



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

00

1 de 17

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

# PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

Esta instrucción operativa ha sido elaborada por Olga Elvira Jiménez Saborido, Técnico de Prevención del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.:

Esta instrucción operativa ha sido aprobada por el Comité de Seguridad y Salud de la Universidad Politécnica de Madrid en su reunión celebrada el día **04/02/2020**, quedando incorporada, a partir de dicho momento, al Plan de Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad Politécnica de Madrid.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

**IOP-PRL-07**

**00**

**2 de 17**

## DICE

1.- JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

2.- MARCO NORMATIVO

3.- DEFINICIONES.

4.- RIESGOS HIGIÉNICOS A LA EXPOSICIÓN AL POLVO DE MADERA.

4.1 DAÑOS PARA LA SALUD.

4.2 FUENTES DE EMISIÓN.

4.3 CONTROL TÉCNICO DEL RIESGO Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

4.3.1 Ventilación general.

4.3.2 Extracción localizada.

4.3.3 Mantenimiento.

4.3.4 Factores organizativos.

4.3.5 Medidas de higiene personal.

4.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

5.- GENERACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

5.1.- CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO PARA LOCALES CON GENERACIÓN POLVO.

5.2 PREVENCIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS PELIGROSAS.

5.3 PREVENCIÓN DE LAS FUENTES DE IGNICIÓN.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

00

3 de 17

## 1.- JUSTIFICACIÓN, OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

El Real Decreto 665/1997 sobre la protección a los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y en concreto el Real Decreto 349/2003 donde se introduce en el anexo I un apartado específico de exposición a maderas duras, con su límite de exposición profesional referido en el Anexo III del mismo Real Decreto, establece el marco normativo por el que se debe garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados a la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Estos agentes, debido a su carácter estocástico, permiten establecer una relación entre la exposición y la probabilidad del efecto, de forma que cuanto más baja sea la exposición a el polvo de la madera, menos probable será que se materialicen dichos efectos, aunque si lo hacen serán siempre de carácter muy grave o irreversible (cáncer, mutaciones, etc).

Por tanto, la presente Instrucción Operativa tiene por objeto establecer normas para evitar la exposición al polvo de madera y fomentar la cultura preventiva, a través del ejercicio de las buenas prácticas en higiene laboral.

Esta Instrucción Operativa será de aplicación al personal de la UPM que por las circunstancias de su trabajo estén expuestos al polvo de maderas duras (carpinterías, talleres de maquetas, fablab, etc). Asimismo, deberán tener conocimiento de la misma los responsables que encomienden la realización de tareas que requieran la utilización de dichos materiales.

## 2.- MARCO NORMATIVO.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y sus posteriores modificaciones.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y sus posteriores modificaciones.

Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 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 RD 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos.

Real Decreto 400/1996, de 1 de marzo, relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

00

4 de 17

### 3.- DEFINICIONES.

**Agente químico:** Se define como agente químico todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido como residuo.

Un agente químico es considerado como peligroso, cuando puede causar un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores, debido a sus propiedades fisicoquímicas, químicas o toxicológicas, o sea, a su peligrosidad intrínseca, pero también a la forma en que se utiliza o se halla presente en el lugar de trabajo. Se consideran agentes químicos peligrosos:

- Los agentes químicos que cumplan los criterios para su clasificación como sustancias o preparados peligrosos establecidos por normativas específicas de clasificación, etiquetado y envasado.
- Aquellas sustancias que posean un Valor Límite Ambiental VLA publicado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo en el “Documento sobre Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España”.

**Aglomerado:** Material que se obtiene a partir de pequeñas virutas o serrín de madera, encoladas a presión en una proporción equivalente entre virutas y colas. Existen diferentes tipos en función del tamaño de sus partículas y adhesivos empleados para su fabricación.

**Área de riesgo:** Área en la 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.

**Área que no presenta riesgo:** Área en la que no cabe esperar la formación de atmósferas explosivas en cantidades tales que resulte necesaria la adopción de precauciones especiales.

**Atmósfera de polvo explosivo:** Mezcla de aire, en condiciones atmosféricas, con sustancias inflamables bajo la forma de polvo o de fibras en las que, en caso de ignición, la combustión se propaga al resto de la mezcla no quemada.

