

El polvo de la madera: Riesgo laboral y su prevención



Guión y coordinación: Secretaría de Salud Laboral y Medio Ambiente
MCA-UGT Federación de Industria

Con la financiación de: DI-0016/2009



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES



MCA
F. de Industria

Realizado por: **Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra**

Edita: **Metal, Construcción y Afines de UGT (MCA-UGT), Federación de Industria**

Avda. de América, 25, 5ª y 6ª planta

Tel.: 91 589 75 11

28002 Madrid

E-mail: cef@mca.ugt.org

Depósito Legal: M - XXXXXX - 2010

Impreso en España - Printed in Spain

Producción gráfica: **Process Print, S.L.**

Queda prohibida toda reproducción total o parcial de la obra por cualquier medio o procedimiento sin la autorización previa de la **Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales**.

ÍNDICE

1. PREÁMBULO	5
2. EL PROCESO PRODUCTIVO	11
3. TIPOS DE MADERA	17
3.1 Maderas duras/Hardwood	20
3.2 Maderas blandas/Softwood	23
4. LA EXPOSICIÓN AL POLVO	25
4.1 El polvo contenido en cada tipo de madera	29
4.2 Fuentes de emisión	30
4.3 La fracción de polvo de la madera	35
4.4 Patogenia del polvo. Enfermedades asociadas	38
5. NORMATIVA DE APLICACIÓN	45
5.1 Normativa general	48
5.2 Normativa específica	52
6. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN	55
6.1 Determinación del riesgo por exposición al polvo (VLA-ED)	58
6.2 Fases de una evaluación	59
6.3 Descripción de los puestos de trabajo a evaluar	63
6.4 Instalaciones y equipos de trabajo	64
6.5 Toma de muestras de polvo. La bomba, el filtro y el procedimiento de evaluación	66
6.5.1 La ficha toma de datos	66
6.5.2 Bomba de aspiración	67
6.5.3 El filtro	69
6.5.4 El portafiltro	70
6.5.5 Procedimiento de muestreo	71
6.5.6 Condiciones del muestreo	76
6.6 Análisis de muestras en el laboratorio	79
6.7 Resultados del muestreo	80



6.8 Casos especiales	81
6.8.1 Presencia exclusiva de maderas duras	82
6.8.2 Presencia exclusiva de maderas blandas	84
6.8.3 Presencia mixta de maderas duras y blandas	84
6.9 Informe final	85
6.10 Resumen	85
7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	87
7.1 Medidas de prevención técnica	89
7.1.2 Medidas de prevención colectivas	90
7.1.2.1 Ventilación general	90
7.1.2.2 Extracción o ventilación localizada	91
7.1.3 Medidas de prevención individuales	97
7.1.3.1 Protección dérmica	98
7.1.3.2 Protección respiratoria	98
7.2 Medidas de prevención médicas	100
7.2.1 Vigilancia de la salud	100
7.2.2 Objetivos de los programas de vigilancia de la salud	100
7.2.3 Observaciones a la vigilancia de la salud	101
7.2.4 La evaluación de la vigilancia de la salud	106
7.2.5 El protocolo médico de actuación	107
7.3 Decálogo de medidas preventivas	109
8. OTROS RIESGOS HIGIÉNICOS A CONSIDERAR	111
9. CONCLUSIONES	115
10. BIBLIOGRAFÍA	121

1 PREÁMBULO



1. PREÁMBULO

La industria de la madera es un sector de actividad industrial que en nuestro país se ocupa del procesamiento de la madera, desde su plantación hasta su transformación final en objetos de uso cotidiano, pasando por la extracción, corte, almacenamiento, tratamiento químico, moldeo y tallado. El destino final de esta actividad productiva es la fabricación de mobiliario doméstico o profesional (carpintería), materiales de construcción o la obtención de celulosa para la fabricación de papel, entre otros derivados de la madera.



En algunos de los procesos de tratamiento de la madera, principalmente en las labores de carpintería, se produce la puesta en suspensión de polvo de madera, que si es inhalado por el trabajador, es susceptible de producir neumoconiosis, denominación genérica de la enfermedad profesional debida a la inhalación de polvo.

Dependiendo del tipo de madera, dura o blanda, las enfermedades susceptibles de poder producirse por la exposición a polvo de madera son muy diversas: asma, bronquitis crónica, enfisema pulmonar, cáncer nasal, etc.



Respecto a esta problemática, la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.

Como desarrollo reglamentario, el R.D. 374/2001, de 6 de abril, regula la exposición de los trabajadores al conjunto de los riesgos que pueden tener su origen en los agentes químicos en sus diversas formas de presentación -entre ellas el polvo- presentes en el lugar de trabajo, incluyendo tanto aquellos factores de riesgo cuyos efectos se manifiestan a largo plazo como los que lo hacen a corto plazo. Este R.D. traspuso al ordenamiento jurídico español la Directiva del Consejo 98/24/CE de 7 de abril y la Directiva 2000/39/CE de la Comisión de 8 de junio.

Por otro lado, respecto a cancerígenos, como es el caso del polvo de las maderas duras, es de aplicación el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la modificación contenida en el R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y que incluye por primera vez un valor límite de exposición profesional para el polvo de maderas duras.

En nuestro país existen aproximadamente medio millón de trabajadores expuestos en su trabajo a la inhalación de polvo de madera. Principalmente en los sectores de construcción, industria de fabricación de muebles, carpintería, silvicultura y aserraderos, además

de otras actividades que indirectamente emplean a carpinteros, ebanistas u otros trabajadores de la madera.

Ante esta problemática, se hacen necesarias políticas de prevención de riesgos laborales desde todos los actores implicados: administraciones públicas, empresas, sindicatos y trabajadores.

En el presente manual se van a tratar aspectos sobre la exposición al polvo de madera desde el punto de vista legal y considerando las medidas preventivas generales y específicas tanto de carácter técnico y como médico.



2

EL PROCESO PRODUCTIVO



2. EL PROCESO PRODUCTIVO

Aunque cada empresa puede tener en función de su proceso productivo diferentes puestos, mostramos a continuación una lista no exhaustiva de fases y equipos de trabajo más comunes que pueden ser agrupados en diversos puestos y tareas:

Fase	Equipo de trabajo
Operaciones de corte. Primera transformación.	Sierra de cinta (Aserradero). Sierras circulares (Aserradero). Sierras circulares (tableros de partículas y fibras). Canteadora.
Operaciones de corte. Segunda transformación.	Sierra de cinta. Sierra circular/escuadradora. Ingletadora - tronzadora.
Operaciones de rectificado de superficies. Primera transformación.	Lijadora.
Operaciones de rectificado de superficies. Segunda transformación.	Cepilladora. Regruesadora o cepilladora de gruesos. Lijadora de superficies planas. Lijadora manual o con utensilio portátil. Moldurera.
Operaciones de mecanizado:	Taladro de control numérico. Taladradora de varios árboles de control numérico. Escopleadora.

Se muestran en los siguientes párrafos diferentes ejemplos, de manera esquemática, de empresas con etapas representativas en la industria de la madera desde el inicio del proceso hasta la transformación final de manera.

Ejemplo 1.

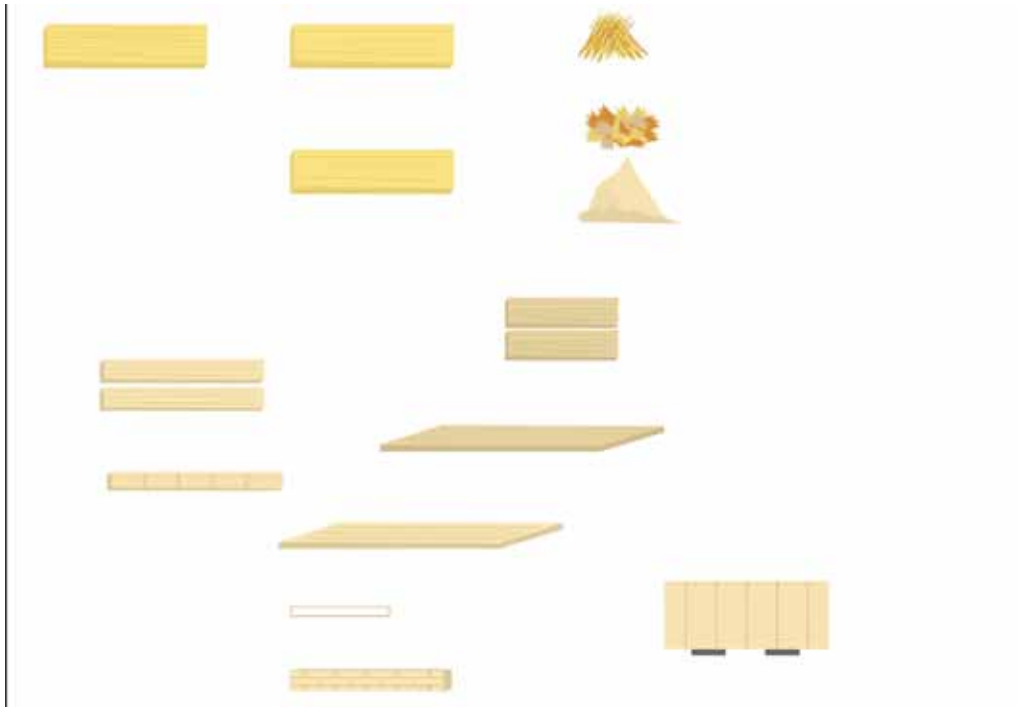
En este ejemplo aparece un aserradero en la que su actividad se centra en la preparación de los troncos para ser posteriormente laminados para el recubrimiento de muebles principalmente.



Ejemplo 2.

En este caso aparece un proceso productivo más amplio en el que entran troncos y salen tablas y tableros.





3

TIPOS DE MADERA



3. TIPOS DE MADERA

La madera es un material que se encuentra contenido en el tronco de un árbol. Los árboles se caracterizan por tener troncos que crecen cada año y que están compuestos por fibras de celulosa.



Si atendemos a su dureza, entendiendo la dureza como la resistencia que opone un material a ser penetrado por otro, la madera se clasifica en:

- **Maderas duras/Hardwood.**
- **Maderas blandas/Softwood.**

3.1 Maderas duras/Hardwood

Las maderas denominadas “duras” son aquellas que proceden de árboles que se caracterizan por un crecimiento lento, y en consecuencia son de mayor densidad y soportan mejor las inclemencias climatológicas. Estas maderas proceden generalmente de árboles de hoja caduca, que tardan muchos años en alcanzar el grado de madurez suficiente para ser cortadas y poder ser empleadas en la elaboración de muebles o vigas estructurales. Son más caras que las blandas, debido a que su lento crecimiento provoca su escasez, pero son mucho más atractivas para construir muebles con ellas debido a su resistencia. También son muy empleadas para realizar tallas de madera o todo tipo de productos en los cuales la calidad de las maderas es necesaria.

Como ejemplos de **maderas duras** más frecuentes tenemos las reflejadas en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos publicada por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo:



GÉNERO-ESPECIE	NOMBRE COMÚN (Inglés-castellano)
Acer	Maple, arce
Alnus	Alder, aliso
Betula	Birch, abedul
Carya	Hickory
Carpinus	Hornbeam, white beech, carpe
Castanea	Chesnut, castaño
Fagus	Beech, haya
Fraxinus	Ash, fresno
Juglans	Walnut, nogal
Platanus	Sycamore, sicomoro
Populus	Aspen, poplar, chopo
Prunus	Cherry, cerezo
Quercus	Oak, roble
Salix	Willow, sauce
Tilia	Lime, basswood, tilo
Ulmus	Elm, olmo

Y respecto a las **maderas duras tropicales** tenemos, como ejemplos, las siguientes:

GÉNERO-ESPECIE	NOMBRE COMÚN (Inglés-castellano)
Agathis australis	Kauri pine, kauri
Chlorophora excelsa	Iroko, kambala
Dacrydium cupressinum	Rimu, red pine
Dalbergia	Palisander, palisandro
Dalbergia nigra	Brazilian rosewood, palisandro de Brasil
Diospyros	Ebony, ébano de Asia
Khaya	African mahogany, caoba africana
Mansonia	Mansonia, bete
Ochroma	Balsa
Palaquium hexandrum	Nyatoh
Pericopsis elata	Afrormosia
Shorea	Meranti
Tectona grandis	Teak, teca
Terminalia superba	Limba, afara
Triplochiton scleroxylon	Obeche, samba

3.2 Maderas blandas/Softwood

Las maderas denominadas “blandas” se entienden como una denominación genérica que sirve para englobar a la madera procedente de los árboles de la orden botánica de las coníferas. Este tipo de madera no tiene una vida tan larga como las duras, ni requiere años de madurez del árbol de procedencia. La manipulación y transformación de las maderas blandas es mucho más sencilla, aunque tiene el inconveniente de producir una mayor cantidad de astillas. Otro inconveniente es la carencia de veteado de esta tipo de madera que le resta atractivo, por lo que casi siempre es necesario pintarla, barnizarla o teñirla de forma adicional.

