



SEGURIDAD

EJE 1

Prevención práctica

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES FRENTE A ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN LOS TALLERES DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA



CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA

Consejera de Economía, Empleo y Hacienda

Excma. Sra. Dña. Engracia Hidalgo Tena

Viceconsejero de Hacienda y Empleo

Ilmo. Sr. D. Miguel Ángel García Martín

**Director General de Trabajo y Gerente del Instituto Regional
de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Ilmo. Sr. D. Ángel Jurado Segovia

Elaboración

Dirección

Ángel Jurado Segovia, Director General de Trabajo
y Gerente del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Autoría

José Manuel Continente Muro

Unidad Técnica de Divulgación y Difusión

Alberto Muñoz González

Germán Blázquez López

Rebeca Robles Gayo

Edita

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo

Ventura Rodríguez, 7. 28008 Madrid

Tel.: 900 713 123 – Fax.: 914 206 117

irsst.publicaciones@madrid.org

www.madrid.org

Maquetación:

Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

© Comunidad de Madrid 2018

1ª Edición: 01/2018

Publicación en línea en formato PDF

Realizado en España – Made in Spain



ÍNDICE

PRESENTACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
DEFINICIONES	8
ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS EN EL LUGAR DE TRABAJO	11
3.1. Evaluación del riesgo.....	12
ÁREAS EN LAS QUE PUEDEN FORMARSE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS	17
4.1. Adopción de medidas	20
4.1.1. Aspiración localizada	21
4.2. Medidas frente a fuentes de ignición	21
4.3. Medidas organizativas	22
4.3.1. Formación e información de los trabajadores	22
4.3.2. Instrucciones por escrito y permisos de trabajo	22
4.4. Medidas de protección contra las explosiones	22
4.5. Medidas de emergencia	24
4.6. Operaciones de limpieza	24
4.7. Medidas de coordinación	25
4.8. Señalización de zonas de riesgo	26
DOCUMENTO DE PROTECCIÓN CONTRA EXPLOSIONES	27
CUADRO RESUMEN DE MEDIDAS A ADOPTAR	31
NORMATIVA APLICABLE (RELACIÓN NO EXHAUSTIVA)	34



PRESENTACIÓN

Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Presentación



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

Desde su creación, en el año 1997, el Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo (IRSST), viene desarrollando una serie de controles generales y sectoriales que permitan el seguimiento de las actuaciones preventivas que se realicen en las empresas para la consecución de los objetivos previstos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, prestando a estas y a los representantes de los trabajadores el asesoramiento y la asistencia técnica necesarios.

La preocupación para mejorar las condiciones de trabajo de los trabajadores y trabajadoras de nuestra región es para el IRSST, un objetivo prioritario e irrenunciable.

Con estos objetivos, el IRSST ha puesto en marcha una campaña de asesoramiento a aquellas empresas de la Comunidad de Madrid cuyos trabajadores estén expuestos a los riesgos derivados de la formación de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

La primera parte del desarrollo de esta campaña se ha centrado en la protección de los trabajadores frente a atmósferas explosivas derivadas de la formación de nubes de polvo combustible, haciendo hincapié en varios sectores de producción, entre los que se encuentran empresas farmacéuticas, alimentarias, del metal y de la madera de la Comunidad de Madrid.

Particularmente, la monografía que se presenta, está dedicada a aportar las aclaraciones y explicaciones necesarias en los ries-

gos y medidas preventivas más relevantes y recoge los conocimientos precisos para la intervención en prevención de los riesgos laborales asociados a la protección de los trabajadores frente a atmósferas explosivas por polvo combustible en interiores de talleres dedicados a la transformación de la madera.

Esta publicación es la segunda de una serie que en materia de protección de atmósferas explosivas, está realizando el IRSST, y tras la publicación realizada para la protección de los trabajadores frente a atmósferas explosivas en el sector de obradores y similares, es el fruto del trabajo realizado por un grupo de técnicos superiores en prevención de riesgos laborales de dicho organismo, en su labor de asesoramiento a los empresarios y trabajadores. Esperamos que su divulgación sirva para la mejora de las condiciones de seguridad y salud y el fomento de la cultura preventiva.

ÁNGEL JURADO SEGOVIA

Gerente del IRSST

CAPÍTULO 1

Introducción





Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Introducción

6 /
36

Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA



La presente publicación se realiza con el objetivo de divulgar la información sobre riesgos laborales derivados de formación de atmósferas explosivas por polvo de madera combustible y las medidas de prevención que se deben adoptar en el ámbito de los interiores de talleres dedicados a la transformación y mecanizado de la madera (excepto almacenamiento, barnizado y pintura) entendiendo como tales, aquellas instalaciones donde se realizan actividades de producción y transformación, artesana o industrial de la madera.

Los procesos de la carpintería de madera se inician con la recepción de la madera procedente del aserradero y terminan con la fabricación de un producto de madera terminado. Este tipo de trabajos con la madera se conocen como la segunda transformación de la madera que consisten en la preparación in-

dustrial de la madera y se produce en los talleres de carpintería y ebanistería. La segunda transformación de la madera proporciona los productos finales realizados con madera para el consumo del público en general.

La materia prima del trabajo es la madera, pero dependiendo del tipo de trabajo realizado estaremos hablando de talleres de carpintería o de ebanistería, existiendo diferencias entre ambas.

Así, la carpintería incluye la realización con madera de productos, tanto exteriores como de interior, tales como puertas, ventanas, estructuras, mobiliario, etc. Es decir, objetos de uso diario cuya característica esencial es su funcionalidad.

La ebanistería, fundamentalmente, se dedica a la fabricación de muebles o elementos



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Introducción



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

de decoración interior, donde los aspectos clave son la apariencia externa y el diseño, produciéndose piezas más elaboradas que exigen el conocimiento de técnicas especializadas de trabajo con madera.

Los productos terminados, además, son utilizados por todo tipo de industrias y otros sectores como complemento a los productos y artículos que fabrican.

Los principales procesos de la transformación de la madera son: el mecanizado de la madera, el montaje de las piezas mecanizadas y el acabado superficial.