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

**Fuente de escape de polvo:** Es el punto o localización por donde el polvo combustible puede escapar y suspenderse, por lo que se puede formar una atmósfera explosiva de polvo/aire o depositarse con el tiempo produciendo una capa de polvo potencialmente peligrosa.

**Límite inferior de explosividad (LIE):** Concentración mínima de polvo inflamable en el aire por debajo del cual la mezcla no es explosiva.

**Límite superior de explosividad (LSE):** Concentración máxima de polvo inflamable en el aire por encima de la cual la mezcla no es explosiva.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

**IOP-PRL-07**

**00**

**5 de 17**

**Madera dura:** Es aquella que procede de árboles que se caracterizan por un crecimiento lento, y en consecuencia son de mayor densidad. Proceden generalmente de árboles de hoja caduca.

**Madera blanda:** Aquella que normalmente procede de coníferas. Su manipulación es más sencilla aunque produce mayor cantidad de astillas.

**Neumoconiosis:** Enfermedad pulmonar causada por la inhalación de polvo.

**Polvo:** Dispersión de partículas sólidas en el ambiente. Cuando son más largas que anchas se denominan fibras.

**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.

**Temperatura de ignición:** Es la temperatura mínima para que un producto entre en combustión de forma espontánea.

**Valor límite ambiental (VLA):** Valor límite de referencia para las concentraciones de los agentes químicos en la zona de respiración de un trabajador. Se distinguen dos tipos de VLA:

- Valor límite ambiental para la exposición diaria (VLA-ED): valor límite de la concentración media, medida o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.
- Valor límite ambiental para exposiciones de corta duración (VLA-EC): valor límite de la concentración media, medida o calculada para cualquier periodo de 15 minutos a lo largo de la jornada laboral, excepto para aquellos agentes químicos para los que se especifique un periodo de referencia inferior.

**Vía respiratoria:** Se entiende como tal, el sistema formado por: nariz, boca, laringe, bronquios, bronquiolos y alvéolos pulmonares. Es la vía de entrada más importante para la mayoría de los agentes químicos peligrosos y del polvo de madera.

#### 4.- EXPOSICIÓN AL POLVO DE MADERA.

Existen dos fuentes de peligro asociadas a los trabajos con polvo de madera:

- La exposición química y sus efectos sobre la salud por inhalación fundamentalmente.
- Generación de atmósferas explosivas.

##### 4.1 DAÑOS PARA LA SALUD.

La exposición respiratoria al polvo de madera es la vía más peligrosa de entrada al organismo, ya que cualquier sustancia suspendida en el ambiente puede ser inhalada, aunque sólo las partículas que posean un tamaño adecuado llegarán a los alveolos pulmonares.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

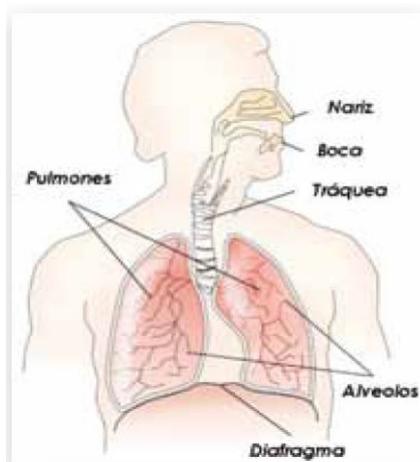
**IOP-PRL-07**

**00**

**6 de 17**

La cantidad total del contaminante absorbido por vía respiratoria está en función de la concentración en ambiente, del tiempo de exposición, y de la cantidad y velocidad del aire respirado.

El número de partículas depositadas, su distribución a lo largo de las vías respiratorias y sus propiedades tóxicas, pueden causar lesiones importantes en el trabajador.



1 micra = 0,001 mm

Tamaño de las partículas	Capacidad de penetración pulmonar
> 100 micras	No pueden inhalarse
100-50 micras	Se suelen retener en nariz y garganta
< 50 micras	Penetran en los pulmones
< 5 micras	Penetran hasta el alveolo pulmonar

En la exposición por vía respiratoria al polvo de madera, no sólo tendremos que valorar la concentración en el ambiente de dicha materia, sino también el tipo y naturaleza de la misma, porque el tratamiento preventivo va a ser distinto dependiendo de si es dura o blanda, ya que los efectos que estas producen sobre el organismo son distintos.