Como ejemplos de **maderas blandas** más frecuentes tenemos las siguientes:

GÉNERO-ESPECIE	NOMBRE COMÚN (Inglés-castellano)
Abies	Fir, abeto
Chamaecyparis	Cedar, cedro
Cupressus	Cypress, ciprés
Larix	Larch, alerce
Picea	Spruce, picea
Pinus	Pine, pino
Pseudotsuga menziesii	Douglas fir, pino de Oregón
Sequoia sempervirens	Redwood, secuoya
Thuja	Thuja
Tsuga	Hemlock

Para los apartados anteriores se ha considerado la clasificación existente en la Guía Técnica de cancerígenos y mutágenos (IN-SHT) y Listas tomadas del volumen 62 de las Monografías sobre evaluación de los riesgos carcinogénicos para las personas, “Serrines y formaldehído” (Wood Dust and Formaldehyde), publicado por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer, Lyon 1995, por ser la lista de referencia citada en la Directiva 2004/37/CE.



4 LA EXPOSICIÓN AL POLVO



4. LA EXPOSICIÓN AL POLVO

Es preciso tener identificadas las distintas maderas utilizadas en el proceso productivo. Como hemos visto en el apartado anterior las maderas blandas proceden generalmente de coníferas (pino, abeto, cedro, ciprés, etc.) y las maderas duras de árboles de hoja caduca (haya, roble, cerezo, nogal, etc.) y de ciertas especies tropicales de reciente introducción en nuestro país, como la caoba o la teca.

El tratamiento preventivo va a ser distinto dependiendo de la naturaleza de la madera, ya sea dura o blanda, ya que los efectos para la salud de los trabajadores expuestos van a ser distintos en función de dicha naturaleza.





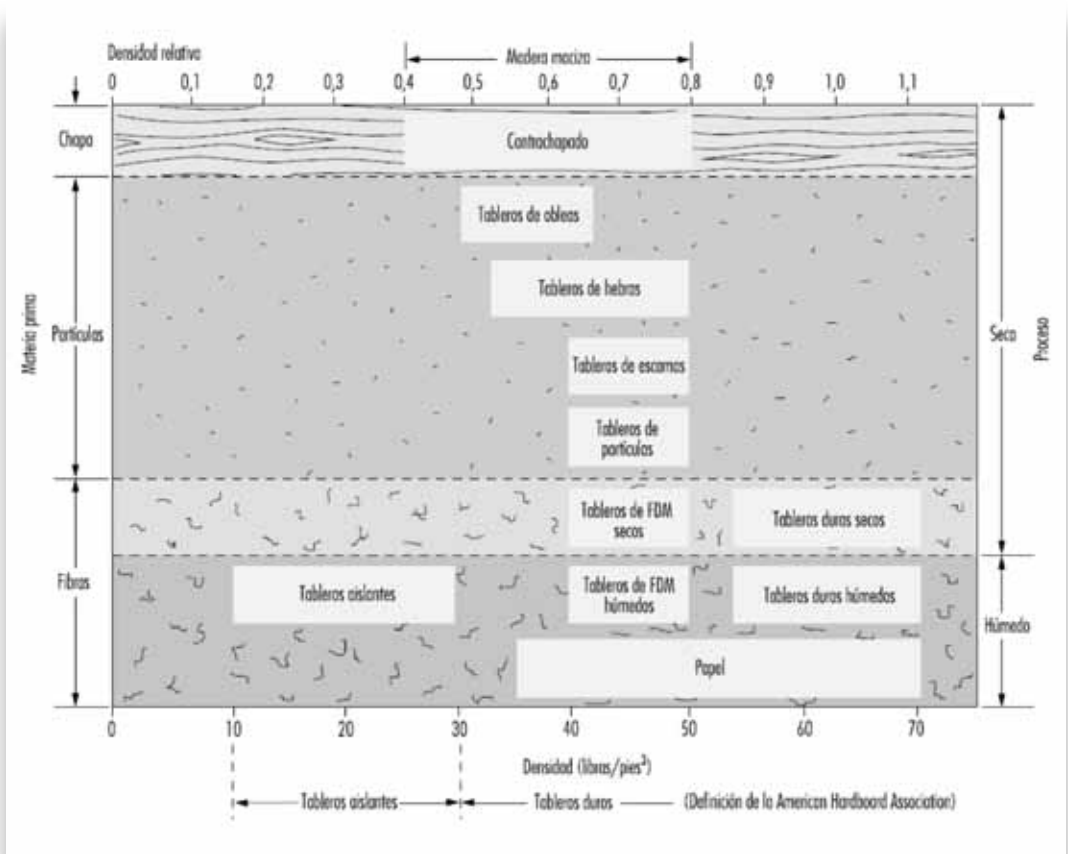
No obstante, una mención aparte reciben los conglomerados de madera, que se obtienen a partir de pequeñas virutas o serrín, encoladas a presión en una proporción equivalente de virutas y cola. Hay diferentes tipos de conglomerados en función del tamaño de sus partículas, de su distribución por todo el tablero, así como por el tipo adhesivo o cola empleado para su fabricación.

En esta situación podemos encontrarnos mezclas de maderas duras y blandas, aunque normalmente estos aglomerados están mayoritariamente compuestos de virutas de maderas blandas debido a que es más fácil trabajar con ellas.

El proceso de identificación es fundamental en la gestión del riesgo frente a la posible exposición a polvo de madera y es necesario conocer exactamente el tipo y composición de la madera con la que se trabaje.

4.1 El polvo contenido en cada tipo de madera

El siguiente gráfico nos da una idea general de la clasificación de los tableros manufacturados por el tamaño de las partículas, la densidad y el tipo de proceso.



Fuente: Enciclopedia de Seguridad y Salud de la Organización Internacional del Trabajo (OIT)

4.2 Fuentes de emisión

Las distintas fuentes de emisión del polvo de madera vendrán dadas por los diversos procesos productivos del sector entre los que destacamos:

- a) **Recepción de tableros:** la presencia de polvo puede producirse por la fricción de tableros o troncos en las operaciones de descarga.





- b) Almacenaje:** puede haber elementos de fricción que produzcan la liberación de polvo al ambiente.

- c) **Procesos de corte:** son operaciones donde se genera gran cantidad de polvo y las máquinas implicadas en el corte pueden ser desde distintos tipos de sierras (cinta, circulares, manuales), tronzadoras, escuadradoras, perfiladoras,... hasta máquinas de corte automáticas por control numérico.





- d) **Chapeado:** son operaciones que consisten en la producción de chapas de madera seca y clasificada mediante corte horizontal de trozos de madera, y su posterior unión. En estos procesos están implicadas prensas, canteadoras y encoladoras.
- e) **Lijado y Rectificado:** en el trabajo con las lijadoras y regruesadoras se puede producir emisión de polvo.

- f) **Mecanizado:** en estos procesos intervienen multitud de máquinas que pueden ser una fuente de emisión de polvo, como por ejemplo, fresadoras, taladros, tupí, herramientas manuales, etc.
- g) **Talla:** ya sea de forma manual o mediante maquinaria específica (pantógrafo) puede producirse polvo en esta etapa.
- h) **Montaje:** dependiendo del método empleado en el montaje puede ser también una fuente de emisión de polvo.



4.3 La fracción de polvo de la madera

En los diversos trabajos con madera, especialmente los señalados en el apartado anterior, se produce una disgregación de la misma que da lugar a la aparición de polvo, pero no todo el polvo es igual, para cada tipo de polvo, existen diferentes tamaños de partículas, a las que a menudo se hace referencia como fracciones de polvo. Cuando se inhala el polvo, el punto de sedimentación en el sistema respiratorio humano depende de la gama de tamaños de partículas presentes en el polvo.

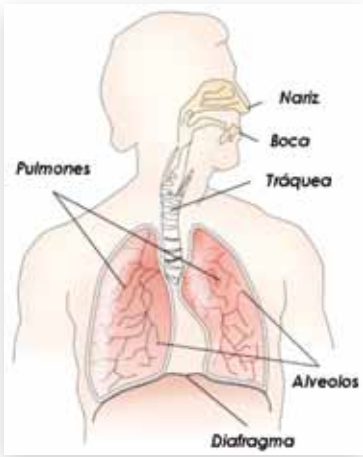
Existen tres fracciones de polvo: las fracciones inhalables, torácicas y respirables, que se definen en la norma europea EN481.



El polvo respirable puede penetrar profundamente en los pulmones. Los mecanismos de defensa natural del cuerpo pueden eliminar la mayor parte del polvo respirable inhalado. Sin embargo, en casos de exposición prolongada a niveles excesivos de este polvo, se hace difícil su eliminación de los pulmones y una acumulación del mismo puede a largo plazo, ocasionar efectos irreversibles sobre la salud. Debido al hecho de que los efectos del polvo de la madera sobre la salud están relacionados con la fracción de polvo respirable.

Por lo tanto en la exposición al polvo de madera el tamaño de las partículas generadas tiene una gran importancia, ya que a menor tamaño de partícula existe un mayor peligro.



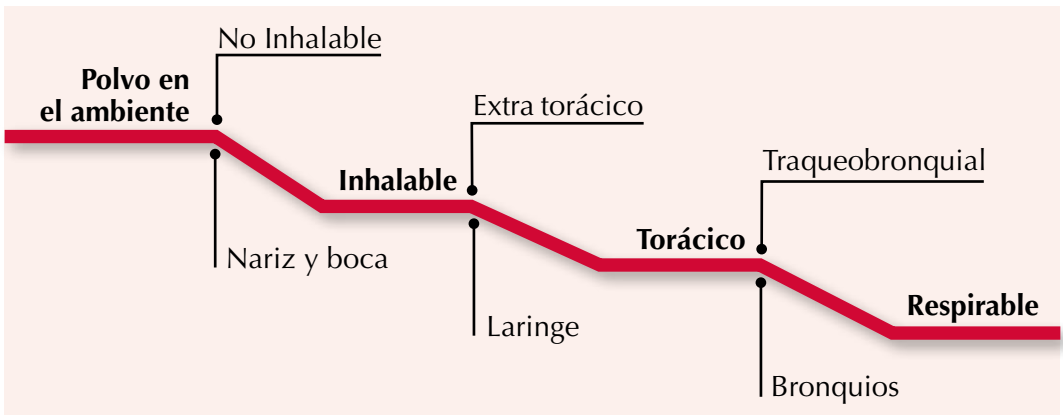


Tamaño de las partículas	Capacidad de penetración pulmonar
> 100 micras	No pueden inhalarse
100-50 micras	Se suelen retener en nariz y garganta
< 50 micras	Penetran en los pulmones
< 5 micras	Penetran hasta el alveolo pulmonar

1 micra = 0,001 mm

Las partículas de tamaño inferior a 100 micras constituyen la fracción inhalable, mientras que las partículas de tamaño inferior a 5 micras son capaces de penetrar directamente en los pulmones llegando incluso a depositarse en los alvéolos pulmonares y constituye lo que se denomina la fracción respirable del polvo.

El siguiente diagrama explica la diferencia entre las diferentes fracciones de polvo.