Dentro de los procesos de mecanizado de la madera, los diferentes tipos de mecanizado son:

- Retestado de madera: corte transversal de tablones. Ejemplos de máquinas: sierra circular de mesa, tronzadora, etc.
- Corte de madera: corte longitudinal de tablones. Ejemplos de máquinas: escuadradora, Sierra circular de mesa, sierra de cinta, etc.
- Cepillado de madera: rebajar la madera y alisarla. Ejemplos de máquinas: cepilladora, lijadora, etc.
- Realización de trabajos de acabados de las piezas. Ejemplos de máquinas: escopleadora, fresadora, etc.

Esta monografía se centra principalmente en el conjunto de procesos de transformación de la madera y más concretamente durante la fase más crítica desde el punto de vista de la **formación de atmósferas explosivas por polvo combustible**, es decir, en la fase, que comprende esencialmente, el trabajo mecánico de transformación tanto si se realiza manualmente como si se efectúa

con la ayuda de máquinas propias de la actividad (sierras circulares de mesa, sierras de cinta, tupís, escuadradoras, etc.).

En este contexto, el Real Decreto 681/2003, plenamente en vigor en la actualidad, regula la prevención y protección de los trabajadores por exposición al riesgo de explosión, que tiene su origen en la formación de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo, estableciendo así una serie de obligaciones del empresario con objeto de prevenir las explosiones y de proteger a los trabajadores contra estas, mediante la adopción de soluciones técnicas y/u organizativas para eliminar o minimizar dicho riesgo, que se revisarán periódicamente y siempre que se produzcan cambios significativos, siguiendo un orden de prioridades, conforme a los siguientes principios básicos:

- **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 perjudiciales de una explosión y**
- **cuando sea necesario, se completarán o combinarán con medidas contra la propagación de las explosiones.**

Por último, se hace necesario indicar que, la elaboración de este documento, pretende servir de herramienta útil de aplicación, aportando las aclaraciones y explicaciones necesarias en los riesgos y medidas preventivas más relevantes y recoge los conocimientos precisos para la intervención en prevención de los riesgos laborales asociados a los riesgos de explosión por polvo de madera combustible en lugares de trabajo propios de interiores de talleres de carpintería y ebanistería.

CAPÍTULO 2

Definiciones





Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Definiciones

9 /
36

Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA



Para el seguimiento de esta publicación, se hace preciso tener en cuenta una serie de definiciones, con el fin de aclarar conceptos necesarios. Así:

- Polvo combustible: es polvo que puede arder o deflagrar en el aire y formar mezclas explosivas con el aire a presión atmosférica y temperatura normal. En nuestro caso, sería el polvo de madera.
- Fuente de escape de polvo: es un punto o localización por donde el polvo combustible puede escapar y levantarse, por lo que se puede formar una mezcla explosiva de polvo/aire o depositarse con el tiempo

produciendo una capa de polvo potencialmente peligrosa.

Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas:

- **Se consideran áreas de riesgo**, aquellas 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. Estas *«áreas de riesgo se clasificarán en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con la que se producen atmósferas explosivas y su duración»*.



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Definiciones



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA



- **Se consideran áreas que no presentan riesgos**, aquellas en las que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales.
- **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.

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.

Clasificación de zonas: Las áreas de riesgo se clasificarán en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con que se produzcan atmósferas explosivas y su duración.

En el caso del polvo combustible (polvo de madera), las zonas se clasifican en:

- **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 solo permanece durante un breve período de tiempo.

CAPÍTULO 3

Atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

3.1. Evaluación del riesgo



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Atmósferas
explosivas en
el lugar de
trabajo



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA



3.1 EVALUACIÓN DEL RIESGO

Tal y como establece la Guía del INSHT, «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».

Con relación a la utilización de una metodología de evaluación, se podría emplear la establecida en el apartado 5 de este documento.

Para que se produzca una explosión, en condiciones atmosféricas, deben coincidir dos factores:

- **Formación de una atmósfera explosiva.**
- **Fuente de ignición.**

FORMACIÓN DE UNA ATMÓSFERA EXPLOSIVA

Se produce, normalmente, por acciones mecánicas, tales como acciones de lijado o corte.

Así mismo, prácticas derivadas de limpiezas realizadas mediante soplado o barrido, entre otras, o realización de operaciones de ventilación no controladas, a modo de instalación de ventiladores portátiles, etc., son susceptibles de generar la formación de atmósferas explosivas.

- La permanencia en suspensión en el aire de polvo combustible va a depender de varios factores, tales como su densidad, tamaño de las partículas que lo constituyen, de las condiciones ambientales presentes en el lugar de trabajo, etc.



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Atmósferas explosivas en el lugar de trabajo



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA

En este primer apartado es necesario identificar la probabilidad de formación y la duración de la atmósfera explosiva.

FUENTE DE IGNICIÓN

Para inflamar una atmósfera explosiva es necesaria, lógicamente, la presencia de una fuente de ignición.

Por ello, en este segundo apartado, y desde un punto de vista preventivo, hay que evitar cualquier fuente susceptible de producir una ignición no controlada, que esté o pueda estar presente en las áreas con riesgo de explosión independientemente del tipo de fuente de ignición y de la clasificación de la zona donde se presente.

Así, tenemos fuentes de ignición de tipo fijas, que se corresponden con aparatos y equipos fijos, como las sierras de cinta, canteadoras, regruadoras, etc., situadas en zonas de riesgo, instalaciones, principalmente instalaciones eléctricas (luminarias, cuadros eléctricos, etc.), aunque también pueden ser fuentes de ignición que pueden introducirse en las áreas de riesgo en razón de las actividades a realizar, tales como, equipos portátiles de corte (radial, etc.) o soldadura en operaciones de mantenimiento, o medios de manutención y transporte (principalmente carretillas elevadoras, entre otras).

A continuación, y tal y como marca la legislación de aplicación (R.D. 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la seguridad y salud de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo) «y con objeto de prevenir las explosiones y de proporcionar una protección contra ellas, se deberán tomar medidas de carácter técnico y/u organizativo», así como, «se evaluarán los riesgos específicos derivados de atmósferas explosivas».

La evaluación de riesgos debe mantenerse actualizada y revisarse periódicamente, principalmente en caso de haber realizado modificaciones y/o reformas o por el hecho de que se introduzcan nuevas sustancias o fórmulas diferentes.