En la siguiente tabla se relacionan las maderas más corrientes clasificadas en duras o blandas:

TIPOS DE MADERA				
DURAS		DURAS TROPICALES		BLANDAS
Abedul	Haya	Afara	Mansonia	Abeto
Aliso	Nogal	Afromosia	Meranti	Alerce
Arce	Olmo	Balsa	Nyatoh	Cedro
Castaño	Roble	Caoba africana	Palisandro	Ciprés
Cerezo	Sauce	Ebano de Asia	Palisandro de Brasil	Picea
Chopo	Sicomoro	Iroko	Rimu	Pino
Fresno	Tilo	Kauri	Teca	Secuoya

Fuente INSST



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-07		00	7 de 17

Si no se toman las medidas preventivas adecuadas, las partículas de polvo más finas, que se encuentran en suspensión en el aire, se inhalan causando gran variedad de efectos en el sistema respiratorio, es decir, las partículas más gruesas (diámetro superior a 0.01 mm) que son la mayoría, quedan retenidas en la nariz, y allí pueden provocar diversos efectos: sinusitis, rinitis, obstrucción nasal, etc, mientras que las partículas pequeñas pueden llegar a los pulmones y allí producir asma, bronquitis crónica, obstrucción respiratoria etc. Asimismo, la exposición a polvo de maderas duras, puede producir cáncer de senos nasales.

Otro factor a tener en cuenta es que no siempre se utilizan maderas “puras”, en muchos casos se utilizan aglomerados que se obtienen a partir de pequeñas virutas o serrín. Estas virutas o polvos pueden contener maderas blandas, duras o mezclas de ambas, por ello, cuando **no se tenga la certeza de que su composición es únicamente de virutas o polvo de maderas blandas**, se aplicará lo relativo al RD 665/1997, sobre exposición del trabajador a sustancias cancerígenas, mutágenas o sensibilizantes, es decir:

1. Se deberá manipular el material en equipos cerrados o estancos a presión negativa. Estos equipos serán de fiabilidad contrastada y requerirán un programa de mantenimiento preventivo y, a ser posible, predictivo siguiendo las instrucciones del fabricante. El aire extraído no se deberá expulsar al exterior sin antes pasar a través de filtros específicos.
2. Se establecerán en los procedimientos de trabajo las cantidades máximas de utilización que garanticen, en caso de normal funcionamiento del proceso, una exposición nula o inapreciable.
3. Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.
4. Los procedimientos de trabajo que impliquen la manipulación de polvos o serrín de maderas duras deben estar claramente establecidos, teniendo en consideración el paso del agente al ambiente, especialmente, en los casos de sólidos pulverulentos, o líquidos volátiles (resinas, adhesivos, etc).
5. Se debe delimitar las zonas de riesgo, estableciendo una señalización de seguridad y salud adecuada permitiendo únicamente el acceso al personal que deba operar en ellas, excluyendo a los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos. Por tanto, se señalará la prohibición paso, comer y beber, debiendo ser rigurosamente aplicada.
6. Asimismo, se debe señalar de forma inequívoca el riesgo de exposición a agentes cancerígenos.
7. El responsable del taller, carpintería, etc se ocupará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando rigurosamente prohibido que los trabajadores se lleven dicha ropa a su domicilio para tal fin. Cuando contratase tales operaciones con empresas especializadas al efecto, estará obligado a asegurar que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas. En este sentido, se puede recurrir a monos desechables, tratándolos como residuos contaminados.
8. El almacenamiento de polvo procedente del trabajo con aglomerados sin ficha técnica y de maderas duras, se efectuará en un lugar específico, debidamente protegido y diferenciado al resto, y al que únicamente tendrán acceso las personas autorizadas, poniendo su gestión a cargo de una persona



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

**IOP-PRL-07**

**00**

**8 de 17**

informada de los riesgos y entrenada en su manipulación y actuación en caso de emergencia. Por tanto, los talleres en los que se genere este tipo de residuo, deberán elaborar un procedimiento de trabajo para la RECOGIDA, ALMACENAMIENTO Y ELIMINACIÓN del mismo.