4.4 Patogenia del polvo. Enfermedades asociadas

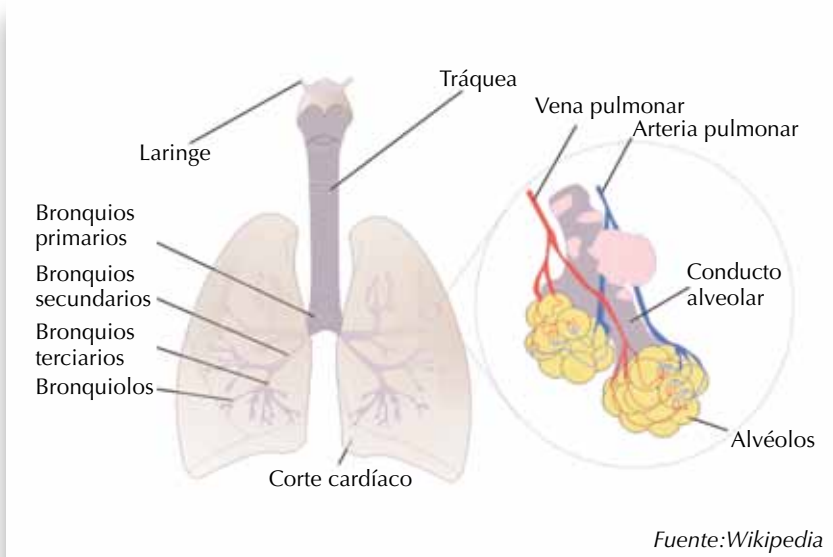
La inhalación de polvo de madera, en función de su tamaño y del tipo de madera (dura o blanda), puede producir múltiples patologías, como por ejemplo: rinitis aguda, asma bronquial y causar efectos neuromoconióticos dificultando la respiración de los trabajadores.

La principal vía de entrada del polvo de madera en el organismo es la vía respiratoria.

Las partículas de polvo de madera en suspensión al ser inspiradas siguen la corriente de aire y penetran a través de las fosas nasales constituyendo la fracción inhalable (las de tamaño de partícula menor de 100 micras) mientras que las que se depositan en la región alveolar se denominan fracción respirable (tamaño de partícula menor de 5 micras), como hemos visto anteriormente.



La deposición de las partículas de polvo de madera en las vías respiratorias puede tener lugar por varios mecanismos en los que están implicados aparte del tamaño, la forma y densidad de las partículas, así como la cantidad y velocidad del flujo de aire inspirado.



Los efectos 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 otros compuestos químicos, contenidos o bien de forma natural o bien adicionados para la conservación o el tratamiento como es el caso de los disolventes.

En las operaciones de manipulación de productos de madera se puede producir la liberación de vapores de estos disolventes añadidos en la fricción por el uso de maquinaria de mecanizado y corte que pueden afectar a los trabajadores expuestos y cuyos efectos dependen del compuesto liberado, de la mezcla de los mismos, de la concentración y del tiempo de exposición.

Los disolventes se encuentran normalmente como mezclas de hidrocarburos. Cada uno de ellos actúa sobre el organismo independientemente, aunque casi todos ejercen una acción narcótica o anestésica.

Estos agentes químicos o disolventes presentes en el sector de la madera, en cuanto a sus efectos patológicos, pueden clasificarse como tóxicos, irritantes, nocivos, cancerígenos y sensibilizantes.

A modo de ejemplo, podemos destacar los siguientes:

Tóxicos	Hexano
	Cromo VI
	Cadmio
	Sales de Arsénico
Nocivos	Tolueno
	Xileno
Irritantes	Amoniaco
	Cresoles
Cancerígenos	Formaldehido
Sensibilizantes	Isocianatos
	Estireno
	Sales de Cobalto
	Resinas Epoxi

Algunos, como los hidrocarburos aromáticos, producen irritación sobre la piel y mucosas y en algunos casos, pueden producir dermatitis por contacto prolongado con la piel -por ejemplo, limpieza de pistolas- o sensibilizaciones.

Una mención especial y muy importante merece el polvo de madera dura como tal, ya que el R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 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 introduce en su Anexo III al polvo de madera dura como cancerígeno y propone un valor límite de exposición profesional de 5 mg/m^3 (medido o calculado en relación con un período de referencia de ocho horas) y referido a la 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).





Un caso bastante frecuente que presenta una especial dificultad para el conocimiento e identificación de los tipos de madera lo constituye la utilización de aglomerados que pueden estar compuestos de varias maderas no siempre conocidas por el usuario final. En estos casos será preciso solicitar la composición de los aglomerados utilizados al fabricante o suministrador de los mismos, aunque en última instancia si hay presencia de maderas duras el valor límite se aplicará al conjunto de polvo total.

Respecto a dicho valor límite, hay que tener en cuenta según el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en su Documento sobre los *“Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2010”* lo siguiente:

Los conocimientos científicos actuales no permiten identificar niveles de exposición por debajo de los cuales no exista riesgo de que los agentes mutágenos y la mayoría de los cancerígenos produzcan sus efectos característicos sobre la salud. No obstante, se admite la existencia de una relación exposición-probabilidad del efecto que permite deducir que cuanto más baja sea la exposición a estos agentes menor será el riesgo.

En estos casos, mantener la exposición por debajo de un valor máximo determinado no permitirá evitar completamente el riesgo, aunque sí podrá limitarlo. Por esta razón, los límites de exposición adoptados para algunas de estas sustancias no son una referencia para garantizar la protección de la salud según la definición dada en el apartado 5 de este documento, sino unas referencias máximas para la adopción de las medidas de protección necesaria y el control del ambiente de los puestos de trabajo.



5

NORMATIVA DE APLICACIÓN



5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La legislación relacionada con el polvo de la madera tratada en el presente manual se divide en dos grupos específicos, la normativa general donde se realiza un repaso no exhaustivo a los textos básicos a considerar y por otro lado la normativa específica en forma de guías y Reales Decretos. Toda la normativa puede ser consultada en la web del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (www.insht.es).



5.1 Normativa general

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz.



Dicha Ley de Prevención de Riesgos Laborales emana del artículo 40.2 de la Constitución Española que encomienda a los poderes públicos, como uno de los principios rectores de la política social y económica, velar por la seguridad e higiene en el trabajo y transpone la Directiva Comunitaria 89/391/CEE, relativa a la aplicación de las medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores en el trabajo.

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales establece textualmente en su artículo 2 “Objeto y carácter de la norma”:

“La presente Ley tiene por objeto promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

A tales efectos, esta Ley establece los principios generales relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva, en los términos señalados en la presente disposición.”



El R.D. 39/1997 1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el **Reglamento de los Servicios de Prevención** establece en su artículo 1 ***“Integración de la actividad preventiva en la empresa”*** lo siguiente:

“La prevención de riesgos laborales, como actuación a desarrollar en el seno de la empresa, deberá integrarse en su sistema general de gestión, comprendiendo tanto al conjunto de las actividades como a todos sus niveles jerárquicos, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales cuya estructura y contenido se determinan en el artículo siguiente.

La integración de la prevención en el conjunto de las actividades de la empresa implica que debe proyectarse en los procesos técnicos, en la organización del trabajo y en las condiciones en que éste se preste.



Su integración en todos los niveles jerárquicos de la empresa implica la atribución a todos ellos, y la asunción por éstos, de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten.

Los trabajadores y sus representantes deberán contribuir a la integración de la prevención de riesgos laborales en la empresa y colaborar en la adopción y el cumplimiento de las medidas preventivas a través de la participación que se reconoce a los mismos en el capítulo V de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

La participación a que se refiere el párrafo anterior incluye la consulta acerca de la implantación y aplicación del Plan de prevención de riesgos laborales de la empresa, la evaluación de los riesgos y la consiguiente planificación y organización preventiva en su caso, así como el acceso a la documentación correspondiente, en los términos señalados en los artículos 33 y 36 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales”.

También existe como normativa general el R.D. 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Cuadro de Enfermedades Profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro.

5.2 Normativa específica

El R.D. 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 en el trabajo y que traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva del Consejo 98/24/CE de 7 de abril y la Directiva 2000/39/CE de la Comisión de 8 de junio, establece en su artículo 1 “Objeto y ámbito de aplicación” lo siguiente:

“El presente R.D. tiene por objeto, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, establecer las disposiciones mínimas para la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados o que puedan derivarse de la presencia de agentes químicos en el lugar de trabajo o de cualquier actividad con agentes químicos.”

Siendo por tanto el desarrollo reglamentario específico que se aplica a la problemática del polvo de madera.



Asimismo, respecto a cancerígenos, como es el caso del polvo de las maderas duras, es de aplicación el R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y la modificación contenida en el R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el R.D. 665/1997 sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y que incluye el valor límite de exposición profesional para el polvo de maderas duras.

Para ambos Reales Decretos el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, como organismo científico técnico de la Administración General del Estado ha elaborado las Guías Técnicas para la interpretación de estos dos reglamentos dimanados de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



6 EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN



6. EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN

De acuerdo con lo estipulado en el artículo 3 del R.D. 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos en el trabajo “El empresario deberá determinar, en primer lugar, si existen agentes químicos peligrosos en el lugar de trabajo. Si así fuera, se deberán evaluar los riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores, originados por dichos agentes”.



Por tanto, la presencia de polvo de madera en cualquier proceso productivo en la que pueda estar presente debe ser evaluada en cuanto a estimar y/o valorar los riesgos que no se puedan evitar.

6.1 Determinación del riesgo por exposición al polvo (VLA-ED)

Para la determinación del riesgo por exposición al polvo de madera, los criterios a tener en cuenta serán los descritos en el “Documento sobre Valores Límites Ambientales en España 2010” y que establecen lo siguiente en cuanto a los Valores Límite para la Exposición Diaria (VLA-ED):

- Maderas blandas, polvo: 5 mg/m³.
- Maderas duras, polvo: 5 mg/m³ (R.D. 665/1997).

Si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla (R.D. 349/2003, de 21 de marzo).

El valor Límite Ambiental-Exposición Diaria (VLA-ED) es el valor de referencia para la Exposición Diaria (ED), que es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida, o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de ocho horas diarias. De esta manera los VLA-ED representan condiciones a las cuales se cree, basándose en los conocimientos actuales, que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos ocho horas diarias y 40 horas semanales durante toda su vida laboral, sin sufrir efectos adversos para su salud.

6.2 Fases de una evaluación

El artículo 3 del R.D. 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos en el trabajo establece textualmente:

“La evaluación de los riesgos derivados de la exposición por inhalación a un agente químico peligroso deberá incluir la medición de las concentraciones del agente en el aire, en la zona de respiración del trabajador, y su posterior comparación con el Valor Límite Ambiental que corresponda según lo dispuesto en el apartado anterior. El procedimiento de medición utilizado deberá adaptarse, por tanto, a la naturaleza de dicho Valor Límite.



El procedimiento de medición y, concretamente, la estrategia de medición (el número, duración y oportunidad de las mediciones) y el método de medición (incluidos, en su caso, los requisitos exigibles a los instrumentos de medida) se establecerán siguiendo la normativa específica que sea de aplicación o, en ausencia de ésta, conforme a lo dispuesto en el artículo 5.3 del Reglamento de los Servicios de Prevención.”

A la hora de evaluar el riesgo a la exposición a polvo de madera en cualquier lugar de trabajo se considerarán las siguientes fases:

- Identificación de los tipos de madera y del ciclo de trabajo. Si nos encontramos con aglomerados que pueden estar compuestos de varias maderas no siempre conocidas será preciso solicitar la composición de los aglomerados utilizados al fabricante o suministrador de los mismos, aunque en última instancia si hay presencia de maderas duras el valor límite se aplicará al conjunto de polvo total.



- Elaboración de la estrategia de muestreo. Selección de puestos a medir y condiciones de trabajo.
- Preparación de los filtros prepesados de PVC con su correspondiente casete.
- Calibración de la bomba de aspiración al caudal recomendado: entre 1 y 2 litros/minuto. Se requiere una precisión de $\pm 5\%$.
- Trabajo de campo. Toma de muestras. Se elegirá el método de medición para que sea representativo de la totalidad de la jornada laboral.
- Recogida de los correspondientes filtros durante la medición y de la bomba de muestreo al final del estudio. Tras la medición se comprobará el dato de la calibración de la bomba para considerar una posible pérdida de carga de la batería que puede implicar una variación del caudal de aspiración inicial y falsear las mediciones.
- Envío de los filtros pre pesados para que se realice una gravimetría en un laboratorio acreditado.
- Elaboración del informe final. El técnico que ha realizado la medición, en función de los resultados, deberá proponer las medidas de prevención y/o protección pertinentes.

No obstante el R.D. 374/2001, también deja abierta la posibilidad de no realizar mediciones si se demuestra claramente por otros medios de evaluación que se ha logrado una adecuada prevención y protección. Para ello pueden ser útiles los modelos de evaluación cualitativa de los riesgos higiénicos, siendo principalmente dos:

- COSHH Essentials (Inglaterra).
- Control Banding adoptado por NIOSH (Estados Unidos).



