de coordinación de tales servicios de emergencia con los propios del Plan de Autoprotección y los requisitos organizativos que permitan el ejercicio del mando por las autoridades competentes en materia de protección civil.

3.5 Criterios para la implantación del plan de autoprotección. La implantación del plan de autoprotección comprenderá, al menos, la formación y capacitación del personal, el establecimiento de mecanismos de información al público y la provisión de los medios y recursos precisa para la aplicabilidad del plan.

A tal fin el plan de autoprotección atenderá a los siguientes criterios:

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Información previa. Se establecerán mecanismos de información de los riesgos de la actividad para el personal y el público, así como del Plan de Autoprotección para el personal de la actividad.

Formación teórica y práctica del personal asignado al Plan de Autoprotección, estableciendo un adecuado programa de actividades formativas.

Definición, provisión y gestión de los medios y recursos económicos necesarios.

De dicha implantación se emitirá una certificación en la forma y contenido que establezcan los órganos competentes de las Administraciones Públicas.

3.6 Criterios para el mantenimiento de la eficacia del plan de autoprotección:

1. Las actividades de mantenimiento de la eficacia del Plan de Autoprotección deben formar parte de un proceso de preparación continuo, sucesivo e iterativo que, incorporando la experiencia adquirida, permita alcanzar y mantener un adecuado nivel de operatividad y eficacia.

2. Se establecerá un adecuado programa de actividades formativas periódicas para asegurar el mantenimiento de la formación teórica y práctica del personal asignado al Plan de Autoprotección, estableciendo sistemas o formas de comprobación de que dichos conocimientos han sido adquiridos.

3. Se preverá un programa de mantenimiento de los medios y recursos materiales y económicos necesarios.

4. Para evaluar los planes de autoprotección y asegurar la eficacia y operatividad de los planes de actuación en emergencias se realizarán simulacros de emergencia, con la periodicidad mínima que fije el propio plan, y en todo caso, al menos una vez al año evaluando sus resultados.

5. La realización de simulacros tendrá como objetivos la verificación y comprobación de:

La eficacia de la organización de respuesta ante una emergencia.

La capacitación del personal adscrito a la organización de respuesta.

El entrenamiento de todo el personal de la actividad en la respuesta frente a una emergencia.

La suficiencia e idoneidad de los medios y recursos asignados.

La adecuación de los procedimientos de actuación.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

6. Los simulacros implicarán la activación total o parcial de las acciones contenidas en el Plan de Actuación en Emergencias.

7. De las actividades de mantenimiento de la eficacia del Plan se conservará por parte de la empresa a disposición de las Administraciones Públicas, información sobre las mismas, así como de los informes de evaluación realizados debidamente firmados por el responsable del Plan.

3.7 Vigencia del plan de autoprotección y criterios para su actualización y revisión.—El Plan de Autoprotección tendrá vigencia indeterminada; se mantendrá adecuadamente actualizado, y se revisará, al menos, con una periodicidad no superior a tres años.

ANEXO I

Catalogo de actividades

1. Actividades con reglamentación sectorial específica

a) Actividades industriales, de almacenamiento y de investigación:

Establecimientos en los que Intervienen Sustancias Peligrosas: Aquellos en los que están presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, y el Real Decreto 948/2005 de 29 de julio, que lo modifica por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Las actividades de almacenamiento de productos químicos acogidas a las instrucciones Técnicas complementarias y en las cantidades siguientes:

ITC APQ-1, de capacidad mayor a 200 m3.

ITC APQ-2, de capacidad mayor a 1 t.

ITC APQ-3, de capacidad mayor a 4 t.

ITC APQ-4, de capacidad mayor a 3 t.

ITC APQ-5, de categoría 4 ó 5.

ITC APQ-6, de capacidad mayor a 500 m3.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

ITC APQ-7, de capacidad mayor a 200 m3.

ITC APQ-8, de capacidad mayor a 200 t.