- Debido a que los trabajos con riesgo de exposición a agentes cancerígenos y mutágenos son considerados actividades de riesgo de especial peligrosidad, de acuerdo con el Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal (ETT), no se puede contratar a trabajadores que procedan de este tipo de empresas para ninguna actividad en la que se manipulen o se expongan a este tipo de materiales (construcciones de satand, etc)
- Teniendo en cuenta las consecuencias que la exposición al polvo de madera tiene sobre la salud de los trabajadores, la UPM recomienda y pone a disposición de los trabajadores la realización de un reconocimiento médico específico antes del inicio de la exposición, a intervalos regulares, con la periodicidad que el médico del trabajo aconseje.

Las consecuencias sobre la salud del polvo de madera, no se limitan a los efectos del polvo en estado “puro”, sino que se ven agravados por la presencia de compuestos químicos, contenidos o bien de forma natural, o bien añadidos para su conservación o tratamiento y que se pueden liberar por mecanizado pudiendo afectar al trabajador.

Estos agentes pueden clasificarse como tóxicos, irritantes, nocivos, cancerígenos y sensibilizantes. Los más comunes son los siguientes:

Tóxicos	Cadmio
	Cromo VI
	Hexano
	Sales de Arsenico
Nocivos	Tolueno
	Xileno
Irritantes	Amoniaco
	Cresoles
Cancerígenos	Formaldehido
Sensibilizantes	Isocianatos
	Estireno
	Sales de cobalto
	Resinas epoxi



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

00

9 de 17

Además de la exposición respiratoria, se pueden producir dermatosis por contacto de tipo irritativo y alérgico y exposición ocular que puede causar irritación, conjuntivitis o queratitis.

Por tanto, el proceso de identificación del material es fundamental en la gestión del riesgo frente a la posible exposición al polvo de madera, y es necesario conocer exactamente el tipo y composición del material con el que se trabaje. Es por ello, que se deberá evitar, la utilización de maderas duras y de aglomerados sin identificar.

#### 4.2 FUENTES DE EMISIÓN.

A continuación se relacionan aquellas fuentes de emisión más frecuentes:

**Recepción de tableros:** La presencia de polvo puede producirse por la fricción entre tablones o en las operaciones de carga.

**Almacenaje:** Puede haber elementos de fricción que produzcan la liberación de polvo al ambiente.

**Procesos de corte:** Son operaciones donde se genera gran cantidad de polvo y las máquinas implicadas suelen ser sierras, tronzadores, encuadradoras, perfiladoras y máquinas de control numérico.

**Mecanizado:** En este proceso intervienen multitud de equipos que generan polvo como pueden ser las fresadoras, tupís, taladros, herramientas manuales, etc.

**Talla:** Ya sea manual o mecanizada, esta operación produce gran cantidad de polvo.

**Lijado y rectificado:** En estas operaciones se puede generar gran cantidad de polvo de granulometría fina.

#### 4.3 CONTROL TÉCNICO DEL RIESGO HIGIÉNICO Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

En el caso de emisión de polvo de madera, hay que tener en cuenta además, que es un polvo combustible, por lo que, aunque pudiésemos eliminar el riesgo por inhalación, no eliminaríamos el riesgo de atmósferas explosivas, por tanto las medidas de protección colectiva se hacen imprescindibles.

##### 4.3.1 Ventilación general

El objetivo de la misma, es el mantenimiento de las condiciones ambientales de acuerdo a los límites fijados por el RD 486/1997, sobre lugares de trabajo, es decir, 50 m<sup>3</sup>/hora y trabajador de aire limpio.

Este sistema puede aplicarse a contaminantes de baja toxicidad, y no es conveniente cuando hay presencia de materia particulada. En el caso de contaminación por polvo de madera, este tipo de ventilación será complementaria a los sistemas de captación localizada que son más eficaces.

Con este tipo de ventilación, se pueden generar corrientes de aire no controladas que pueden poner en suspensión polvo depositado o dirigirlo hacia puntos no deseados (cuadros eléctricos, iluminación, etc), por lo que en sí mismo, puede incrementar el riesgo. Por tanto, sólo se utilizará este sistema en lugares limpios



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA	FECHA	REVISIÓN	PÁGINA
IOP-PRL-07		00	10 de 17

y cuando exista la seguridad de que la emisión de polvo es recogida adecuadamente mediante extracción localizada.