Las principales ventajas de estas metodologías cualitativas son las siguientes:

- Proporcionan medidas directas y sencillas de control de aplicación a los procesos donde exista presencia de polvo de madera.
- Proporcionan criterios para la mejora continua en la prevención de los riesgos higiénicos.
- Es aplicable en pequeñas y medianas empresas y permite actuaciones concretas que pueden demostrar la conformidad de sus procesos y riesgos sin necesidad de inciertos, caros y largos muestreos y análisis.



6.3 Descripción de los puestos de trabajo a evaluar

Como principio general deberán de muestrearse todos los trabajadores que pudieran estar implicados en la exposición al polvo de la madera. Si no puede abordarse con los medios disponibles el muestreo de todos los operarios, podrá reducirse el estudio seleccionando aquellos trabajadores que, a priori constituyen el grupo de máximo riesgo, pero ante todo lo que se debe de considerar es que las mediciones deberán de realizarse en todos los puestos expuestos al polvo, además de ser siempre mediciones personales y nunca ambientales.

En el punto 2 del presente manual se realiza una descripción del proceso productivo y una lista, no exhaustiva, de puestos de trabajo existentes en la industria de la madera.

6.4 Instalaciones y equipos de trabajo

Toda la maquinaria o equipos de trabajo del sector de la madera (posibles fuentes de emisión del polvo de madera como las descritas en el punto 4.3 anterior) deberán estar diseñados y dotados de sistemas eficaces de extracción del polvo en el origen.

La legislación actual sobre equipos de trabajo (R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los equipos de trabajo) recoge en su Anexo I.5 lo siguiente:



“Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente”.

En la actualidad cualquier equipo de trabajo que se comercialice en España está sujeto a la normativa referida al mercado CE o puesta en conformidad según las directivas europeas que le correspondan.



6.5 Toma de muestras de polvo. La bomba, el filtro y el procedimiento de evaluación

Este procedimiento permite determinar concentración de polvo de madera entre 2 y 20 mg/m³, para un volumen de muestreo de 100 litros, y para un margen de trabajo establecido entre 0,2 y 2 mg de polvo/filtro.

6.5.1 La ficha toma de datos

En esta ficha deben de constar las condiciones ambientales del muestreo (temperatura, humedad y velocidad del aire), el tiempo de muestreo, identificación de las muestras y los datos complementarios que sean necesarios.

Como ejemplo se puede llegar a usar la siguiente:

Técnico:		Empresa:		Fecha:	
Referencia Muestra:					
Puesto de Trabajo:					
Nombre trabajador:					
Nº Equipo:					
Caudal Inicial:					
Caudal Final:					
Hora Inicio:					
Hora Final:					
Tiempo Muestreado:					
Sustancia:					
Tipo de filtro:					
Observaciones:					

6.5.2 Bomba de aspiración

Las bombas de muestreo que se utilicen para la toma de muestra de los aerosoles deben cumplir con los requisitos de las normas correspondientes. Para la materia particulada (polvo de madera total), las bombas de muestreo personal serán de tipo P (UNE-EN 1232) y el rango de los caudales será de 1 l/min a 5 l/min se denominan comúnmente como de alto caudal.



La bomba de aspiración tiene la misión de mantener un caudal de aspiración constante mientras dure la medición. Está compuesta básicamente por un motor, una membrana, un regulador de velocidad, una batería y un conector.

Esta bomba debe de estar preparada para realizar un muestreo personal y ambiental, cuyo caudal se mantenga dentro del valor determinado, con una precisión del $\pm 5\%$.

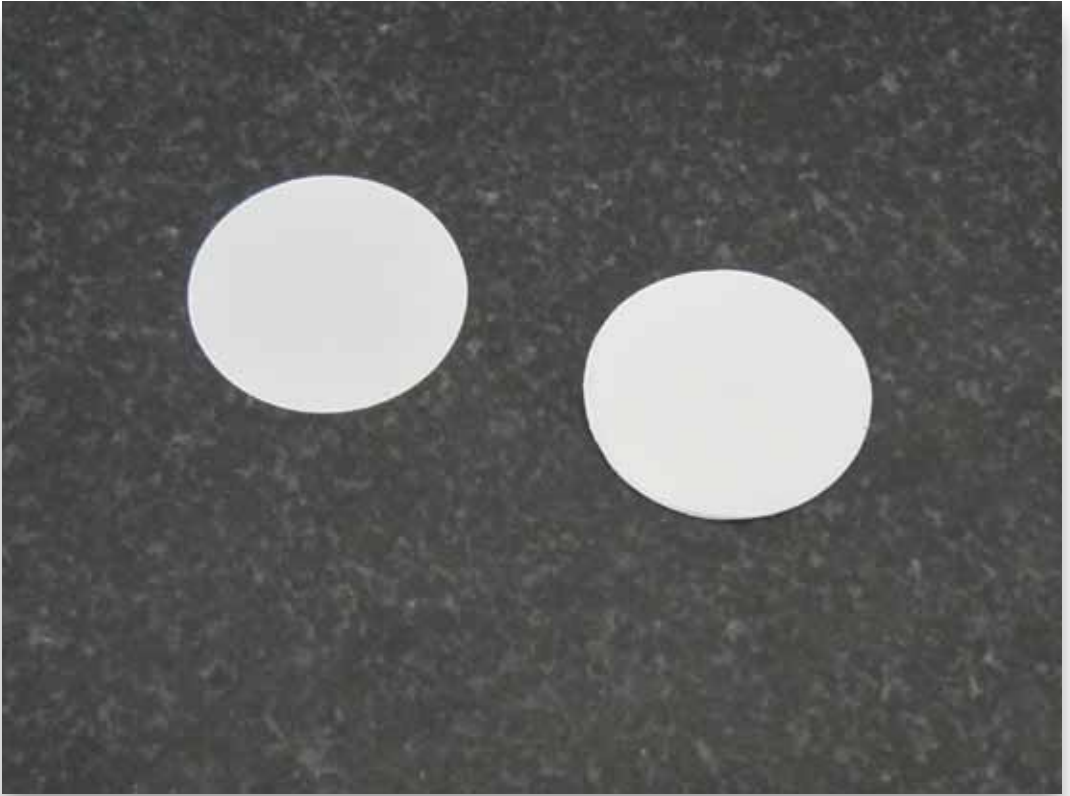


La calibración de las bombas debe hacerse siempre con el mismo tipo de soporte o unidad de captación, con el fin de que, la pérdida de carga sea similar a la que se tendría en el muestreo.



6.5.3 El filtro

Se trata de un filtro de membrana de cloruro de polivinilo (PVC), de 37 mm de diámetro y 0,5 micras de tamaño de poro, previamente tarado con una aproximación mínima de 0,01 mg.



6.5.4 El portafiltro

Se utilizan normalmente casetes de poliestireno de 2 ó 3 cuerpos, de 37 mm de diámetro, en los que se coloca el filtro sobre el soporte de celulosa.



6.5.5 Procedimiento de muestreo

Las fases de un muestreo son las siguientes:

- a) Se coloca la bomba de aspiración, convenientemente calibrada, en la parte posterior de la cintura del operario a muestrear, asegurándola de forma apropiada.
- b) Se ajusta el tubo que conecta la bomba con el casete por la espalda y hombro del operario de forma que el extremo del tubo quede a la altura de la clavícula del trabajador fijándolo con una pinza a su vestimenta.

- c) Se retiran los tapones del portafiltros o casete y se conecta el orificio de salida al tubo de conducción del aire con ayuda de un adaptador. Antes de iniciarse el muestreo se comprueba la perfecta estanqueidad del conjunto.
- d) Se pone la bomba en funcionamiento y se inicia la captación de la muestra. Durante la captación, se vigila periódicamente que la bomba funcione correctamente y en caso de que se aprecien anomalías o variaciones sobre el caudal inicial, se volverá a recalibrar o proceder a anular la muestra.



- e) Transcurrido el tiempo de muestreo predeterminado (siempre que sea posible se medirá una jornada completa de 8 horas), se para el funcionamiento de la bomba y se anotan los datos siguientes:
- Tiempo de muestreo.
 - Caudal.
 - Cualquier otra información que se quiera incluir en el apartado observaciones.



- f) Finalizada la captación se retira el casete y se cierran sus orificios con sus tapones, procurando que éstos ajusten perfectamente. El casete no debe abrirse bajo ninguna circunstancia hasta el momento del análisis en el laboratorio.
- g) Se coloca sobre el casete una etiqueta con una indicación clara del número identificativo de la muestra tomada.
- h) Se acompaña con cada lote de filtros muestreados un “filtro blanco”, el cual ha sido sometido a sus mismas manipulaciones, excepto que no se ha pasado aire a través de él y se etiquetará como Blanco.



- i) Finalmente se colocan los casetes muestreados junto con el blanco (o blancos) en cajas, u otros envases o maletines convenientemente protegidos para evitar cualquier tipo de daño, alteración o pérdida de su contenido durante su envío o transporte al laboratorio manteniéndose las precauciones anteriores mientras dure el almacenamiento de las muestras, hasta el momento de su análisis.



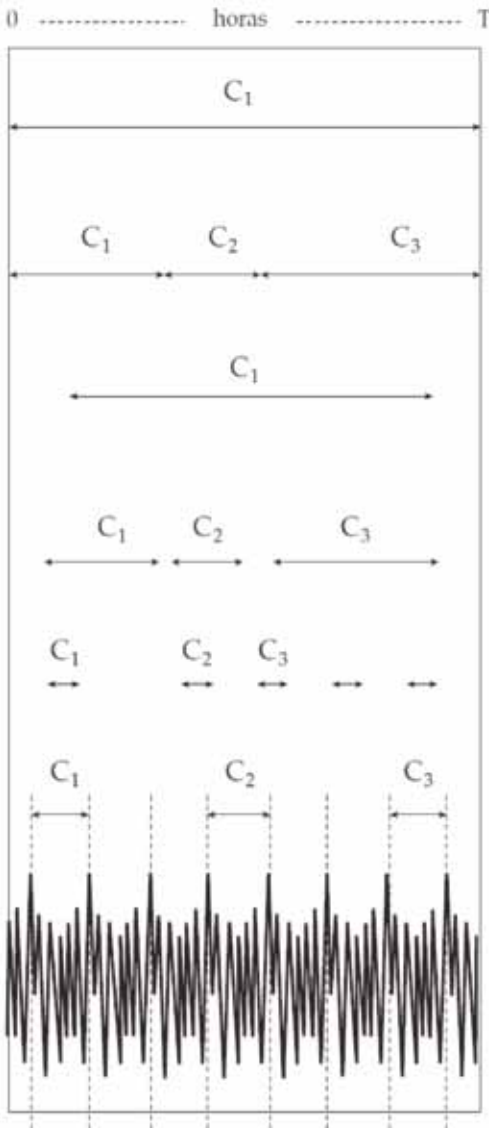
6.5.6 Condiciones del muestreo

Respecto a las condiciones generales se deben tener en cuenta:

- a) Las mediciones serán realizadas por personal con la formación adecuada como técnicos de prevención según lo establecido en el R.D. 39/1997, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- b) Para captar polvo total (polvo de madera) se deberá tomar la muestra de aire a través de un casete de 2 ó 3 cuerpos.
- c) El tiempo de medición, siempre que sea posible, estará próximo a las 8 horas, salvo los casos en los que se prevea saturación del filtro. Se emplearán los filtros que sean necesarios.



- d)** Los filtros prepesados tienen una validez que establece el laboratorio que realiza la gravimetría (generalmente 3 meses).
- e)** La calibración de la bomba antes y después de la medición es necesaria, deberá usarse un patrón calibrado por un organismo acreditado.
- f)** No iniciar la medición si no se tiene la seguridad de que la batería está totalmente cargada y que tendrá capacidad para medir durante todo el tiempo previsto.
- g)** El volumen de aire recomendado para captar polvo total, es de unos 100 litros.
- h)** La cantidad de polvo captada en el filtro debería estar comprendida entre 0,2 mg y 2 mg. Este margen superior, puede ampliarse, según la naturaleza del polvo, hasta 4 ó 5 mg/filtro, lo que equivale a concentraciones de 40 ó 50 mg/m³.
- i)** El tiempo de medición, siempre que sea posible, será el suficiente que garantice que la medición sea lo más representativa del ciclo de trabajo. A modo de ejemplo se pueden optar por los siguientes tipos de muestreo que propone la Guía Técnica de Agentes Químicos del INSHT en su apéndice 4:



Tipo A

$$ED = C_1 \times \frac{T}{8}$$

Tipo B

$$ED = \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \times \frac{T}{8}$$

Tipo C

$$ED = C_1 \times \frac{T}{8}$$

Tipo D

$$ED = \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \times \frac{T}{8}$$

Tipo E

ED estimación del valor más probable de la media y su intervalo de confianza.