Para la realización de dicha evaluación se tendrán en cuenta al menos:

A) «LA PROBABILIDAD DE FORMACIÓN Y LA DURACIÓN DE LA ATMÓSFERA EXPLOSIVA».

En el caso del interior de un taller de madera la formación de una atmósfera explosiva se producirá en:

- Nubes de polvo generadas en el mecanizado de las piezas (corte, lijado, etc.).

Los equipos más habituales para la realización de estas tareas son:

1. Maquinaria de aserrado mecanizado y lijado.
2. Maquinaria de desfibrado de madera.
3. Equipos de fabricación de tableros de fibras y partículas; chapa y contrachapados.
4. Sierra circular y sierra de cinta.
5. Cepilladora, tupí, tronadoras, escopleadora y regruadora.

- Nubes de polvo generadas durante el funcionamiento normal de los equipos utilizados, por ausencia o mal funcionamiento de sistemas de extracción (filtros y sistemas de aspiración).



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Atmósferas
explosivas en
el lugar de
trabajo



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

- Nubes de polvo a partir de capas de polvo que se ponen en suspensión, procedentes de capas de polvo acumuladas que no han sido convenientemente eliminadas.

En el caso del polvo combustible, además de las fuentes de escape desde los equipos, deben considerarse también las capas de polvo, ya que estas pueden formar una atmósfera explosiva en caso de que sean puestas en suspensión.

Luego, cuantas más actividades que impliquen la existencia de estos apartados, mayor será la probabilidad de formación de atmósfera explosivas.

B) «LA PROBABILIDAD DE LA PRESENCIA Y ACTIVACIÓN DE FOCOS DE IGNICIÓN, INCLUIDAS LAS DESCARGAS ELECTROSTÁTICAS».

Según lo indicado en el apartado anterior, a continuación hay que evaluar cualquier fuente de ignición que pueda aparecer en las áreas donde puedan formarse atmósferas explosivas. Estas fuentes de ignición pueden ser de varios tipos, según se ha expuesto anteriormente.

Las descargas electrostáticas a las que se hace referencia son poco significativas en estos procesos.

Como medida fundamental para el control de la electricidad estática se encuentra la puesta a tierra de los equipos y superficies conductoras que permite que las cargas acumuladas se disipen a tierra.

La existencia de un ambiente seco, favorece la existencia de este fenómeno físico, por ello tendrán que evaluarse todas las circunstancias en que puedan producirse dichas descargas electrostáticas. Como norma ge-



neral será necesario proveer a los trabajadores de calzado de seguridad y antiestático y de ropa fabricada con tejidos naturales (algodón, etc.).

C) «LAS INSTALACIONES, LAS SUSTANCIAS EMPLEADAS, LOS PROCESOS INDUSTRIALES Y SUS POSIBLES INTERACCIONES».

Es necesario identificar las sustancias empleadas en el proceso productivo, así como un análisis de las instalaciones y procesos donde son susceptibles de aparecer la formación de atmósferas explosivas (zona de trabajo de la madera, etc.), teniendo en cuenta, además, sus interrelaciones.

La mayor parte de las nubes de polvo inflamables son susceptibles de explotar si se inflaman bajo determinadas condiciones. Lo ideal es realizar un estudio de caracterización del polvo de madera generado en las operaciones de corte, que sea específico para cada empresa.

En ausencia de dicho estudio es necesario recurrir a fuentes bibliográficas en las que



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

15 / 36

Página actual / total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA

se definen los parámetros de explosividad más importantes.

En estos casos, además, solo puede ser utilizado como referencia, ya que influyen otros factores, tales como, el tamaño de la partícula, presencia de aditivos, concentración en el aire, etc.

A modo de ejemplo, para caracterizar un polvo combustible, desde el punto de vista de los factores de explosividad, se utilizan tablas como la siguiente, en la que, sin entrar más a fondo por no tratarse objeto de esta publicación, el polvo de madera es caracterizado con unos parámetros físicos relacionados con dichos factores.

Producto	Tamaño de partícula (µm)	TMlc(*)°C	TMln°C	CME g/m ³	EMI mJ	CLO%	Kmáx barg/s	Pmáx barg
Madera	< 10	280	330	125	>1000	10	113	8,6

(*) valor máximo 400 °C según UNE EN 50281-2-1

Fuente: Manual de Prevención y protección de explosiones de polvo en instalaciones industriales. FREMAP, 2007.

Donde:

- **TMlc° C:** Temperatura mínima de ignición en capa (°C); se define como la temperatura más baja de una superficie caliente capaz de producir la ignición de una capa de polvo de 5 mm. Es la temperatura mínima a la que se inicia el proceso de ignición de una muestra de polvo depositada sobre una superficie caliente.
- **TMln° C:** Temperatura mínima de ignición en nube (°C). Es la temperatura mínima a la que se produce la inflamación de una nube dispersa bajo condiciones de ensayo.
- **CME g/m³:** Cantidad mínima de polvo suspendido en un volumen determinado para la que se puede producir la ignición de la mezcla y propagación de la llama en forma de explosión.
- **EMI mJ:** Energía mínima necesaria para iniciar la ignición de la nube de polvo en suspensión en el aire.
- **CLO%:** Concentración límite de oxígeno. A medida que aumenta la concentración de

oxígeno, se necesita menor temperatura para iniciar la combustión.

- **Kmáx:** bar*m/s. Medida específica de la explosividad de un polvo o un gas.
- **Pmáx.** Presión máxima de explosión: La presión desarrollada por la deflagración de una mezcla explosiva en un recinto cerrado, crece en función del tiempo hasta un valor máximo. Depende de la concentración y naturaleza de la sustancia.

Límite inferior de explosividad (LIE): Concentración mínima de gases, vapores o nieblas inflamables en el aire por debajo de la cual la mezcla no es explosiva.: 30 g/m³ ⁽¹⁾

Fuera de ese rango no se produciría la explosión (por encima del mismo existiría una falta de oxígeno y por debajo del mismo existiría una deficiente concentración del producto).

1. Fuente: (a): Rolf K. Eckhoff. Dust explosions in the process industries. Gulf professional publishing (Elsevier Science). Third edition 2003.