Establecimientos en los que intervienen explosivos: Aquellos regulados en la Orden/Pre/252/2006 de 6 de febrero por la que se actualiza la Instrucción Técnica Complementaria número 10 sobre prevención de accidentes graves del Reglamento de Explosivos, aprobado por el Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero.

Actividades de Gestión de Residuos Peligrosos: Aquellas actividades de Recogida, Almacenamiento, Valorización o Eliminación de Residuos Peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

Explotaciones e industrias relacionadas con la minería: Aquellas reguladas por el Real Decreto 863/1985, de 2 de abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera y por sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Instalaciones de Utilización Confinada de Organismos Modificados Genéticamente: Las clasificadas como actividades de riesgo alto (tipo 4) en el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente.

Instalaciones para la Obtención, Transformación, Tratamiento, Almacenamiento y Distribución de Sustancias o Materias Biológicas Peligrosas: Las instalaciones que contengan agentes biológicos del grupo 4, determinados en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

b) Actividades de infraestructuras de transporte:

Túneles. R.D. 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.

Puertos Comerciales: Los puertos de interés general con uso comercial y sus usos complementarios o auxiliares definidos en la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general.

Aeropuertos, aeródromos y demás instalaciones aeroportuarias: Aquellos regulados por la ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aeroportuaria y por la normativa internacional (Normas y Recomendaciones de la Organización de la

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Aviación Civil Internacional -OACI) y nacional de la Dirección General de Aviación Civil aplicable.

c) Actividades e infraestructuras energéticas:

Instalaciones Nucleares y Radiactivas: Las reguladas por el Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Instalaciones Nucleares y Radiactivas.

Infraestructuras Hidráulicas (Presas y Embalses): Las clasificadas como categorías A y B en la Orden, de 12 de marzo de 1996, por la que se aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses, así como en la Resolución, de 31 de enero de 1995, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones.

d) Actividades de espectáculos públicos y recreativas. Lugares, recintos e instalaciones en las que se celebren los eventos regulados por la normativa vigente en materia de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, siempre que cumplan con las siguientes características:

En espacios cerrados:

Edificios cerrados: Con capacidad o aforo igual o superior a 2000 personas, o con una altura de evacuación igual o superior a 28 m.

Instalaciones cerradas desmontables o de temporada: con capacidad o aforo igual o superior a 2.500 personas.

Al aire libre: En general, aquellas con una capacidad o aforo igual o superior a 20.000 personas.

e) Otras actividades reguladas por normativa sectorial de autoprotección. Aquellas otras actividades desarrolladas en centros, establecimientos, espacios, instalaciones o dependencias o medios análogos sobre los que una normativa sectorial específica establezca obligaciones de autoprotección en los términos definidos en esta Norma Básica de Autoprotección.

2. Actividades sin reglamentación sectorial específica

a) Actividades industriales y de almacenamiento:

Aquellas con una carga de fuego ponderada y corregida igual o superior a 3.200 Mcal/m² o 13.600 MJ/m², (riesgo intrínseco alto 8, según la tabla 1.3 del Anexo I del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales) o aquellas en las que estén presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores al 60% de las especificadas en la columna 2 de las partes 1 y 2 del anexo 1 del Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, modificado por el R.D. 948/2005, de 29 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Instalaciones frigoríficas con líquidos refrigerantes del segundo y tercer grupo cuando superen las cantidades totales empleadas en 3 t.

Establecimientos con instalaciones acogidas a las ITC IP02, IP03 e IP-04 con más de 500 m³.

b) Actividades e infraestructuras de transporte:

Estaciones e Intercambiadores de Transporte Terrestre: Aquellos con una ocupación igual o superior a 1.500 personas.

Líneas Ferroviarias metropolitanas.

Túneles Ferroviarios de longitud igual o superior a 1.000 m.

Autopistas de Peaje.