Tipo F

$$ED = \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n}{N} \times \frac{T}{8}$$

o estimación del valor más probable de la media y su intervalo de confianza.

Legenda: En esta figura, T es la duración diaria de la exposición, C_i representa el valor de la concentración obtenido a partir de una muestra de duración t_i , C_T es la concentración media durante el periodo diario de exposición y ED es la concentración media de la jornada referida a 8 horas. Las flechas indican los periodos muestreados dentro de la jornada laboral.

Fuente: Guía de Agentes Químicos del INSHT

6.6 Análisis de muestras en el laboratorio

El análisis gravimétrico se realizará en un laboratorio acreditado.

El método gravimétrico es inespecífico, ya que determina el peso de cualquier sustancia que queda retenida en el filtro.

Las dos pesadas de cada filtro (la inicial y la final) deben ser efectuadas por la misma persona, en la misma balanza analítica (aproximación mínima 0,01 mg) y en condiciones ambientales de temperatura y humedad lo más parecidas posibles y controladas.



El filtro se debe acondicionar antes de ser pesado en una cámara de humedad controlada, a temperatura constante, durante un mínimo de 24 horas. Esta operación se realiza tanto en la pesada previa a la toma de muestra, como en la posterior a la misma.

La diferencia de peso entre ambas pesadas, expresada en miligramos, mide la cantidad de polvo o materia particulada, retenida en el filtro.

6.7 Resultados del muestreo

El laboratorio que realiza la gravimetría debe reflejar en un informe de ensayo los resultados de las muestras analizadas, incluyendo en el mismo:

- Identificación de la empresa.
- Fecha de recepción de la muestra.
- Método empleado.
- Límite de cuantificación.
- El resultado en mg/filtro.
- Firma de quién lo realiza o valida.
- Observaciones respecto al estado de la muestra u otras.

Estos resultados de los análisis llevados a cabo por el laboratorio deben registrarse con precisión, claridad, inequívocamente y sin ambigüedades.

En todos los casos, la información que debe incluir el informe analítico de ensayo deberá estar conforme con lo establecido en la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 “Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración”.

6.8 Casos especiales

Una consideración previa que se plantea, es que para evaluar el riesgo de exposición al polvo inhalable de madera el R.D 665/1997 que regula los riesgos en presencia de agentes cancerígenos establece un valor para las maderas duras pero no para maderas blandas; a éstas se le debe aplicar lo legislado en el R.D. 374/2001 sobre la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con agentes químicos y lo reflejado en el “Documento de los Límites de Exposición Profesional de Agentes Químicos en España 2010”.

Recordemos que el polvo de madera dura ha sido clasificado como cancerígeno por la IARC (*International Agency for Research of Cancer*).



Es fundamental, por tanto, la identificación previa del tipo de madera (dura o blanda) que está presente en el lugar de trabajo como fuente generadora de polvo, en este caso se nos plantean 3 supuestos que conoceremos en los apartados siguientes.

6.8.1 Presencia exclusiva de maderas duras

Si tenemos presencia exclusiva de polvo de maderas duras, deberemos aplicar las medidas contempladas en el R.D 665/1997, que establece como principios generales los siguientes en su artículo 5.5 (los apartados que (*) ponen de manifiesto que han sido modificados por R.D. 349/2003); por lo tanto siempre que se utilice un agente cancerígeno o mutágeno (*), el empresario aplicará todas las medidas necesarias siguientes:

Limitar las cantidades del agente cancerígeno o mutágeno (*) en el lugar de trabajo.

Diseñar los procesos de trabajo y las medidas técnicas con el objeto de evitar o reducir al mínimo la formación de agentes cancerígenos o mutágenos (*).

Limitar al menor número posible los trabajadores expuestos o que puedan estarlo.

Evacuar los agentes cancerígenos o mutágenos (*) en origen, mediante extracción localizada o, cuando ello no sea técnicamente posible, por ventilación general, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.

Utilizar los métodos de medición más adecuados, en particular para una detección inmediata de exposiciones anormales debidas a imprevistos o accidentes.

Aplicar los procedimientos y métodos de trabajo más adecuados.

Adoptar medidas de protección colectiva o, cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios, medidas individuales de protección.

Adoptar medidas higiénicas, en particular la limpieza regular de suelos, paredes y demás superficies.

Delimitar las zonas de riesgo, estableciendo una señalización de seguridad y salud adecuada, que incluya la prohibición de fumar en dichas zonas, y permitir el acceso a las mismas sólo al personal que deba operar en ellas, excluyendo a los trabajadores especialmente sensibles a estos riesgos.

Velar para que todos los recipientes, envases e instalaciones que contengan agentes cancerígenos o mutágenos estén etiquetados de manera clara y legible y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

Instalar dispositivos de alerta para los casos de emergencia que puedan ocasionar exposiciones anormalmente altas.

Disponer de medios que permitan el almacenamiento, manipulación y transporte seguros de los agentes cancerígenos o mutágenos, así como para la recogida, almacenamiento y eliminación de residuos, en particular mediante la utilización de recipientes herméticos etiquetados de manera clara, inequívoca y legible, y colocar señales de peligro claramente visibles, de conformidad todo ello con la normativa vigente en la materia.

El valor límite para el polvo de maderas duras (5 mg/m^3) que se indica en el R.D. 349/2003 que modifica el R.D. 665/1997 sobre cancerígenos, no es una referencia para garantizar la protección de la salud, sino una referencia máxima para la adopción de las medidas de protección necesarias y el control del ambiente de los puestos de trabajo, sin perjuicio de la obligación principal de evitación del riesgo y/o sustitución del producto, y si esto no fuera posible aplicar las disposiciones anteriores del R.D. 665/1997 y los principios de la normativa de agentes químicos.

6.8.2 Presencia exclusiva de maderas blandas

Cuando solamente tenemos presencia de polvo de maderas blandas, la normativa de aplicación será el R.D. 374/2001 sobre agentes químicos, y el valor límite será el que aparece en el “Documento de los Límites de Exposición Profesional de Agentes Químicos en España”, documento que se publica anualmente revisado.

En este caso el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) para el polvo de madera blanda es de 5 mg/m^3 .

6.8.3 Presencia mixta de maderas duras y blandas

Cuando hay presencia de maderas duras y blandas en la mezcla de maderas (por ejemplo, conglomerado) o se utilizan estas diversas variedades en la actividad.

En este supuesto el R.D. 349/2003 es claro y explícito y dice textualmente en su Anexo III:

Si los polvos de maderas duras se mezclan con otros polvos, el valor límite se aplicará a todos los polvos presentes en la mezcla.

Por tanto, se seguirá lo indicado en el apartado 6.8.1 (presencia exclusiva de maderas duras).

6.9 Informe final

Tras la realización de las mediciones necesarias, el empresario deberá tener en un informe final la evaluación del riesgo de exposición a polvo de madera y la propuesta de medidas de prevención y protección, controles preventivos..., si proceden.

Todo ello debe ser conforme con los mandatos recogidos en la Legislación de Agentes Químicos y el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Este documento de evaluación y sus conclusiones se incorporará a la planificación de la actividad preventiva de la empresa y al Plan de Prevención de Riesgos Laborales.

6.10 Resumen

La evaluación de la exposición al polvo de madera pasa indiscutiblemente por un proceso previo de identificación del riesgo, y en función del cual la secuencia de aplicación de la normativa es distinta como hemos podido ver.

El proceso de evitación del riesgo por eliminación del mismo es el primer paso. Pero si no es posible dicha eliminación la evaluación del riesgo es necesaria mediante una estrategia que incluya mediciones de la cantidad de polvo ambiental. No obstante, se puede invertir el orden de las acciones de los modelos clásicos de Higiene Industrial y que las medidas correctoras y preventivas más evidentes se apliquen de forma prioritaria mediante los datos cualitativos obtenidos mediante la metodología simplificada.



7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN



7. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

El afrontamiento de la prevención de riesgos laborales ante la problemática de la exposición a polvo de madera debe hacerse desde una perspectiva conjunta y coordinada de medidas tanto de tipo técnico como médico.

En cuanto a las medidas de tipo técnico, siempre prevalecerán las encaminadas a disminuir el riesgo en el origen o foco de generación del polvo y prevalecerán las colectivas frente a las individuales.

La prevención médica viene legislada en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y obliga al empresario a garantizar que los trabajadores a su servicio dispongan de una vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo.

7.1 Medidas de prevención técnica

En los procesos industriales donde se prepara, mecaniza o transforma la madera, la utilización de diferentes máquinas de corte (mecánicas o manuales) ocasionan un ambiente pulvígeno. Este ambiente de trabajo conlleva la presencia en la zona de trabajo de concentraciones superiores a las admisibles o presencia de agentes cancerígenos como hemos visto para el caso de las maderas duras, por lo que se deberá proceder a eliminarlos.

Las medidas preventivas más eficaces para reducir y controlar el riesgo por exposición a polvo de madera (y normalmente a otros contaminantes) son las descritas en los apartados siguientes.

7.1.2 Medidas de prevención colectivas

Las medidas preventivas colectivas se dividen en dos grupos; por un lado la ventilación general y por otro la extracción o también llamada ventilación localizada. Será en los apartados siguientes donde conozcamos más detalles de estos tipos de ventilación.

7.1.2.1 Ventilación general

El objetivo de la misma es el mantenimiento de la pureza y de unas condiciones definidas en el aire de un local dentro de unos límites admisibles para preservar la salud laboral.



Es aplicable a contaminantes de baja toxicidad, y no es conveniente cuando haya presencia de materia particulada. En nuestro caso, la ventilación general será complementaria de otras de mayor eficacia de captación.

7.1.2.2 Extracción o ventilación localizada

El objetivo de la misma es retirar de la atmósfera de trabajo la dispersión de polvo de madera que se pueda generar sin que pasen al medio de trabajo.



Principios básicos de la Extracción localizada:

- Exige un menor requerimiento de aire que la ventilación por dilución.
- Retira el contaminante sin que sufra pérdidas del mismo y eficazmente.
- Necesita que el foco esté lo más encerrado y localizado posible.
- Se necesita crear una corriente de aire dirigida hacia y desde el foco de emisión.

Componentes de la extracción localizada:

1. Campanas: es la parte del sistema de extracción localizada que recoge el polvo de madera. La validez de una instalación de extracción localizada será negativa si el contaminante no es captado y arrastrado dentro de la campana. Por campana entendemos un término general que incluye todas las aberturas en las cuales se realiza la captación del contaminante.

En términos de eficacia, un sistema de extracción localizada dependerá básicamente de su capacidad para producir una corriente de aire suficientemente elevada en los puntos donde se genera el



contaminante. Si esta velocidad es demasiado pequeña, parte del polvo será dispersado por las corrientes de aire que existen en todo el local de trabajo y dispersada hacia el medio ambiente. Si, por el contrario, la velocidad es demasiado alta, la eficacia será grande, pero con el perjuicio de un consumo energético mayor, ruido mayor y disconfort por corrientes de aire excesivas.

En el caso de las maderas duras, dado el carácter cancerígeno de las mismas, se deberá disponer de campanas con velocidad de captura alta.

El caudal de aspiración de la campana debe diseñarse correctamente para que realice su función establecida. El diseño debe hacerse por personal o empresa especializada.

2. Conducto: dispositivo que retira y transporta el polvo de madera. Requiere una velocidad de transporte elevada para evitar sedimentaciones de polvo: se recomienda entre 15-20 m/s de velocidad en el conducto.

Los conductos pueden ser individuales o formar parte de una red. Ambos aspectos hay que valorarlos desde el punto de vista del diseño.



3. Depurador: sistema para separar el contaminante, en nuestro caso el polvo de madera, del aire, reteniéndolo de forma adecuada e inocua.

La eficacia de un separador puede llegar hasta más del 99%, como por ejemplo utilizando los filtros de mangas de limpieza automática por aire comprimido.