#### 4.3.2 Extracción localizada.

Consiste en crear, mediante aspiración, una corriente de aire para captar contaminantes (polvo, fibras, humos, gases, vapores, etc) lo más cerca posible del punto de emisión, de forma que se impida la dispersión del mismo dando lugar a concentraciones peligrosas, bien por inhalación o por llegar al límite inferior de inflamabilidad.

Los sistemas de extracción localizada, están constituidos por:

- **Campana:** Situada en las proximidades del foco de contaminación y donde se produce la presión negativa que es necesaria para aspirar el mismo. La velocidad de captura debe oscilar entre 0.5 y 1 m/s, si la velocidad de generación del polvo es baja, y superior a 2.5 m/s para velocidades altas
- **Conducto o red de conductos:** Canalizan el aire contaminado hasta la zona de descarga. Se recomienda una velocidad entre 15-20 m/s para evitar sedimentaciones de polvo en el conducto y de 20-25 m/s para virutas de madera.
- **Depurador:** Sistema para separar el polvo de madera del aire. Los más frecuentes son los ciclones que utilizan la fuerza centrífuga, filtros de mangas textil que retienen la materia particulada, y precipitadores electrostáticos que ionizan el polvo para atraparlo.
- **Depósito de recogida:** Lugar donde se deposita el contaminante.
- **Ventilador:** Equipo que origina la depresión del aire y su circulación desde la campana hasta el depósito. Puede ser axial o centrífugo.
- **Filtro:** Retiene los contaminantes. Puede ser sólo de la materia particulada o también de contaminantes químicos (gases, vapores, etc). Su diseño depende de la toxicidad del contaminante y de los requisitos de salubridad de la zona de descarga del aire contaminado.

La eficacia de la captación no depende sólo de la velocidad mínima del aire en la boca de aspiración, sino también del diseño de estos equipos (posición, movilidad, geometría, etc). Para ello, la elección de un sistema de captación debe primeramente incluir la observación de la generación del contaminante, de forma que esta condicionará, tanto la disposición geométrica del mismo, como el dimensionamiento del flujo y su velocidad.

A continuación se ilustran los métodos de extracción localizada más empleados:



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

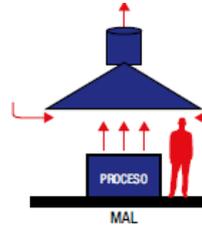
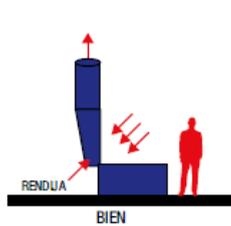
PÁGINA

IOP-PRL-07

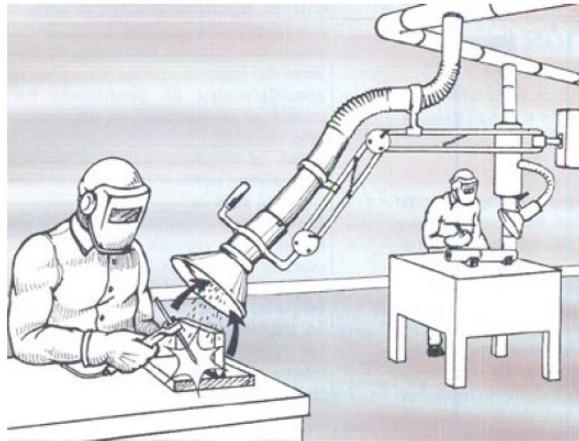
00

11 de 17

Campana de extracción de polvo



Extracción localizada de brazo móvil



Banco de trabajo de extracción perimetral y frontal de humos y polvo



Aspiración herramientas manuales





**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

00

12 de 17

#### 4.3.3 *Mantenimiento.*

Deben establecerse controles periódicos que permitan garantizar la eficacia de los sistemas de ventilación y extracción localizada, de forma que se impida la acumulación de polvo y la colmatación de los filtros, llevando un registro documental de los mantenimientos realizados.