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Atmósferas
explosivas en
el lugar de
trabajo

16 /
36

Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA



D) «LAS PROPORCIONES DE LOS EFECTOS PREVISIBLES», CON EL FIN DE MINIMIZAR LOS EFECTOS DE UNA EXPLOSIÓN.

Con el fin de conocer los posibles daños que pudieran ser causados en caso de producirse una explosión, de tal forma que se adopten las medidas necesarias para controlar los efectos peligrosos de las explosiones y evitar que esta pudiera propagarse por toda la instalación.

Entre las medidas destinadas a limitar los efectos de las explosiones destacan las siguientes:

- Construcción resistente a la explosión.
- Supresión de explosiones.
- Prevención de la propagación de la explosión.
- Descarga de la explosión (Venteo).

Principalmente importante es la protección del ciclón, silo y depósito exterior de recogida de polvo de madera mediante instalación de paneles de venteo correctamente diseñados y orientados hacia zonas seguras.

CAPÍTULO 4

Áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas

- 4.1. Adopción de medidas
- 4.2. Medidas frente a fuentes de ignición
- 4.3. Medidas organizativas
- 4.4. Medidas de protección contra las explosiones
- 4.5. Medidas de emergencia
- 4.6. Operaciones de limpieza
- 4.7. Medidas de coordinación
- 4.8. Señalización de zonas de riesgo



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Áreas en las
que pueden
formarse
atmósferas...



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA



Tal y como se exige reglamentariamente, es necesario realizar una clasificación en zonas de aquellas **áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas**.

Se consideran áreas de riesgo a las «*áreas en las que pueden 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*». Estas «*áreas de riesgo se clasificarán en zonas teniendo en cuenta la frecuencia con la que se producen atmósferas explosivas y su duración*».

El hecho de que una zona sea más o menos extensa, dependerá de varios factores, entre ellos, propiedades de las sustancias infla-

mables (rangos de explosividad, densidad, tamaño de la partícula, etc.), proceso de funcionamiento, ventilación existente, fuente/s de escape de polvo, existencia de capas, depósitos y acumulaciones de polvo, etc.

En el caso del polvo combustible (polvo de madera), las zonas se clasifican en:

- **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.

En el caso de los trabajos que nos ocupan sólo deberían darse en el interior de equipos de recogida de polvo combustible.



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA

- **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.

Se correspondería con:

- Operaciones de corte sin la existencia de equipos de extracción localizada.
 - Zonas donde existe acumulación de polvo.
- **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.

- Se podría corresponder, entre otras, con zonas donde existe acumulación de polvo.

Por todo lo anterior, a la hora de realizar una clasificación de zonas es necesario conocer la o las sustancias combustibles que se encuentran presentes en las instalaciones y su forma de utilización durante el proceso de funcionamiento.

En el caso que nos ocupa, objeto de la presente publicación, para las actividades de corte y mecanizado de piezas de madera realizadas en talleres en el que se producen nubes de polvo de madera (dejando al margen viruta y serrín por su mayor tamaño de partícula), y teniendo en cuenta los conocimientos obtenidos, sería posible, en general (aunque esto dependerá del taller en concreto), la clasificación de zonas de la siguiente manera:

ZONA DE TALLER

Nubes de polvo generadas en el mecanizado de las piezas de madera en máquinas sin extracción localizada:

Zona 21: 1 metro desde la zona de corte todas direcciones y hasta el suelo.

+

Zona 22: 1 metro rodeando la zona 21.

Nubes de polvo generadas en el mecanizado de las piezas de madera en máquinas con extracción localizada:

ZONA NO CLASIFICADA

+

Zona 22: 1 metro rodeando la zona no clasificada.

Capas de polvo acumuladas y posteriormente depositadas sobre superficies y equipos:

Zona 21: 1 metro alrededor de la capa de polvo en todas direcciones y hasta el suelo.

+

Zona 22: 1 metro alrededor de la zona 21.

En caso de limpieza exhaustiva, no habría capas de polvo acumuladas y por tanto se podría considerar como ZONA NO CLASIFICADA.

SISTEMA DE EXTRACCIÓN Y FILTROS DE MANGA

La misión de los filtros de manga consiste en almacenar o retener el polvo procedente de las zonas de producción.



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...

20 / 36

Página actual / total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA



Para la determinación de un sistema de protección eficaz de los filtros de manga es necesario tener en cuenta la ubicación del filtro de mangas y su entorno inmediato, lo que va a determinar la técnica de protección más adecuada.

Lo más habitual sería la siguiente clasificación:

Zona 20: Interior del equipo.
+
Zona 22: Conexión flexible.

Se pueden considerar las siguientes medidas preventivas:

- Mangas antiestáticas.
- Puesta a tierra.
- Adecuación de los equipos de extracción a zonas ATEX.
- Instalación de sistemas de extinción de chispas.
- Limpieza frecuente y mantenimiento adecuado.

ZONA DE CICLÓN / DEPÓSITOS / SILOS

Zona 20: Interior del ciclón, silo o depósito.
+
Zona 22: Conexión flexible.

Principalmente importante es la protección del ciclón, silo y depósito de recogida de polvo de madera mediante instalación de paneles de venteo correctamente diseñados y orientados hacia zonas seguras.

4.1 ADOPCIÓN DE MEDIDAS

A las áreas clasificadas según el apartado anterior, y para el caso de carpinterías de madera que nos ocupa, nos encontramos en disposición de adoptar las medidas necesarias para que el trabajo pueda realizarse de manera segura.

Hay que tener en cuenta, en primer lugar, que el polvo es siempre más denso que el aire, por tanto tiende a depositarse y puede acumularse en cualquier parte.

Por tanto, en primer lugar, las medidas más eficaces recomendadas, son las que están **destinadas a mantener los lugares de trabajo limpios** (libres de depósitos o capas de polvo), **mediante instalación de equipos de extracción localizada (fijas o móviles) en función de la utilización de cada uno de los equipos, buenas prácticas de limpieza y una correcta supervisión, revisión y mantenimiento de los lugares, evitándose así la formación de atmósferas explosivas.**

Para ello, hay que tener en cuenta todas las zonas que pudieran estar afectadas, incluyendo los puntos menos accesibles como pueden ser canaletas de cables, estanterías



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Áreas en las
que pueden
formarse
atmósferas...