Áreas de Estacionamiento para el Transporte de Mercancías Peligrosas por Carretera y Ferrocarril.

Puertos comerciales.

c) Actividades e infraestructuras energéticas:

Centros o Instalaciones destinados a la Producción de Energía Eléctrica: Los de potencia nominal igual o superior a 300 MW.

Instalaciones de generación y transformación de energía eléctrica en alta tensión.

d) Actividades sanitarias:

Establecimientos de usos sanitarios en los que se prestan cuidados médicos en régimen de hospitalización y/o tratamiento intensivo o quirúrgico, con una disponibilidad igual o superior a 200 camas.

Cualquier otro establecimiento de uso sanitario que disponga de una altura de evacuación igual o superior a 28 m, o de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

e) Actividades docentes:

Establecimientos de uso docente especialmente destinados a personas discapacitadas físicas o psíquicas o a otras personas que no puedan realizar una evacuación por sus propios medios.

Cualquier otro establecimiento de uso docente siempre que disponga una altura de evacuación igual o superior a 28 m, o de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.

f) Actividades residenciales públicas:

Establecimientos de uso residencial público: Aquellos en los que se desarrollan actividades de residencia o centros de día destinados a ancianos, discapacitados físicos o psíquicos, o aquellos en los que habitualmente existan ocupantes que no puedan realizar una evacuación por sus propios medios y que afecte a 100 o más personas.

Cualquier otro establecimiento de uso residencial público siempre que disponga una altura de evacuación igual o superior a 28 m, o de una ocupación igual o superior a 2000 personas.

g) Otras actividades: Aquellas otras actividades desarrolladas en centros, establecimientos, espacios, instalaciones o dependencias o medios análogos que reúnan alguna de las siguientes características:

Todos aquellos edificios que alberguen actividades comerciales, administrativas, de prestación de servicios, o de cualquier otro tipo, siempre que la altura de evacuación del edificio sea igual o superior a 28 m, o bien dispongan de una ocupación igual o superior a 2.000 personas.

Instalaciones cerradas desmontables o de temporada con capacidad igual o superior a 2.500 personas.

Instalaciones de camping con capacidad igual o superior a 2.000 personas.

Todas aquellas actividades desarrolladas al aire libre con un número de asistentes previsto igual o superior a 20.000 personas.

ANEXO II

Contenido mínimo del plan de autoprotección

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

El documento del Plan de Autoprotección, se estructurará, con el contenido que figura a continuación, tanto si se refiere a edificios, como a instalaciones o actividades a las que sean aplicables los diferentes capítulos.

Índice paginado

Capítulo 1. Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.

1.1 Dirección Postal del emplazamiento de la actividad. Denominación de la actividad, nombre y/o marca. Teléfono y Fax.

1.2 Identificación de los titulares de la actividad. Nombre y/o Razón Social. Dirección Postal, Teléfono y Fax.

1.3 Nombre del Director del Plan de Autoprotección y del director o directora del plan de actuación en emergencia, caso de ser distintos. Dirección Postal, Teléfono y Fax.

Capítulo 2. Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.

2.1 Descripción de cada una de las actividades desarrolladas objeto del Plan.

2.2 Descripción del centro o establecimiento, dependencias e instalaciones donde se desarrollen las actividades objeto del plan.

2.3 Clasificación y descripción de usuarios.

2.4 Descripción del entorno urbano, industrial o natural en el que figuren los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.

2.5 Descripción de los accesos. Condiciones de accesibilidad para la ayuda externa.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos la documentación gráfica siguiente:

Plano de situación, comprendiendo el entorno próximo urbano, industrial o natural en el que figuren los accesos, comunicaciones, etc.

Planos descriptivos de todas las plantas de los edificios, de las instalaciones y de las áreas donde se realiza la actividad.