#### 4.3.4 *Factores organizativos.*

Se procurará saber la composición de todo el material que se utilice, de forma que se puedan aplicar las medidas preventivas adecuadas. Para ello, cuando se compre material, éste deberá estar acompañado de su correspondiente **ficha técnica** en la que se indique su composición.

Cuando se compren máquinas, se exigirá al proveedor o fabricante, el **manual** de las condiciones de utilización y las características **de los sistemas de aspiración** complementarios a la máquina, que deberá incluir información sobre la velocidad del flujo de aire, la pérdida de carga, la velocidad mínima de aspiración, el mantenimiento del equipo, etc.

Asimismo, es conveniente que se establezca una **programación de tareas de limpieza**, recomendándose, al menos, una limpieza diaria con el fin de evitar la acumulación de polvo y viruta, y una limpieza anual profunda de las instalaciones y las estructuras. Si se apreciase que la limpieza diaria es insuficiente, es indicativo de que es necesario buscar soluciones técnicas para mejorar la captación de polvo de las extracciones localizadas.

Esta **limpieza** se realizará, en la medida de lo posible, **por aspiración**, en el caso de utilizar el soplado para la limpieza de máquinas o lugares inaccesibles, se utilizará un conducto rígido de al menos 1,5 m que permita alejar al trabajador de la nube de polvo para reducir su exposición. Para realizar esta operación se utilizarán siempre los equipos de protección individual.

Se procurará que todos los elementos que compongan el recinto, estén diseñados de forma que no favorezcan la acumulación de polvo y faciliten su limpieza, evitando, en la medida de lo posible, las superficies horizontales, ángulos rectos, etc.

Se deberá proteger los cuadros eléctricos, de forma que la acumulación de polvo sea mínima.

Deberá distribuirse el recinto de forma que la zona de generación de polvo esté separada del resto de operaciones.

También se señalará el lugar de trabajo, de forma que se advierta sobre el peligro de la exposición al polvo de madera.

#### 4.3.5 *Medidas de higiene personal*

No se comerá ni beberá en el lugar de trabajo, señalizando debidamente esta prohibición. Fuera de la zona de trabajo, deberá mantenerse una higiene estricta antes de comer, beber, fumar, maquillarse, etc.

La ropa de trabajo y los equipos de protección individual se guardará de forma separada a la ropa de calle.

En todo laboratorio o taller con generación de polvo de madera deberá existir lavabo y lavaojos.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

**IOP-PRL-07**

**00**

**13 de 17**

#### 4.4 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

##### *Protección ocular.*

Se proporcionará protección ocular mecánica del tipo: montura integral que cumpla con los requisitos de la EN 166:2001

##### *Protección respiratoria.*

Se deberá siempre acudir a las medidas de protección colectiva antes que a la protección individual, salvo que las medidas de control técnico no garanticen una exposición inferior al límite de exposición profesional<sup>1</sup> (5 mg/m<sup>3</sup>), provisionalmente, mientras se adoptan o mejoran éstas y en operaciones puntuales.

Cuando la exposición sea únicamente a polvo de maderas se usarán gafas de protección ocular con montura integral para polvos y gases UNE-EN 166:2002 y máscara autofiltrante FFP3 para maderas duras o de composición desconocida y FFP2 para el resto según UNE-EN 149:2001+A1:2010.

Las mascarillas no reutilizables se usarán sólo durante un turno de trabajo. Esta propiedad deberá quedar reflejada en el marcado del filtro:

"NR" si el uso del filtro se limita solamente a un turno de trabajo

"R" si el filtro es reutilizable

En caso de utilizar también productos químicos (disolventes, colas, resinas etc ) se utilizará además de las gafas de protección UNE-EN 166:2002, máscara (EN 140), con filtros combinados que incluyan la protección de acuerdo con la norma EN 14387, en función de los productos químicos que se utilicen y filtro P3 para maderas duras o de procedencia desconocida y P2 para el resto. En este caso, asimismo, podrá utilizarse a conveniencia del trabajador máscara completa (UNE 136) con los filtros mencionados anteriormente.