Los sistemas depuradores más frecuentes son:

- **Ciclones:** es un separador que actúa centrífugamente aspirando y arrastrando a las partículas de polvo de madera en forma de espiral hacia el fondo del ciclón.
- **Filtros de mangas:** son unos sistemas de separación que utilizan unas mangas textiles que separan y retienen la materia particulada (polvo de madera).



La limpieza de las mangas puede hacerse mediante la utilización de aire comprimido (de forma manual o automática), limpieza utilizando un vibrador o mediante sacudida manual directa.

- Precipitadores electrostáticos: son dispositivos que se utilizan para atrapar partículas a través de la ionización de las mismas. El inconveniente es su alto coste y baja eficacia para partículas gruesas.

4. Ventilador: equipo para suministrar la presión y caudal necesario para el transporte del polvo de madera. Deberá ser montado detrás del separador y debe estar correctamente dimensionado en cuanto a su caudal. Los hay centrífugos y axiales.



5. Silo de recogida de polvo: el polvo de madera aspirado se recoge en un silo que debe estar preferiblemente en el exterior de la empresa, ya que hay que considerar en este caso el riesgo de explosión, al ser el polvo de madera un polvo combustible susceptible de generar una atmósfera explosiva.

Los silos deben ser vaciados cuando estén llenos, y dispondrán de los elementos necesarios (escaleras, barandillas, líneas de vida verticales, etc.) precisos y específicos para que el acceso a distinto nivel se realice en condiciones de total seguridad.



7.1.3 Medidas de prevención individuales

La utilización de los equipos de protección individual (en adelante EPI) nunca sustituirá a las medidas técnicas de prevención que puedan eliminar, diluir, asentar o evacuar el polvo de madera como por ejemplo empleando una extracción localizada eficaz.

Su empleo se realizará de conformidad con lo dispuesto en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Según lo estipulado en dicho R.D., los EPI deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo; en este sentido, los equipos de protección individual son adecuados para proteger en situaciones esporádicas, de corta duración o bien en casos de emergencia.

Cuando los niveles de protección alcanzados con las anteriores medidas de protección colectiva no sean suficientes, se pondrán a disposición de los trabajadores los equipos de protección individual contra el polvo. También como medida complementaria para conseguir que la exposición al agente cancerígeno (polvo de madera dura) sea cero.

La protección individual respecto al polvo de madera, sin perjuicio de otros riesgos asociados a condiciones de seguridad de cada lugar de trabajo, va a ser básicamente de dos tipos:

- Protección dérmica.
- Protección respiratoria.

7.1.3.1 Protección dérmica

Se recomiendan guantes de nitrilo, para evitar riesgo químicos y biológicos asociados a la madera.



7.1.3.2 Protección respiratoria

Son equipos de protección individual que tienen como finalidad evitar que el contaminante presente en el aire en forma de polvo de madera pueda llegar al trabajador por la vía respiratoria. Pueden ser independientes del medio ambiente (suministran aire respirable proveniente de depósitos portátiles o a través de una línea de suministro o mangueras) o dependientes del medio ambiente filtran el aire y retienen el contaminante de forma que la concentración de este en el aire que respira el trabajador).

La protección frente al polvo de madera exige que el EPI a emplear retenga de forma correcta las partículas de polvo. La norma UNE EN 143:2001 (que anuló la UNE 81284:1992) describe los requisitos y ensayos a que deben someterse los filtros contra partículas y establece la clasificación de los mismos en tres categorías denominadas P1, P2 y P3, de menor a mayor eficacia de filtración. La eficacia de filtración indica el porcentaje de retención del filtro cuando se hace pasar a su través un aerosol de partículas de un tamaño definido en el ensayo, y no es una indicación de la eficacia frente a cualquier aerosol de cualquier tamaño.

La selección de los equipos de protección respiratoria debe hacerse en función de los resultados de la evaluación del riesgo de exposición al polvo de madera y de los condicionantes particulares de tipo médico que puedan darse.

No obstante, en el trabajo con maderas duras la protección respiratoria obligatoria a emplear será siempre de tipo P3.



7.2 Medidas de prevención médicas

El control preventivo de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos profesionales (en nuestro caso polvo de madera), tiene como objetivo principal la prevención de las enfermedades profesionales. Ello conlleva más allá del estudio clínico de los trabajadores, la valoración del riesgo laboral a través de tres parámetros: evaluación de los factores de riesgo, circunstancias de la exposición a los factores de riesgo profesional y evaluación de los indicadores de dosis y de efecto-daño.

7.2.1 Vigilancia de la salud

En consecuencia, la vigilancia de la salud de los trabajadores se basa en dos instrumentos esenciales: el control ambiental de los factores de riesgo laboral, y el control de estado de salud de los trabajadores. El control ambiental de los factores de riesgo laboral se efectúa mediante su identificación, medición y evaluación, comparación de los criterios estandarizados de valoración como VLA-ED (Valores Límite Ambiental de Exposición Profesional) del INSHT.

El control del estado de salud de los trabajadores se efectúa mediante la anamnesis, el examen clínico, control biopatológico y otras pruebas diagnósticas complementarias.

El control biopatológico y la detección precoz de la enfermedad son dos actividades complementarias de la prevención secundaria, cuyo objetivo es evitar el desarrollo de la enfermedad profesional.

7.2.2 Objetivos de los programas de vigilancia de la salud

La evaluación de los aspectos sanitarios debe extenderse a la valoración del ambiente de trabajo, con el fin de elaborar una estra-

tegia preventiva global, que debe ser específica para cada sector, empresa y puesto de trabajo (o grupo homogéneo de trabajadores respecto al riesgo) y debe realizarse de acuerdo con criterios deontológicos para evitar que se convierta en “selección de personal”.

7.2.3 Observaciones a la vigilancia de la salud

Teniendo siempre en cuenta la Evaluación de Riesgos de la exposición al polvo de madera se aplicará lo estipulado en el artículo 6 del R.D 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo:

Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, el empresario deberá llevar a cabo una vigilancia de la salud de dichos trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo y en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención.



La vigilancia de la salud se considerará adecuada cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- a) La exposición del trabajador al agente químico peligroso pueda relacionarse con una determinada enfermedad o efecto adverso para la salud.
- b) Exista la probabilidad de que esa enfermedad o efecto adverso se produzca en las condiciones de trabajo concretas en las que el trabajador desarrolle su actividad.
- c) Existan técnicas de investigación válidas para detectar síntomas de dicha enfermedad o efectos adversos para la salud, cuya utilización entrañe escaso riesgo para el trabajador.

La vigilancia de la salud será un requisito obligatorio para trabajar con un agente químico cuando así esté establecido en una disposición legal o cuando resulte imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud del trabajador debido a que:

- a) No pueda garantizarse que la exposición del trabajador a dicho agente está suficientemente controlada.
- b) El trabajador, teniendo en cuenta sus características personales, su estado biológico y su posible situación de discapacidad, y la naturaleza del agente, pueda presentar o desarrollar una especial sensibilidad frente al mismo

Siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el apartado 2 del artículo 22, la vigilancia de la salud, incluido en su caso el control biológico, será también un requisito obligatorio para trabajar con los agentes químicos indicados en el Anexo II de este R.D.

Cuando, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado anterior, la vigilancia de la salud sea un requisito obligatorio para trabajar con un agente químico, deberá informarse al trabajador de este requisito, antes de que le sea asignada la tarea que entrañe riesgos de exposición al agente químico en cuestión.

Los procedimientos utilizados para realizar la vigilancia de la salud se ajustarán a los protocolos señalados en el párrafo c) del apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por su parte, estos protocolos, cuando se refieran a alguno de los agentes indicados en el anexo II del presente R.D., deberán incluir los requisitos establecidos en dicho Anexo.

La documentación sobre la evaluación de los riesgos por exposición a agentes químicos peligrosos y la vigilancia de la salud de los trabajadores frente a dichos riesgos deberá ajustarse a lo establecido en el artículo 23 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en el artículo 7 y en el párrafo c) del apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán acceso, previa solicitud, a la parte de esta documentación que les afecte personalmente.

En los casos en los que la vigilancia de la salud muestre que:

- a)** Un trabajador padece una enfermedad identificable o unos efectos nocivos que, en opinión del médico responsable, son consecuencia de una exposición a un agente químico peligroso, o

- b)** Se supera un valor límite biológico de los indicados en el Anexo II.

El médico responsable u otro personal sanitario competente informarán personalmente al trabajador del resultado de dicha vigilancia. Esta información incluirá, cuando proceda, los consejos relativos a la vigilancia de la salud a la que el trabajador deberá someterse al finalizar la exposición, teniendo en cuenta, a este respecto, lo dispuesto en el párrafo e) del apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

En los casos indicados en los párrafos a) y b) del apartado anterior, el empresario deberá:

- a)** Revisar la evaluación de los riesgos a que se refiere el artículo 3.
- b)** Revisar las medidas previstas para eliminar o reducir los riesgos con arreglo a lo dispuesto en los artículos 4 y 5.
- c)** Tener en cuenta las recomendaciones del médico responsable de la vigilancia de la salud al aplicar cualesquiera otras medidas necesarias para eliminar o reducir los riesgos, conforme a lo dispuesto en el artículo 5, incluida la posibilidad de asignar al trabajador otro trabajo donde no exista riesgo de una nueva exposición.
- d)** Disponer que se mantenga la vigilancia de la salud de los trabajadores afectados y que se proceda al examen de la salud de los demás trabajadores que hayan sufrido una exposición similar, teniendo en cuenta las propuestas que haga el médico responsable en esta materia.

Además de lo anterior, si hay exposición a polvo de maderas duras (cancerígenas) deberá aplicarse lo contemplado en el artículo 8 del R.D. 665/1997 y su posterior modificación por R.D. 349/2003:

El empresario garantizará una vigilancia adecuada y específica de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos por exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, realizada por personal sanitario competente, según determinen las autoridades sanitarias en las pautas y protocolos que se elaboren, de conformidad con lo dispuesto en el apartado 3 del artículo 37 del R.D. por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Dicha vigilancia deberá ofrecerse a los trabajadores en las siguientes ocasiones:

- a)** Antes del inicio de la exposición.
- b)** A intervalos regulares en lo sucesivo, con la periodicidad que los conocimientos médicos aconsejen, considerando el agente cancerígeno o mutágeno, el tipo de exposición y la existencia de pruebas eficaces de detección precoz.
- c)** Cuando sea necesario pro haberse detectado en algún trabajador de la empresa, con exposición similar, algún trastorno que pueda deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos.

Los trabajadores podrán solicitar la revisión de los resultados de la vigilancia de su salud.

Deberá llevarse un historial médico individual de los trabajadores afectados.

El empresario deberá revisar la evaluación y las medidas de prevención y de protección colectivas e individuales adoptadas cuando se hayan detectado alteraciones de la salud de los trabajadores que puedan deberse a la exposición a agentes cancerígenos o mutágenos, o cuando el resultado de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, ponga de manifiesto la posible inadecuación o insuficiencia de las mismas.

El especialista encargado de la vigilancia de la salud de los trabajadores podrá proponer medidas individuales de prevención o de protección para cada trabajador en particular.

Se aconsejará e informará a los trabajadores en lo relativo a cualquier control médico que sea pertinente efectuar con posterioridad al cese de la exposición. En particular, resultará de aplicación a dichos trabajadores lo establecido en el párrafo e) del apartado 3 del artículo 37 del R.D. por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en materia de vigilancia de la salud más allá de la finalización de la relación laboral.

7.2.4 La evaluación de la vigilancia de la salud

Los resultados de los reconocimientos médicos deben ser registrados en archivos confidenciales, custodiados bajo la responsabilidad del médico del trabajo, y deben ser comunicados a la dirección de la empresa únicamente en términos de aptitud desde el punto de vista médico para el trabajo concreto, o de limitaciones necesarias en la asignación de tareas o de exposición a factores de riesgo laboral, elementos que vienen recogidos en nuestro ámbito normativo, en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



Los reconocimientos médicos deben ser orientados a descubrir las repercusiones que los riesgos propios de cada puesto de trabajo tienen sobre la salud del trabajador. Deben destacar lo antes posible las alteraciones de la salud del trabajador, de manera que se puedan corregir.