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid



en altura, así como partes superiores, zona de conexionado y motores de los equipos, etc., ya que en estas zonas puede acumularse el polvo que se encuentra en suspensión.

4.1.1 ASPIRACIÓN LOCALIZADA

Es recomendable disponer de un sistema de extracción localizada del polvo generado en varias máquinas mediante una serie de bocas de aspiración acopladas a tuberías que a su vez lo introduce en un depósito o silo (ubicado en zona segura, ya sea en el exterior o en el interior de las instalaciones). **La ventilación general por dilución no es una medida adecuada en este caso, ya que sólo serviría para incrementar la cantidad de polvo en suspensión.**

La aspiración debe situarse lo más cerca posible del foco de emisión evitando que se puedan alcanzar concentraciones peligrosas. El sistema de aspiración deberá ser adecuado para su instalación y utilización en zonas clasificadas.

4.2 MEDIDAS FRENTE A FUENTES DE IGNICIÓN

En segundo lugar, hay que asegurarse que el trabajo se realiza con la garantía de que no se va a producir la inflamación de una posible atmósfera explosiva, por lo que es necesario controlar las posibles fuentes de ignición que pudieran estar presentes. En nuestro caso, se trataría de evitar:

- Luminarias en deficiente estado o deficiente estanqueidad.
- Realización de prácticas inadecuadas (fumar, realización de trabajos de corte y soldadura de forma incontrolada, etc.).
- Realización de trabajos, choques o rozamientos y fricciones de elementos metálicos que pudieran generar chispas o partículas incandescentes.
- Existencia de equipos eléctricos inadecuados.



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA

- Deficiente mantenimiento de la instalación eléctrica, respecto de sistemas de cableado, etc.
- Deficiente conexión a tierra de elementos metálicos, fundamentalmente equipos de trabajo y estanterías metálicas.
- Acumulación de polvo en superficies calientes, principalmente motores de equipos.

4.3 MEDIDAS ORGANIZATIVAS

4.3.1 FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Se 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, que incluya, entre otras, forma correcta de manipular las sustancias, procedimientos de trabajo, actuaciones prohibidas, etc.

La forma de utilización y manipulación segura de los equipos de trabajo estará contemplada como parte de la formación e información facilitada a los trabajadores.

4.3.2 INSTRUCCIONES POR ESCRITO Y PERMISOS DE TRABAJO

El trabajo en las áreas de riesgo se llevará a cabo conforme a unas instrucciones por escrito que incluyan las pautas y recomendaciones a seguir, incluyendo la realización de métodos de trabajo seguros.

En el caso de realización de trabajos considerados peligrosos o que puedan agravar el

riesgo de explosión (principalmente, operaciones de mantenimiento eléctrico y operaciones de soldadura) por su ejecución dentro de zonas clasificadas, solo deberán ser llevados a cabo **mediante la aplicación de un sistema de permisos de trabajo**, expedidos por una persona expresamente autorizada para ello, que autorice la ejecución de dichos trabajos, con carácter previo a la realización de los mismos.

El permiso de trabajo, en su caso, debe incluir como primera medida, la desclasificación de la zona de los trabajos previo a la realización de los mismos, adoptándose para ello, las medidas oportunas.

4.4 MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA LAS EXPLOSIONES

EQUIPOS DE TRABAJO

Este apartado tiene como objetivo fundamental proporcionar los criterios para una adecuada selección y utilización de equipos de trabajo para su uso en atmósferas explosivas.

Con relación a la utilización de los equipos de trabajo es necesario adoptar una serie de medidas que contribuyen a garantizar la seguridad de los trabajadores en aquellas zonas en las que no se ha podido eliminar el riesgo de formación de atmósfera explosiva.

Para ello, es necesario realizar una evaluación de dichos equipos de tal forma que se garantice su seguridad para su instalación y funcionamiento en zonas con riesgo de explosión. Dicha evaluación hay que realizarla, igualmente, para todos aquellos equipos e instalaciones que contribuyan a la seguridad de los primeros aun estando instalados en zonas seguras.



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...

23 / 36

Página actual / total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

Desde el punto de vista normativo, cuando se utilicen y dispongan aparatos que se correspondan según 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 aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas, esto supone que el equipo cumple con los requisitos de seguridad, siempre que resulten adecuados para polvos combustibles (para lo cual irán marcados con la letra D), según la siguiente regla:

- 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 o 2.
- En la zona 2 o en la zona 22, los aparatos de las categorías 1, 2 o 3.

La utilización de la categoría de aparatos indicada en cada una de las zonas para las que son apropiados, garantiza que dichos equipos no provocarán atmósfera explosiva, ni serán fuente de ignición efectiva.

Respecto a todo aquello relativo a la seguridad de equipos, se hace necesario recordar la obligatoriedad del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo que indica, entre otros aspectos relacionados con la seguridad de los equipos, y en concreto, respecto de la protección frente al riesgo de explosión que «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 este» así como condiciones seguras en la utilización de equipos.



Así mismo, se adoptarán todas las medidas necesarias para asegurarse de que los lugares de trabajo, los equipos de trabajo y los correspondientes dispositivos de conexión, se mantienen y utilizan, de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes, de tal forma que se reduzcan al máximo los riesgos de explosión.

Por todo ello, debido a las características de los equipos empleados en este tipo de talleres (sierras de cinta, escuadradoras, regruadoras, etc.), se deberán realizar y comprobar los siguientes apartados:

- **Mantenimiento de la estanqueidad y la temperatura máxima superficial de los equipos frecuentemente.**



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

- **Utilización de cierres y tapas.**
- **Revisión de juntas, prensaestopas y elementos de conexión.**
- **Instalación de sistemas de extracción localizada en los puntos donde se generan atmósferas explosivas, así como su revisión y mantenimiento adecuados para garantizar su eficacia.**
- **Garantizar la continuidad eléctrica mediante realización de revisiones periódicas de las conexiones equipotenciales y a tierra de los equipos.**
- **Comprobar anualmente la continuidad a tierra.**
- **Mantenimiento adecuado de los equipos, según las instrucciones de los fabricantes.**
- **Garantizar un grado de protección de los equipos utilizados frente al polvo adecuado. A modo de ejemplo, los equipos ubicados en zona 20 deberán ser protegidos por un grado IP de IP6X y los equipos ubicados en zona 21 y 22 por un grado de IP de IP5X.**

Por último indicar que, en la mayoría de los casos, los equipos no eléctricos no van a producir la ignición de una atmósfera explosiva siempre que trabaje bajo sus condiciones de diseño, su funcionamiento sea normal y su mantenimiento adecuado.