<sup>1</sup> Fracción inhalable; si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla. Medido o calculado en relación con un período de referencia de ocho hora



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

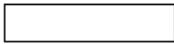
00

14 de 17

**CÓDIGO DE COLOR**

**TIPO DE FILTRO**

**CAMPO DE APLICACIÓN PRINCIPAL**

	AX	Gases y vapores de compuestos orgánicos con PE $\leq$ 65 °C	<b>Clase 1: baja eficacia</b>
	A	Gases y vapores de compuestos orgánicos con PE > 65 °C	
	B	Gases y vapores inorgánicos	<b>Clase 2: eficacia media</b>
	E	SO <sub>2</sub> y gases ácidos	
	K	Amoníaco y sus derivados	<b>Clase 3: alta eficacia</b>
	Hg	Vapores de mercurio	
	NO	Gases nitrosos, incluido el NO	
	SX	Gases específicos	
	P	Partículas	

#### ***Protección dérmica.***

Además de los guantes para protección mecánica, se proporcionarán los guantes de protección química que indiquen las fichas de seguridad de los productos y materiales que se utilicen, de acuerdo a la norma EN 374:2003.

Estos guantes deberán cubrir totalmente, cuidando de no dejar al aire la piel entre el guante y la ropa de trabajo. Los guantes recomendados son guantes de soporte textil sin costuras, de fibras de polietileno de alta densidad (HDPE) con recubrimiento completo de nitrilo.

#### ***Calzado de seguridad.***

Se utilizará calzado de protección con puntera reforzada y antiestático según norma UNE 20346.

#### ***Ropa de trabajo.***

Si se utilizan maderas duras o tableros cuya composición se desconozca, el RD. 665/1997 establece la obligación de utilizar ropa desechable. Si se utilizan maderas blandas o tableros cuya composición se conoce mediante sus fichas técnicas, se utilizará ropa distinta de la de calle (batas, guardapolvos, etc).



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

IOP-PRL-07

00

15 de 17

## 5.- GENERACIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS.

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.

El polvo de la madera es capaz de formar atmósferas explosivas, ya que es materia particulada que proviene de sólidos combustibles. La dispersión de estas partículas sólidas en forma de niebla se produce generalmente en las operaciones de corte, lijado, cepillado, etc.

Dependiendo del tamaño, de la densidad de las partículas de polvo, de las condiciones ambientales, corrientes de aire, etc, se establecerá la permanencia en suspensión en el aire y, por tanto, su riesgo potencial.

Si es posible la formación de una atmósfera explosiva, debe determinarse en qué punto del lugar de trabajo o de la instalación puede producirse o depositarse el polvo para evitar el riesgo.

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

- Formación de una atmósfera explosiva mezclada con el aire
- Fuente de ignición

Por tanto, la primera medida preventiva es siempre evitar el riesgo, impidiendo la formación de la atmósfera explosiva y actuando sobre la fuente generadora de riesgo, de forma que:

- Se impida la liberación o difusión del polvo de madera en el ambiente de trabajo.
- Se evite su mezcla con el aire en proporciones peligrosas.
- Se controle las posibles fuentes de ignición que suministren la energía de activación.
- 

### 5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ÁREAS DE RIESGO PARA LOCALES CON GENERACIÓN DE POLVO

Según la NTP 876 “*las nubes de polvo no suelen ser homogéneas, por lo que la concentración de polvo puede variar de forma importante de un punto a otro de la nube. En general, SIEMPRE que se puedan producir CAPAS, DEPÓSITOS O ACUMULACIONES de polvo inflamable se debe considerar que existe posibilidad de que se forme una atmósfera explosiva*”.

En el Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, se establecen tres niveles de probabilidad de formación de atmósferas explosivas para polvo combustible:

#### 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 periodo prolongado, o con frecuencia.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

**IOP-PRL-07**

**00**

**16 de 17**

#### 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 operación, 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 un breve periodo de tiempo.

En la Tabla 1 se enumeran algunos ejemplos de recipientes y equipos con riesgo de generación o presencia de atmósferas explosivas, clasificados en función del estado de presentación de las sustancias inflamables.