Capítulo 3. Inventario, análisis y evaluación de riesgos.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Deben tenerse presentes, al menos, aquellos riesgos regulados por normativas sectoriales. Este capítulo comprenderá:

3.1 Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción, etc. que puedan dar origen a una situación de emergencia o incidir de manera desfavorable en el desarrollo de la misma.

3.2 Identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios de la actividad y de los riesgos externos que pudieran afectarle. (Riesgos contemplados en los planes de Protección Civil y actividades de riesgo próximas).

3.3 Identificación, cuantificación y tipología de las personas tanto afectas a la actividad como ajenas a la misma que tengan acceso a los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos la documentación gráfica siguiente:

Planos de ubicación por plantas de todos los elementos y/o instalaciones de riesgo, tanto los propios como los del entorno.

Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.

4.1 Inventario y descripción de las medidas y medios, humanos y materiales, que dispone la entidad para controlar los riesgos detectados, enfrentar las situaciones de emergencia y facilitar la intervención de los Servicios Externos de Emergencias.

4.2 Las medidas y los medios, humanos y materiales, disponibles en aplicación de disposiciones específicas en materia de seguridad.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos la documentación gráfica siguiente:

Planos de ubicación de los medios de autoprotección, conforme a normativa UNE.

Planos de recorridos de evacuación y áreas de confinamiento, reflejando el número de personas a evacuar o confinar por áreas según los criterios fijados en la normativa vigente.

Planos de compartimentación de áreas o sectores de riesgo.

Capítulo 5. Programa de mantenimiento de instalaciones.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

5.1 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de riesgo, que garantiza el control de las mismas.

5.2 Descripción del mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección, que garantiza la operatividad de las mismas.

5.3 Realización de las inspecciones de seguridad de acuerdo con la normativa vigente.

Este capítulo se desarrollará mediante documentación escrita y se acompañará al menos de un cuadernillo de hojas numeradas donde queden reflejadas las operaciones de mantenimiento realizadas, y de las inspecciones de seguridad, conforme a la normativa de los reglamentos de instalaciones vigentes.

Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias.

Deben definirse las acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias, garantizándose la alarma, la evacuación y el socorro. Comprenderá:

6.1 Identificación y clasificación de las emergencias:

En función del tipo de riesgo.

En función de la gravedad.

En función de la ocupación y medios humanos.

6.2 Procedimientos de actuación ante emergencias:

a) Detección y Alerta.

b) Mecanismos de Alarma.

b.1) Identificación de la persona que dará los avisos.

b.2) Identificación del Centro de Coordinación de Atención de Emergencias de Protección Civil.

c) Mecanismos de respuesta frente a la emergencia.

d) Evacuación y/o Confinamiento.

e) Prestación de las Primeras Ayudas.

f) Modos de recepción de las Ayudas externas.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

6.3 Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias.

6.4 Identificación del Responsable de la puesta en marcha del Plan de Actuación ante Emergencias.

Capítulo 7. Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.

7.1 Los protocolos de notificación de la emergencia

7.2 La coordinación entre la dirección del Plan de Autoprotección y la dirección del Plan de Protección Civil donde se integre el Plan de Autoprotección.

7.3 Las formas de colaboración de la Organización de Autoprotección con los planes y las actuaciones del sistema público de Protección Civil.

Capítulo 8. Implantación del Plan de Autoprotección.

8.1 Identificación del responsable de la implantación del Plan.

8.2 Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Autoprotección.

8.3 Programa de formación e información a todo el personal sobre el Plan de Autoprotección.

8.4 Programa de información general para los usuarios.

8.5 Señalización y normas para la actuación de visitantes.

8.6 Programa de dotación y adecuación de medios materiales y recursos.

Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección.

9.1 Programa de reciclaje de formación e información.

9.2 Programa de sustitución de medios y recursos.

9.3 Programa de ejercicios y simulacros.

9.4 Programa de revisión y actualización de toda la documentación que forma parte del Plan de Autoprotección.

9.5 Programa de auditorías e inspecciones.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Anexo I. Directorio de comunicación.