4.5 MEDIDAS DE EMERGENCIA

Se debe prever la implantación de una serie de medidas de emergencia en caso de explosión (vías de evacuación, simulacros, etc.), teniendo en cuenta la evacuación de

las personas y las actuaciones a llevar a cabo en caso de que se produjese la emergencia, comprobando periódicamente su correcto funcionamiento.

4.6 OPERACIONES DE LIMPIEZA

Capítulo aparte merecen las operaciones de limpieza desarrolladas, principalmente cuando se trata de zonas con riesgo de formación de atmósferas explosivas por polvos combustibles.

La acumulación de capas o depósitos de polvo peligrosos puede evitarse mediante la aplicación de protocolos de limpieza que regulen el tipo, alcance y frecuencia de las operaciones de limpieza, así como los responsables de su verificación y cumplimiento, siendo, por tanto, una de las medidas preventivas básicas a llevar a cabo.

Deben tenerse en consideración especialmente las superficies difíciles de inspeccionar o de acceder, en las que con el tiempo pueden llegar a acumularse cantidades importantes de polvo, por lo que es necesario eliminar lo más rápidamente posible, cualquier acumulación de polvo que se detecte a simple vista.

Un adecuado seguimiento del procedimiento de limpieza realizado va a implicar una menor amplitud respecto de la zona clasificada, como consecuencia de una menor dispersión de las sustancias utilizadas, llegando incluso a poder realizar una posible desclasificación de la zona.

Operaciones inadecuadas de limpieza en materia de protección frente a formación de atmósferas explosivas por nubes de polvo combustible son las realizadas por soplado o barrido, siendo más adecuadas las reali-



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA

zadas mediante métodos húmedos (trapos húmedos, etc.) y por aspiración, es decir, mediante la realización de operaciones de limpieza que no levanten polvo.

Como acompañamiento de estas medidas, se hace necesario la adopción de otras medidas que vayan en la línea de evitar corrientes de aire que pudieran poner en suspensión los posibles depósitos de polvo acumulados. Para ello, es necesario **evitar corrientes de aire producidas por sistemas o aparatos de ventilación.**

4.7 MEDIDAS DE COORDINACIÓN

Tal y como se establece en el artículo 6 del Real Decreto 681/2003, «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».

Es decir, se adoptarán las medidas necesarias con el fin de controlar las interacciones de las diferentes actividades desarrolladas en un centro de trabajo, principalmente cuando se realicen actividades incompatibles entre ellas, tales como, operaciones de corte con radial u operaciones de soldadura en zonas clasificadas, y que se estén llevando a cabo simultáneamente.

Estas medidas serán de aplicación a todas las empresas y trabajadores autónomos presentes en el centro de trabajo. Para ello, es necesario se informen suficiente y recíprocamente de los riesgos específicos de las actividades que se desarrollan y que puedan afectar al resto de trabajadores. Cada em-



presario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades en el mismo centro de trabajo.

Además de lo expuesto anteriormente, el titular del centro de trabajo deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, las medidas referidas a la prevención de tales riesgos y las medidas de emergencia que se deben aplicar y coordinará la aplicación de todas las medidas relativas a la seguridad y la salud de los trabajadores.

Así mismo, y de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 171/2004, «*el empresario titular del centro de trabajo, cuando sus trabajadores desarrollen actividades en él, dará al resto de empresarios concurrentes instrucciones para la prevención de los*



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Áreas en las que pueden formarse atmósferas...

26 / 36

Página actual / total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y sobre las medidas que deben aplicarse cuando se produzca una situación de emergencia.

Las instrucciones deberán ser suficientes y adecuadas a los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las empresas concurrentes y a las medidas para prevenir tales riesgos».

Por último, indicar que esta coordinación se llevará cabo por parte de los empresarios concurrentes en el centro de trabajo, estableciéndose los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que se consideren necesarios y pertinentes en los términos previstos en el capítulo V del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, tales como, entre otros, particularmente, mediante el intercambio de información y de comunicaciones, la celebración de reuniones periódicas, etc.

4.8 SEÑALIZACIÓN DE ZONAS DE RIESGO

La señalización de zonas de riesgo de atmósferas explosivas viene recogido en el apartado 3 del artículo 7 del Real Decreto 681/2003, que indica que «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».

Características intrínsecas de la señalización:

- Forma triangular.
- Letras negras sobre fondo amarillo, bordes negros (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).

Es decir:

Zona con riesgos de atmósferas explosivas



Esta señal indica que existe riesgo de explosión por formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que supongan un peligro para la salud y la seguridad de los trabajadores, independientemente del tipo de sustancia que provoque la atmósfera explosiva.

CAPÍTULO 5

Documento de protección contra explosiones





Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Documento
de protección
contra
explosiones



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

Tal y como se establece en el artículo 8 del Real Decreto 681/2003, y teniendo en cuenta lo expuesto en el punto 3 de esta publicación, «se debe elaborar y mantener 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.

Para evaluar los riesgos de explosión, se deberán considerar conjuntamente dos aspectos, tal y como se recoge en el artículo 4 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Por un lado, la probabilidad de que se produzca el daño (en este caso sería la probabilidad de que se produzca una explosión) y por otro la severidad (en este caso las consecuencias que producirían una explosión) del mismo.

Para la evaluación del riesgo de explosión, se suelen utilizar tablas de Nivel de Riesgo como la que se expone a continuación:

NIVEL DE RIESGO DE EXPLOSIÓN

PROBABILIDAD	CONSECUENCIAS		
	LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

«En la siguiente tabla se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. 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».





Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Documento de protección contra explosiones



Página actual/total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T)	No se requiere acción específica
Tolerable (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (I)	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 remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT

b. Que se tomarán las medidas adecuadas para lograr los objetivos de este Real Decreto.