	ESTADO DE PRESENTACIÓN DE LAS SUSTANCIAS INFLAMABLES/COMBUSTIBLES	
	GASES, VAPORES Y NIEBLAS	POLVOS
Recipientes y equipos con riesgo de generación o presencia de ATEX	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Depósitos</li> <li>• Bombas de impulsión</li> <li>• Bombas de vacío</li> <li>• Compresores</li> <li>• Cisternas (transporte)</li> <li>• Reactores</li> <li>• Mezcladores</li> <li>• Cabinas de pintado</li> <li>• Envasadoras de aerosoles</li> <li>• Hornos y otros equipos de secado</li> <li>• Refrigeradores y congeladores</li> <li>• Sistemas de extracción</li> <li>• ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sacos o contenedores</li> <li>• Equipos de ensacado</li> <li>• Ciclones y filtros de mangas</li> <li>• Elevador de cangilones</li> <li>• Molinos</li> <li>• Cribas</li> <li>• Silos</li> <li>• Tolvas</li> <li>• Lechos fluidificados</li> <li>• Atomizadores</li> <li>• Estaciones de desempolvado</li> <li>• Equipos neumáticos</li> <li>• ...</li> </ul>

Fuente: INSST: NTP 876

#### 5.2 PREVENCIÓN DE ATMÓSFERAS EXPLOSIVAS PELIGROSAS.

La prevención de atmósferas explosivas peligrosas siempre debe ir por delante de las demás medidas de protección. Esto se consigue por:

- Sustitución o reducción de las sustancias inflamables.
- Limitación de la concentración, ya que sólo tiene capacidad de explosión dentro de ciertos límites de concentración de mezcla con el aire.
- Inertización: disminuyendo la concentración del comburente con algún gas inerte, por ejemplo N<sub>2</sub>.



**POLITÉCNICA**

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

## INSTRUCCIÓN OPERATIVA

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN A POLVO DE MADERA

REFERENCIA

FECHA

REVISIÓN

PÁGINA

**IOP-PRL-07**

**00**

**17 de 17**

- Ventilación: suelen proporcionar una protección suficiente cuando el polvo es aspirado en el punto donde se genera, y se previenen mediante limpieza o medidas de tipo organizativo, la deposición de polvo en capas.

### 5.3 PREVENCIÓN DE LAS FUENTES DE IGNICIÓN.

Cuando la formación de una atmósfera explosiva no pueda impedirse, hay que prevenir su ignición.

La norma europea EN 1127-1:2012 sobre Atmósferas explosivas. Prevención y protección contra la explosión, enumera trece fuentes de ignición:

1. Superficies calientes.
2. Llamas y gases calientes.
3. Chispas de origen mecánico.
4. Material eléctrico.
5. Corrientes eléctricas parásitas, protección contra la corrosión catódica.
6. Electricidad estática.
7. Rayo.
8. Campos electromagnéticos comprendidos entre 9 kHz y 300 GHz.
9. Radiación electromagnética comprendida entre 300 GHzx10<sup>16</sup>Hz o longitudes de onda de 1000 a 0.1  $\mu\text{m}$  (rango espectro óptico).
10. Radiación ionizante.
11. Ultrasonidos.
12. Compresión adiabática, ondas de choque, gases circulantes.
13. Reacciones químicas.

Se deberá tener especial cuidado en las operaciones que implican fricción, choque y abrasión, ya que se pueden desprender chispas que, a su vez pueden provocar la ignición tanto en el polvo suspendido en el aire, como en el polvo depositado en capas, pudiendo originar un fuego latente que puede convertirse en la fuente de ignición de una atmósfera explosiva.

En las zonas de riesgo de atmósferas explosivas se deberá aplicar la legislación industrial correspondiente, así como el RD 400/1996 relativo a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas y el RD 681/2003 sobre protección de la salud y seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de la presencia de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Si se usan productos químicos inflamables, como por ejemplo resinas y disolventes, pueden en contacto con el aire, formar una atmósfera explosiva y, de este modo aumentar el riesgo, por tanto deberán manipularse en vitrinas de gases y su almacenamiento se realizará en armarios ATEX. Si la conservación de los productos químicos necesita refrigeración, los frigoríficos de almacenamiento tendrán la calificación ATEX.

Todos los equipos e instalaciones deberán estar conectados a tierra, y los cuadros eléctricos deberán estar debidamente protegidos de la deposición de polvo.