1. Teléfonos del Personal de emergencias.
2. Teléfonos de ayuda exterior.
3. Otras formas de comunicación.

Anexo II. Formularios para la gestión de emergencias.

Anexo III. Planos.

ANEXO III

Definiciones

Los conceptos y términos fundamentales utilizados en la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias, dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, deben entenderse así definidos:

Actividad: Conjunto de operaciones o tareas que puedan dar origen a accidentes o sucesos que generen situaciones de emergencia.

Aforo: Capacidad total de público en un recinto o edificio destinado a espectáculos públicos o actividades recreativas.

Alarma: Aviso o señal por la que se informa a las personas para que sigan instrucciones específicas ante una situación de emergencia.

Alerta: Situación declarada con el fin de tomar precauciones específicas debido a la probable y cercana ocurrencia de un suceso o accidente.

Altura de evacuación: La diferencia de cota entre el nivel de un origen de evacuación y el del espacio exterior seguro.

Autoprotección: Sistema de acciones y medidas, adoptadas por los titulares de las actividades, públicas o privadas, con sus propios medios y recursos, dentro de su ámbito de competencias, encaminadas a prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes, a dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencia y a garantizar la integración de estas actuaciones en el sistema público de protección civil.

Centro, establecimiento, espacio, dependencia o instalación: La totalidad de la zona, bajo control de un titular, donde se desarrolle una actividad.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Confinamiento: Medida de protección de las personas, tras un accidente, que consiste en permanecer dentro de un espacio interior protegido y aislado del exterior.

Efecto dominó: La concatenación de efectos causantes de riesgo que multiplican las consecuencias, debido a que los fenómenos peligrosos pueden afectar, además de los elementos vulnerables exteriores, otros recipientes, tuberías, equipos o instalaciones del mismo establecimiento o de otros próximos, de tal manera que a su vez provoquen nuevos fenómenos peligrosos.

Evacuación: Acción de traslado planificado de las personas, afectadas por una emergencia, de un lugar a otro provisional seguro.

Intervención: Consiste en la respuesta a la emergencia, para proteger y socorrer a las personas y los bienes.

Medios: Conjunto de personas, máquinas, equipos y sistemas que sirven para reducir o eliminar riesgos y controlar las emergencias que se puedan generar.

Ocupación: Máximo número de personas que puede contener un edificio, espacio, establecimiento, recinto, instalación o dependencia, en función de la actividad o uso que en él se desarrolle. El cálculo de la ocupación se realiza atendiendo a las densidades de ocupación indicadas en la normativa vigente. No obstante, de preverse una ocupación real mayor a la resultante de dicho cálculo, se tomara esta como valor de referencia. E igualmente, si legalmente fuera exigible una ocupación menor a la resultante de aquel cálculo, se tomara esta como valor de referencia.

Órgano competente para el otorgamiento de licencia o permiso para la explotación o inicio de actividad: El Órgano de la Administración Pública que, conforme a la legislación aplicable a la materia a que se refiere la actividad, haya de conceder el título para su realización.

Peligro: Probabilidad de que se produzca un efecto dañino específico en un periodo de tiempo determinado o en circunstancias determinadas.

Plan de Autoprotección: Marco orgánico y funcional previsto para una actividad, centro, establecimiento, espacio, instalación o dependencia, con el objeto de prevenir y controlar los riesgos sobre las personas y los bienes y dar respuesta adecuada a las posibles situaciones de emergencias, en la zona bajo responsabilidad del titular, garantizando la integración de éstas actuaciones en el sistema público de protección civil.

Plan de actuación en emergencias: Documento perteneciente al plan de autoprotección en el que se prevé la organización de la respuesta ante situaciones de emergencias clasificadas, las medidas de protección e

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

intervención a adoptar, y los procedimientos y secuencia de actuación para dar respuesta a las posibles emergencias.