Dichas medidas consistirán en las ya expuestas en los puntos 3 y 4 de la presente publicación, respecto de medidas organizativas, de prevención y protección contra explosiones, medidas de emergencia, operaciones de limpieza y actividades de coordinación.

Estas medidas se deberán planificar conforme a un orden de prioridades, y para un periodo de tiempo determinado, en función de su magnitud y número de trabajadores expuestos, incluyendo los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de recursos económicos.

c. Las áreas que han sido clasificadas en zonas de conformidad con el anexo I (clasificación de las áreas donde pueden formarse atmósferas explosivas).

Tal y como se ha recogido, a modo de ejemplo, en el punto 4 de la presente publicación.

d. Las áreas en que se aplicarán los requisitos mínimos establecidos en el anexo II.

Tal y como se ha recogido, en el punto 4 de la presente publicación, con el fin de que sirvan de guía para seleccionar las medidas preventivas más adecuadas en función de las características de la propia actividad.



Prevención
de riesgos
laborales frente
a atmósferas
explosivas ...

Documento
de protección
contra
explosiones



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

Instituto Regional de Seguridad
y Salud en el Trabajo
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA,
EMPLEO Y HACIENDA

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.

Tal y como se ha recogido, en el punto 4 de la presente publicación, respecto de las medidas de emergencia necesarias.

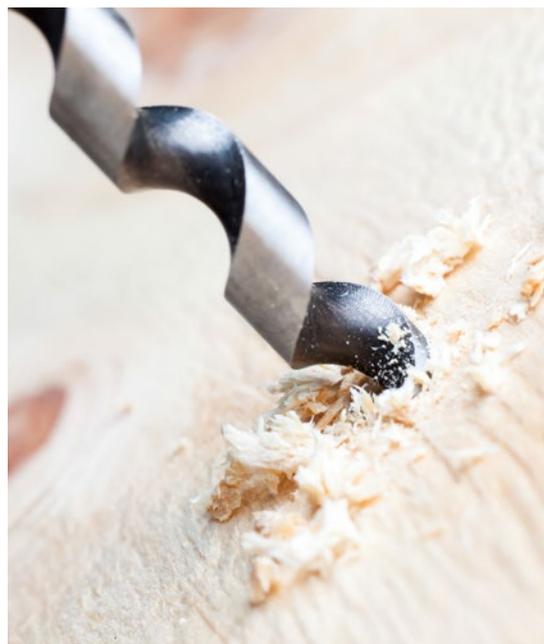
f. Que se han adoptado las medidas necesarias, de conformidad con el Real Decreto 1215/1997, para que los equipos de trabajo se utilicen en condiciones seguras.

Tal y como se establece en el Anexo II, punto 11 del mencionado Real Decreto, *«en ambientes especiales, tales como atmósferas explosivas, no se emplearán equipos de trabajo que supongan un peligro para la seguridad de los trabajadores»*.

Asimismo, se deberán utilizar únicamente, equipos que satisfagan lo establecido en el Anexo I del mencionado Real Decreto. A modo de guía orientativa, los equipos de trabajo deberán ajustarse, en particular, a lo indicado en el punto 4 del presente documento.

El documento de protección contra explosiones debe ser un documento vivo, que se encuentre perfectamente actualizado, y que recoja todas aquellas modificaciones, ampliaciones o transformaciones importantes que se produzcan en el lugar de trabajo, respecto de cambios organizacionales, cambios importantes de las condiciones de trabajo o de los equipos y sustancias o preparados utilizados.

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 (documento independiente) o integrarse total o parcial-

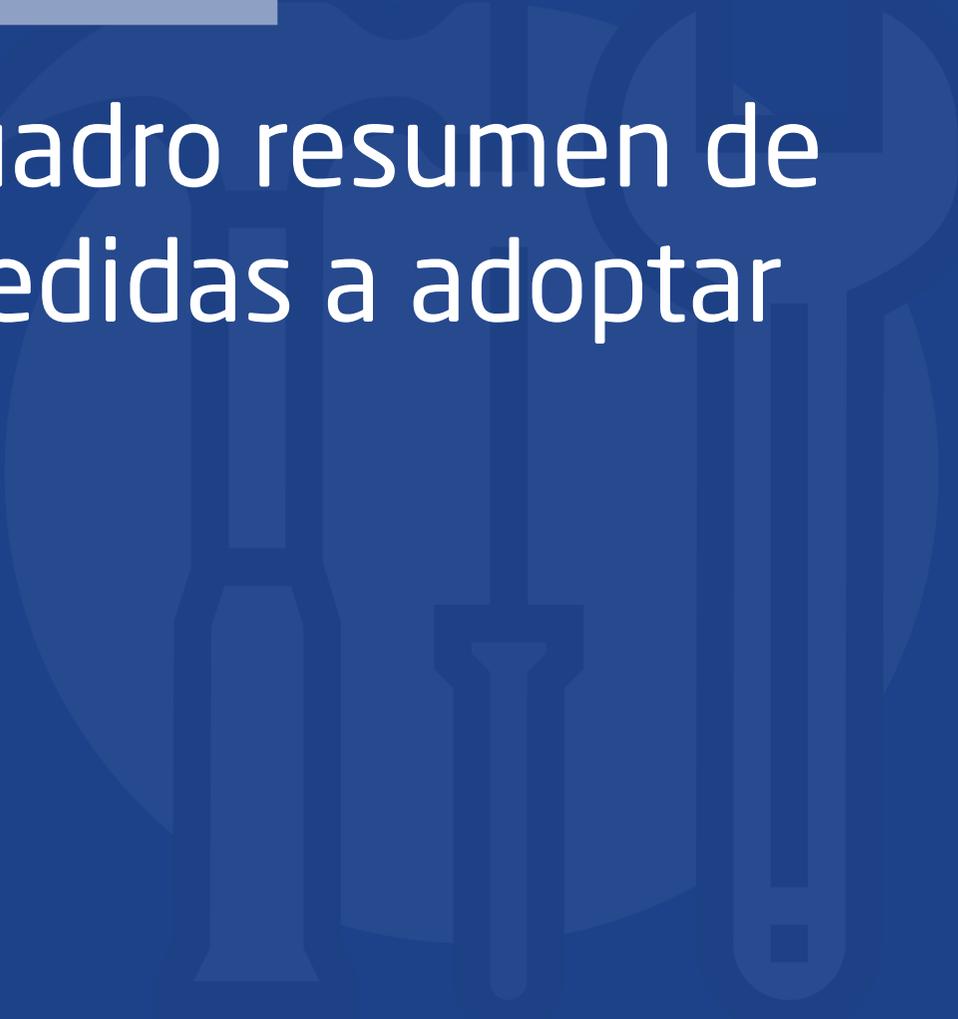


mente con la documentación general sobre la evaluación de los riesgos y las medidas de protección y prevención.