7.2.5 El protocolo médico de actuación

Los protocolos de actuación son utilizados para la realización de los controles médicos de salud y han sido elaborados por varios grupos de trabajo en el ámbito nacional y están publicados por el

Ministerio de Sanidad y Política Social. En el caso de la exposición a polvo de madera no hay un protocolo específico que recoja la problemática. Cada Servicio de Vigilancia de la salud deberá aplicar el suyo propio siempre por un médico especializado en Medicina del trabajo. Se debe utilizar como referencia el “Protocolo de silicosis y otras neumoconiosis” del Ministerio de Sanidad y Política Social.



7.3 Decálogo de medidas preventivas

Finalmente a modo de decálogo destacamos los aspectos básicos para una correcta prevención de los efectos negativos de la exposición a polvo de madera:

1. Cumplir las normas de prevención que se establezcan para el control del polvo, respetando también la señalización.
2. Conservar limpio el lugar de trabajo para evitar acumulaciones de polvo.
3. Utilizar correctamente los dispositivos de prevención colectiva contra el polvo, en especial la extracción localizada.
4. Conocer perfectamente las instrucciones del fabricante de los equipos de trabajo para informar de las medidas previstas para el control del polvo.
5. Tener perfectamente identificados los tipos de madera con los que se trabaja y actuar en consecuencia.
6. Participar en las campañas de vigilancia de la salud.
7. Emplear correctamente los equipos de protección individual -EPIs- y, en particular, los medios de protección de las vías respiratorias facilitadas por el empresario cuando sean necesarios según la evaluación del riesgo.
8. Cooperar con el empresario para conseguir unas condiciones de trabajo que sean seguras, donde el polvo de madera esté controlado.
9. Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la salud de los trabajadores frente al polvo de madera.
10. Si hay algún riesgo de generación imprevista de polvo de madera, comunicárselo de inmediato a un superior.



8 **OTROS RIESGOS HIGIÉNICOS A CONSIDERAR**



8. OTROS RIESGOS HIGIÉNICOS A CONSIDERAR

Al riesgo debido a la exposición a polvo de madera (dura o blanda) debemos añadirle una serie de riesgos higiénicos que deben siempre considerarse, y si es posible tratarse conjuntamente. Estos riesgos, en resumen, son:

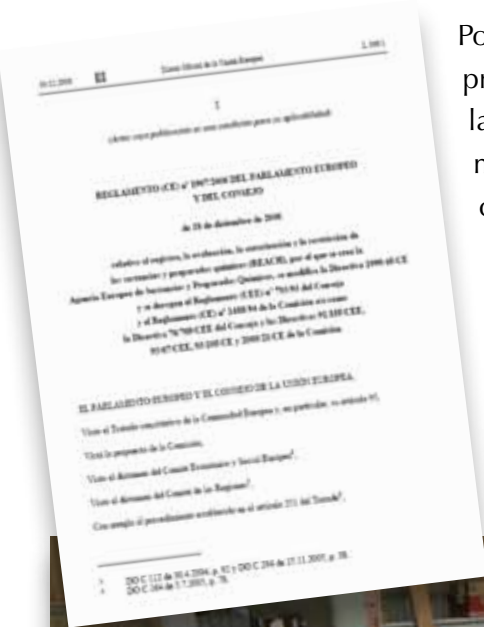
AGENTE DE RIESGO	OBSERVACIONES
Agentes Químicos	Aparte del polvo de madera podemos encontrarnos con otros compuestos contenidos de forma natural o añadidos (xileno, formaldehído, isocianatos, etc), y con características tóxicas diversas.
Agentes Biológicos	Presencia de hongos xilófagos y sus esporas así como de la posible presencia de insectos degradadores de la madera como el picudo rojo.
Agentes Físicos: Ruido, Vibraciones y Estrés térmico.	Se aplicarán las disposiciones legislativas específicas para estos riesgos producidos por agentes físicos.

Referente al riesgo de exposición a agentes químicos distintos al polvo de madera, la ECHA (European Chemicals Agency) alerta sobre una serie de sustancias identificadas como candidatas a ser

altamente preocupantes para la salud y que pueden encontrarse presentes en la industria de la madera. El listado completo puede consultarse en el enlace http://echa.europa.eu/home_es.asp.

Por otro lado, hay que diferenciar las fases del proceso de elaboración o tratamiento de la madera que están sometidos al cumplimiento del Reglamento (CE) 1907/2006 comúnmente conocido como REACH.

En gran cantidad de tareas se manejan sustancias y preparados químicos como colas, resinas, conservantes, fondos, tintes... así como los artículos auxiliares utilizados para ensamblar el producto final.



9

CONCLUSIONES



9. CONCLUSIONES

La industria de la madera es una actividad laboral de las más antiguas que existen. Durante su historia, la exposición al polvo de madera en los diversos procesos de obtención, transformación y acabado de los productos de madera ha sido una constante general.



La exposición a polvo de madera constituye un riesgo laboral importante y varía mucho, como hemos visto, dependiendo del tipo de madera que se emplea: dura o blanda. Las maderas duras son cancerígenas.

La medida preventiva inicial para evitar la exposición al polvo de madera es la eliminación o sustitución de la misma. Esta premisa es normalmente difícil de conseguir, por lo que se hacen necesarias medidas de reducción o control del riesgo como las que hemos visto y entre las que destacamos la extracción localizada eficaz como la más importante.



La vigilancia de la salud específica es uno de los pilares fundamentales en la prevención de riesgos laborales. El empresario debe garantizar a sus trabajadores una vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo, como es el caso de la exposición a polvo de madera.

Respecto a la *“formación e información a los trabajadores”* que recoge el artículo 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el trabajador deberá estar informado sobre los riesgos del polvo de madera y de las medidas preventivas adoptadas, del uso y mantenimiento de dichas medidas, siendo este aspecto fundamental en la integración de la prevención en la empresa.



Finalmente, considerar que la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo constituyen un marco normativo en el que siempre se menciona la Consulta y Participación de los Trabajadores como un pilar fundamental para conseguir el fin último de mejora en la seguridad y salud de los trabajadores. Se hace necesario en este escenario, la presencia de los representantes de los trabajadores (Delegados de prevención) y las organizaciones sindicales, así como la concienciación del empresario y el apoyo de la Administración.



10. BIBLIOGRAFÍA

Análisis descriptivo de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales en el sector de la madera. Observatorio industrial del sector de la madera. MCA-UGT

Análisis y evolución de los riesgos medioambientales y de la salud en la manipulación y transformación. Observatorio industrial del sector de la madera. FECOMA-CC.OO.

Conoce sus riesgos. Polvo y fibras. CC.OO. Madrid

Estudio Preliminar: Nuevo enfoque en Higiene Industrial: La evaluación cualitativa. Ramón Pou. Foment del Treball Nacional (2008).

Exposición en el trabajo al polvo de madera en España. EU/WOOD-RISK. WO-ODEX.

Fichas de asistencia técnica en PRL. Prevención de Riesgos Laborales en el sector de la madera y fabricación del mueble. AFES.

Guía de ecosalud laboral en el sector del mueble. FEDERMUEBLE.

Higiene Industrial Aplicada. Autor: Manuel Jesús Falagán Rojo. Edita: Fundación Luis Fernández Velasco. Oviedo.

Implicación de la normativa en las empresas del sector de la madera y el mueble. UNION DE MUTUAS.

Industria de la madera. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo.

Informe sectorial Confemadera 2008.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Documentación toxicológica para el establecimiento de los límites de exposición profesional para agentes químicos.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Fichas de divulgación normativa.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Guías para la acción preventiva: Exploración forestal mecánica. Recubrimiento de suelos. Carpintería.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). Límites de exposición profesional para agentes químicos 2010.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). 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.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene (INSHT). 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.

Manual de higiene industrial. Ibermutuamur.

Ventilación Industrial. A.C.G.I.H., Inc. Generalitat Valenciana.

DIRECCIONES DE



FEDERACIÓN	DIRECCIÓN	TELÉFONO
ANDALUCÍA	Antonio Salado 10-12 - 41002 Sevilla	954 50 63 93
S. P. Almería	Javier Sanz, 14 - 4º - 04004 Almería	950 27 12 98
S. I. Cádiz	Avda. Andalucía 6 - 3º - 11008 Cádiz	956 25 08 08
S. C. Cam. Gibraltar	Avda. Fuerzas Armadas 2 - 11202 Algeciras	956 63 12 51
S. P. Córdoba	Marbella s/n - 14013 Córdoba	957 29 91 42
S. P. Granada	Avda. de la Constitución 21 - 18014 Granada	958 20 94 99
S. P. Huelva	Puerto 28 - 21001 Huelva	959 25 04 19
S.P. Jaén	Pº de la Estación 30 - 23008 Jaén	953 27 55 05
S. P. Málaga	Alemania 19, 1ª Pl. - 29001 Málaga	952 22 97 62
S. P. Sevilla	Blas Infante 4-2º - 41011 Sevilla	954 28 13 61
ARAGÓN	Costa, 1-2º - 50001 Zaragoza	976 70 01 08
S. C. Andorra	Jose Iranzo s/n - 44500 - Andorra	978 84 36 86
S. C. Alcañiz	Avda. Aragón 7, Pasaje. - 44600 Alcañiz (Teruel)	978 83 10 50
S. C. Barbastro	Beato M. Escrivá 2 - 22300 Barbastro (Huesca)	974 31 24 35
S. C. Calamocha	Avda. Sagunto-Burgos s/n - 44200 Calamocha (Teruel)	978 73 00 37
S. C Calatayud	Padre Claret 5 - 50300 Calatayud (Zaragoza)	976 88 11 70
S. C. Caspe	Plaza Aragón 1, 2ª - 50700 Caspe (Zaragoza)	976 63 20 40
S. C. Ejea de los Caballeros	Pasaje Aragón s/n - 50600 Ejea de los Caballeros (Zaragoza)	976 66 20 99
S. C. Huesca	Avda. del Parque 9 - 22002 Huesca	974 22 99 96
S. C Monzón	Galicia s/n - 22400 Monzón (Huesca)	974 41 57 44
S. C. Sabiñánigo	General Villacampa 14 - 22600 Sabiñánigo (Huesca)	974 48 20 93
S. C Tarazona	Cortes de Aragón, 14 - 1ª - 50500 Tarazona (Zaragoza)	976 64 09 27
S. C. Teruel	Plaza de la Catedral 9 - 4º - 44001 Teruel	978 60 85 84
S. C. Utrillas	San Vicente de Paúl s/n - 44760 Utrillas (Teruel)	978 75 79 08

ASTURIAS	Piza General Ordóñez 1, 6º - 33005 Oviedo	985 25 31 98
S. C. de Avilés	Pza. Vaticano s/n Bajo - 33401 Avilés (Asturias)	985 56 88 01
S. C. del Caudal	Pza. del Mercado s/n - 33600 Mieres (Asturias)	985 46 79 52
S. C. de Gijón	Mariano Moré 22 Entresuelo - 33206 Gijón	985 35 24 19
S. C. de Nalón	Pza. la Salve s/nº - 33900 - Sama de Langreo (Asturias)	985 67 60 95
S. C de Occidente	Maestro Maseda, 5 Bajo - 33710 Navia (Asturias)	985 63 14 35
S. C. Oviedo-Siero	Pza. General Ordóñez 1, 3º - 33005 Oviedo Sta. Isabel, 20-Bajo - 33420 Lugones-Siero (Asturias)	985 25 38 22 985 26 40 94
S. C. de Oriente	José Glez. Soto, 2 - 1º - 33550 Cangas de Onis (Asturias)	985 84 84 93
BALEARES	Av.Gaspar Bennasar 69,1º- 07004 P. Mallorca	971 76 19 14
S. I. Menorca	Plaza Augusto Miranda s/n - 07701 Mahón	971.36 72 05
CANTABRIA	Rualasal, 8, 4º - 39001 Santander	942 22 79 28
S. C. Besaya	La Pontanilla, s/n - 39400 Los Corrales de Buelna (Cantabria)	942 83 03 62
S. C. Campoo	Avda. Castilla, s/n -39200 Reinosa (Cantabria)	942 75 28 11
S. C. Central	Avda. Bilbao, 54 - 39600 Muriedas (Cantabria)	942 26 12 25
S. C. Oriental	Pza. Constitución, 10, 1º - 39770 Laredo (Cantabria)	942 60 76 93
CASTILLA-LA MANCHA	Cuesta Carlos V, 1, 2º - 45001 Toledo	925 28 30 19
S. P. Albacete	Mayor, 58, 2º- 02002 Albacete	967 52 22 07
S. C. Alcázar S. J.	Socuéllamos, 14-3 - 13700 -Tomelloso (Ciudad Real)	926 51 40 98
S. C. Almansa	Pza. Rey Don Jaime, 7 - Apto. 228 - 02640 Almansa (Albacete)	967 34 29 54
S. P. Ciudad Real	Alarcos, 24-7º - 13002 Ciudad Real	926 21 47 47
S. P. Cuenca	Hermanos Valdés, 5, 1º - 16002 Cuenca	969 23 19 08
S. P. Guadalajara	Pza Pablo Iglesias, 2, 2º - 19001 Guadalajara	949 21 38 07
S. C. Manzanares	Molinos de Viento, 1 -13200 Manzanares (Ciudad Real)	926 61 39 62
S. C. Puertollano	Juan Bravo, 6 - 2º - 13500 - Puertollano (Ciudad Real)	926 42 67 58
S. P. Toledo	Cuesta Carlos V, 1 - 1º - 45001 Toledo	925 25 15 65
CASTILLA Y LEÓN	Gamazo 13, 2º - 47004 Valladolid	983 32 90 08
S. P. Ávila	Isaac Peral, 18 - 05001 Ávila	920 25 26 42
S. P. Burgos	San Pablo, 8 - 2º - 09002 Burgos	947 25 22 67