Planificación: Es la preparación de las líneas de actuación para hacer frente a las situaciones de emergencia.

Prevención y control de riesgos: Es el estudio e implantación de las medidas necesarias y convenientes para mantener bajo observación, evitar o reducir las situaciones de riesgo potencial y daños que pudieran derivarse. Las acciones preventivas deben establecerse antes de que se produzca la incidencia, emergencia, accidente o como consecuencia de la experiencia adquirida tras el análisis de las mismas.

Puertos comerciales: Los que en razón a las características de su tráfico reúnen condiciones técnicas, de seguridad y de control administrativo para que en ellos se realicen actividades comerciales portuarias, entendiéndose por tales las operaciones de estiba, desestiba, carga, descarga, transbordo y almacenamiento de mercancías de cualquier tipo, en volumen o forma de presentación que justifiquen la utilización de medios mecánicos o instalaciones especializadas.

Recursos: Elementos naturales o técnicos cuya función habitual no está asociada a las tareas de autoprotección y cuya disponibilidad hace posible o mejora las labores de prevención y actuación ante emergencias.

Rehabilitación: Es la vuelta a la normalidad y reanudación de la actividad.

Riesgo: Grado de pérdida o daño esperado sobre las personas y los bienes y su consiguiente alteración de la actividad socioeconómica, debido a la ocurrencia de un efecto dañino específico.

Titular de la actividad: La persona física o jurídica que explote o posea el centro, establecimiento, espacio, dependencia o instalación donde se desarrollen las actividades.

ANEXO IV

Contenido mínimo del registro de establecimientos regulados por la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias, dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia

Datos generales:

Nombre establecimiento.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Dirección completa.

Teléfono, fax, E-mail.

N.º ocupantes (clasificación).

N.º empleados (clasificación).

Actividad o uso del establecimiento. Actividades o usos que convivan en la misma edificación.

Datos del titular (nombre, dirección, teléfono...).

Fecha de la última revisión del plan.

Datos estructurales:

Tipo estructura.

N.º de plantas sobre y bajo rasante.

Superficie útil o construida (por plantas).

Número de salidas al exterior.

Número de escaleras interiores.

Número de escaleras exteriores.

Sectorización de incendios

Información relevante sobre la estructura y/o edificio.

Ubicación llaves de corte de suministros energéticos (gas, electricidad, gasoil...).

Entorno:

Información sobre el entorno (urbano, rural, proximidad a ríos, a rutas por las que transitan vehículos con mercancías peligrosas, a industrias, a zonas forestales, edificio aislado o medianero con otras actividades. Tipo de actividades del entorno y sus titulares.)

Vulnerables existentes en el entorno.

Accesibilidad:

Datos e información relevante sobre el acceso.

GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS Y PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO SEGURO EN CONFORMADO DE METALES, FORJA Y FUNDICIÓN

Características de los accesos de vehículos a las fachadas del establecimiento.

Número de fachadas accesibles a bomberos.

Focos de peligro y vulnerables:

Tipo de riesgo más significativo que emana del edificio.

Tipo y cantidad de productos peligrosos que se almacenan y/o procesan Vulnerables.

Instalaciones técnicas de protección contra incendios. Dispone de:

Detección y alarma de incendios. Fecha revisión de instalación.

Pulsadores de alarma de incendios. Fecha revisión de instalación.

Extintores de incendios. Fecha revisión de instalación.

Bocas de incendio equipadas. Fecha revisión de instalación.

Hidrantes. Fecha revisión de instalación.

Columna seca. Fecha revisión de instalación.

Extinción Automát. de incendios. Fecha revisión de instalación.

Alumbrado emergencia. Fecha revisión de instalación.

Señalización. Fecha revisión de instalación.

Grupo electrógeno y SAI. Fecha revisión de instalación.

Equipo de bombeo y aljibe o depósito de agua. Fecha revisión de instalación.

Planos.