A continuación, y a modo de resumen, se indican una serie de tablas que se recomienda tener en cuenta para la protección de los trabajadores frente a la formación de atmósferas explosivas, donde se recogen los aspectos prácticos útiles que son necesarios llevar a cabo, para mantener unas condiciones de seguridad óptimas, y que nos pueden servir como recordatorio a la hora de adoptar las medidas que han ido apareciendo a lo largo del desarrollo del presente documento.

CAPÍTULO 6

Cuadro resumen de medidas a adoptar





Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Cuadro resumen de medidas a adoptar

32 / 36

Página actual / total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

Para una protección eficaz en materia de protección de los trabajadores frente a atmósferas explosivas en el lugar de trabajo se podrán adoptar las medidas recogidas en las siguientes tablas:

MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE LA FORMACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

MEDIDAS A ADOPTAR	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTE	FFECHA PREVISTA REALIZACIÓN	FECHA FINALIZACIÓN	FIRMA
1. Minimizar o eliminar el riesgo de explosión mediante la adopción de medidas para: - impedir la formación de atmósferas explosivas - Evitar la ignición de atmósferas explosivas y atenuar los efectos perjudiciales de una explosión.					
2. 1. Identificar las sustancias utilizadas desde el punto de vista de prevención de explosiones. 2.2. Realizar la correspondiente evaluación de riesgos respecto del riesgo de formación de atmósferas explosivas por polvo combustible.					
3. Elaborar y mantener actualizado un Documento de Protección Contra Explosiones.					
4. Clasificar las áreas en las que pueden formarse atmósferas explosivas, conforme a la nomenclatura 20, 21 o 22.					
5. Revisar los equipos utilizados de forma que se minimicen las pérdidas y fugas de polvo desde los mismos. Para ello, se recomienda: - Utilización de cierres y tapas. - Revisar las juntas y elementos de conexión por los que se puedan introducir capas de polvo en el interior de los mismos. - Disponer sistemas de extracción localizada correctamente mantenidos. - Mantener el control sobre la temperatura superficial de los equipos frecuentemente. - Protección de filtros de mangas, ciclones, depósitos y silos.					
6. Deben establecerse procedimientos adecuados de limpieza. Deben eliminarse los depósitos de polvo acumulados. Se dispondrán medios adecuados que permitan la limpieza de las instalaciones bien por aspiración o por vía húmeda. Quedará absolutamente prohibido la limpieza por barrido o soplado. Se eliminarán los sistemas de ventilación que puedan poner en suspensión depósitos de polvo.					
7. Mantenimiento adecuado de los equipos, según las instrucciones de los fabricantes.					
8. Los trabajadores que manipulen polvos combustibles deberán de disponer de ropas de componentes naturales y calzado antiestático.					



Ampliar



Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Cuadro resumen de medidas a adoptar

33 / 36

Página actual / total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad de Madrid

MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE LA FORMACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS

MEDIDAS A ADOPTAR	RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN	COSTE	FFECHA PREVISTA REALIZACIÓN	FECHA FINALIZACIÓN	FIRMA
9. Realizar un mantenimiento preventivo de todos los equipos de trabajo de acuerdo a las instrucciones del fabricante correspondiente.					
10. Garantizar un grado de protección IP 5X para los equipos de mecanizado de madera utilizados.					
11. Proceder a la revisión anual de la toma de tierra y de la equipotencialidad de los equipos empleados.					
12. Señalizar el riesgo de explosión.					
13. Realizar actividades de formación e información adecuadas y específicas a los trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.					
14. Mantener en buen estado de funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características y absteniéndose de intervenir en las mismas para modificarlas. Si son necesarias modificaciones, estas deberán ser efectuadas por una empresa autorizada. Se asegurarán unas perfectas condiciones de estanqueidad, a fin de evitar la entrada de polvo.					
15. No se realizarán trabajos de corte en las que se produzcan chispas o de soldadura, sin la realización de los correspondientes permisos de trabajo.					
16. Adoptar las medidas de coordinación necesarias con otras empresas y trabajadores autónomos presentes en el centro de trabajo.					
17. Establecer normas adecuadas de buenas prácticas en la realización de los trabajos (prohibición de fumar, ausencia de generación de llamas, etc.).					
18. Implantación de medidas de emergencia (realización de simulacros, mantener libres de obstáculos las salidas de emergencia y vías de evacuación, mantenimiento adecuado de los equipos de extinción, etc.).					



Ampliar

CAPÍTULO 7

Normativa aplicable (Relación no exhaustiva)





Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas ...

Normativa aplicable



Página actual/
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad
de Madrid

- *LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE núm. 269, de 10 de noviembre BOE nº 269 10/11/1995*
- *REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE Nº 27, 31/01/1997.*
- *REAL DECRETO 681/2003, 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.*
- *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*
- *REAL DECRETO 773/1997, 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 12/06/1997.*
- *REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE nº 27 31-01-2004.*
- *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 01-05-2001*
- *REAL DECRETO 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE nº 97 23-04-1997.*
- *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 23-04-1997.*
- *REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE nº 97 23-04-1997.*
- *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 nº148 21-06-2001.*
- *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 24-05-1997.*
- *REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE nº 224 18-09-2002.*



SEGURIDAD

EJE 1

Prevención práctica

Prevención de riesgos laborales frente a atmósferas explosivas en los talleres de transformación de la madera



Comunidad de Madrid

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, EMPLEO Y HACIENDA



comisiones obreras de Madrid



ceim

CONFEDERACIÓN EMPRESARIAL DE MADRID - CIDE



Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo
C/ Ventura Rodríguez, 7 - 28008 Madrid
Tfno. 900 713 123 - Fax 914 206 117
www.madrid.org