S. P. León	Gran Vía San Marcos, 31 - 24001 León	987 27 06 86
S. C. Medina del C.	San Martín, 3 - 47400 Medina del Campo (Valladolid)	983 81 13 96
S. P. Palencia	Mayor Antigua, 69 - 34005 Palencia	979 70 24 03
S. P. Salamanca	Gran Vía, 79-81 - 37001 Salamanca	923 28 04 60
S. P. Segovia	Avda. Fernández Ladreda, 33 - 40002 Segovia	921 43 64 00
S. P. Soria	Vicente Tutor, 6 - 42001 Soria	975 22 33 95
S.P. Valladolid	Gamazo, 13, 2º - 47004 Valladolid	983 32 90 08
S. P. Zamora	Lope de Vega, 6 - 49013 Zamora	980 51 90 92
S.C. Bierzo	Av. Valdés, 36 - 1º - 24400 Ponferrada (León)	987 42 56 21
CATALUNYA	Plaza Vázquez Montalbán, 6 2º planta (Esquina Rambla del Raval, 19-35) - 08001 Barcelona	93 301 83 62
S. I. Anoia-Alt Penedés Garraf	Rambla Sant Joseph, 5 - 08800 Vilanova i La Geltrú (Barcelona)	93 814 14 40
S. I. Bages-Berguedá	Pº. Pere III, 60-62 - 08240 - Manresa (Barcelona)	93 874 44 11
S. T. Vallés Oriental- Maresme	Esteve Terrades, 30-32 - 08400 Granollers (Barcelona)	93 879 31 06
S. C. Baix Llobregat	Revolt Negre, 12 - 08940 Cornellá de Llobregat (Barcelona)	93 261 91 35
S. C del Barcelonés	Rambla Sta. Mónica, 10-1º - 08002 Barcelona	93 301 57 97
S. I. Girona	Miquel Blai, 1-4º - 17001 Girona	97 221 33 44
S. C. L'Hospitalet	Rambla Marina, 429-431 - 08901 L'Hospitalet (Barcelona)	93 338 92 53
S. C. Osona	Vendrell, 33 Bj.- 08560 Manlleu (Barcelona)	93 851 31 30
S. I. Tarragona	Ixart, 11-4º - 43003 Tarragona	97 723 41 93
S. I. Terres D'Ebre	Ciudadella, 13-1º - 43500 Tortosa (Tarragona)	97 744 44 56
S. I. Terres de Lleida	Avgda. Catalunya, 2 - 25002 Lleida	97 328 17 23
S. C. Valles Occidental	Rambla, 73 - 08202 Sabadell (Barcelona)	93 725 75 75
EUSKADI	Colón de Larreategui, 46, Bis - 48011 Bilbao	944 25 56 00
S. I. de Ayala-Vitoria	San Antonio, 45, Bajo - 01005 Vitoria	945 15 04 38
S. I. San Sebastián-Bidasoa	Catalina de Erauso, 7 - 20010 S. Sebastián (Guipúzcoa)	943 46 98 00
S. C. Alto Deba-Alto Gohierri	Garibai, 6 bis - 20500 Arrasate-Mondragón (Guipúzcoa)	943 79 03 74
S. C. Bajo Deba y Costa Urola	Isasi, 2-1º - 20600 Eibar (Guipúzcoa)	943 82 07 82
S. C. Basauri	Urbi, 7 Entreplanta - 48970 Basauri (Vizcaya)	944 49 32 98
S. C. Bilbao-Margen Izquierda	Jado, 5-1º Dcha. - 48950 Erandio (Vizcaya)	944 67 69 88

S. C. Durangesado	Avda. Montevideo, 30 Bajo - 48200 Durango (Vizcaya)	946 81 90 26
S. C. Margen Izquierda	Avda. Juntas Generales, 4-2º - 48901 Barakaldo (Vizcaya)	944 18 94 00
EXTREMADURA	Marquesa de Pinares, 36 - 06800 Mérida	924 30 09 08
S. C. de Cáceres	Obispo Segura Sáez, 8 - 10001 Cáceres	927 21 38 14
S. C. Campo Arañuelo-La Vera	Pablo Luego, s/n - 10300 Navalmoral de la Mata (Cáceres)	927 53 19 48
S. C. Mérida - Tierra de Barros	Marquesa de Pinares, 36 - 06800 Mérida (Badajoz)	924 30 09 08
S. C. Vegas Altas - Siberia	Hernán Cortés, 217 - 06700 Villanueva de la Serena (Badajoz)	924 80 00 75
S. I. Norte Extremeño	Tr. General Mora, 5 - 10840 Moraleja (Cáceres)	927 14 74 78
S. C. Sur Extremeño	Avda Díaz Ambrona, 24 - 1ºB- 06300 Zafra (Badajoz)	924 55 52 90
S. C. De Badajoz	Cardenal Carvajal, 2 - 06001 - Badajoz	924 22 22 47
GALICIA	Miguel Ferro Caaveiro, nº 12 - 2º - 15707 Santiago Compostela	981 58 97 43
S. I. de Compostela	Miguel Ferro Caaveiro, 12 - 3ª - 15707 Santiago Compostela	981 57 54 17
S. I de Coruña	Avda. Fernández Latorre, 27-2º - 15006 A Coruña	981 23 72 64
S. C. Costa Lucense	Apto. Correos, 88 - 27890 San Ciprián (Lugo)	982 55 55 00
S. C. Ferrol	Carmen, 43-45, 2º - 15402 Ferrol (A Coruña)	981 35 12 37
S. I. de Lugo	Ronda da Muralla, 58-1º - 27003 Lugo	982 22 02 79
S. I. de Ourense	Parque San Lázaro, 14-1º - 32003 Ourense	988 24 20 98
S. I de Pontevedra	Pasantería, 1 -1 - 36001 Pontevedra	986 84 49 57
S. C. de Vigo	Enrique Heraclio Botana, 2-4º - 36201 Vigo (Pontevedra)	986 22 75 48
LA RIOJA	Milicia, 1-Bis - 26003 Logroño (La Rioja)	941 24 00 22
LAS PALMAS	Avda. 1º de Mayo, 21 - 35002 Las Palmas Gran Canaria	928 36 99 28
TENERIFE	Méndez Núñez, 84-4º 38001 Sta. Cruz Tenerife	922 28 89 55
MADRID	Avda. América 25, 4ª - 28002 Madrid	91 589 73 50
Comarca Este	Divino Vallés, 2, 1º - 28805 Alcalá de Henares Avda- de la Constitución, 135 - 28850 - Torrejon de Ardoz	91 881 89 76 91 676 62 22
Comarca Norte	Avda. Valdelaparra, 108 - 28100 Alcobendas	91 662 08 75
Comarca Oeste	Clara Campoamor, 2 - 28400 Villalba	91 850 13 01
Comarca Sur	Avda. de los Ángeles, 20 - 28903 Getafe La Concha, 2 - 28300 - Aranjuez	91 696 05 11 91 892 10 82



Comarca Sureste	Silos, 27 – 28500 Arganda	91 871 34 50
Comarca Suroeste	Huesca, 2 - 28944 - Fuenlabrada	91 697 54 27
MELILLA	Pza. 1º de Mayo, s/n - Ap. 358 - 52002 Melilla	952 67 26 02
MURCIA	Santa Teresa, 10-5º - 30005 Murcia	968 28 12 30
S. C. del Altiplano	Epifanio Ibáñez, 9-Entres.- 30510 Yecla (Murcia)	968 75 15 97
S. C. de Cartagena	Pza. España, 12 - 4º- 30201 Cartagena (Murcia)	968 52 96 52
S. C. Río Mula	Avda. Constitución s/n. 30191 Campos del Río (Murcia)	968 65 27 57
S. C. del Valle del Guadalentín	Corredera, 36 - 30800 Lorca (Murcia)	968 46 98 70
S. C. Vega del Segura	Pérez Cervera, 3 - 30530 Cieza (Murcia)	968 76 13 63
NAVARRA	Avda. Zaragoza, 12-1º - 31003 Navarra	948 29 06 24
S. C. Tudela	Cuesta de la Estación, 3 - 31500 Tudela (Navarra)	948 82 18 01
PAÍS VALENCIANO	Arquitecto Mora, 7-4º - 46010 Valencia	963 88 41 10
S. C. Bajo Vinalopo- Vega Baja	Pza. Constitución, 3 - 03203 Elche (Alicante)	965 42 38 12
S. C. Horta Nord-Camp Turia, Camp Morvedre	Ausías March, 12 - 46133 Meliana (Valencia)	961 49 32 05
S. C. L'Alicantí	Pablo Iglesias, 23, 5º - 03004 Alicante	965 14 87 34
S. C. La Marina	Avda. L'Aigüera, 1 (ed. Central Park) - 03500 Benidorm (Alicante)	965 86 20 11
V. Vinalopó	Glorieta, 22 - 03660 Novelda (Alicante)	965 60 04 78
S. C. Valencia Sur e Interior	Virgen del Olivar, 10 - 46900 Torrent (Valencia)	961 56 41 45
S. C. Millars-Plana Baixa-Palancia	Avda. País Valencià, 18 - Enlo. - 12200 Onda (Castellón)	964 60 14 58
S. C. Plana Alta-Maestrat-Els Ports	Pza. las Aulas, 5-5º - 12001 Castellón	964 23 98 82
S. C. Ribera Alta Costera-Canals	Curtidors, 27 - 46600 Alcira (Valencia)	962 41 27 51
S. C. Ribera Baja-Safor-Valls, D'Albaida	La Vall, 48 - 46400 Cullera (Valencia)	96 172 33 10
S. C.,. Horta Valencia	Arquitecto Mora, 7-4º - 46010 Valencia	96 388 41 10

Metal, Construcción y Afines de UGT, Federación de Industria

Avda. América, 25 - 5ª y 6ª plantas 28002 - Madrid

Tel.: 91 589 75 11 - Fax: 91 589 75 24 - E-mail: cef@mca.ugt.org - www.ugt.es/mca

SOLICITUD DE AFILIACIÓN



Deseo afiliarme a Metal, Construcción y Afines, Federación de Industria, de la Unión General de Trabajadores

DATOS PERSONALES

Nombre NIF

Calle/Plaza CP

Localidad Provincia Tel.

DATOS LABORALES

Situación Laboral Oficio o/y Ocupación

Empresa Actividad de la empresa

Centro de Trabajo

Calle/Plaza CP

Localidad Provincia

DATOS BANCARIOS

Titular de la Cuenta

Código de la Cuenta

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Autorizo a que hasta nuevo aviso atiendan la presente orden de domiciliación bancaria de la cuota sindical de MCA-UGT.

Fecha y Firma:

Entrega esta hoja al responsable de MCA-UGT en tu empresa, o si no, remítela a la sede de MCA-UGT más cercana o, directamente, a: MCA-UGT Avda. de América nº 25-5ª, 28002 Madrid./Fax: (91) 589 75 24

El polvo de la madera: Riesgo laboral y su prevención

Con la financiación de: DI-0016/2009



FUNDACIÓN
PARA LA
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES

