

# Estudio de la exposición al polvo de maderas duras en carpinterías



GOBIERNO DEL  
PRINCIPADO DE ASTURIAS  
CONSEJERÍA DE EMPLEO, INDUSTRIA  
Y TURISMO

INSTITUTO ASTURIANO DE   
**PREVENCIÓN**  
DE RIESGOS LABORALES



# Estudio de la exposición al polvo de maderas duras en carpinterías



**Edita:** Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales

**Diseño y Maquetación:** Tresalia Comunicación

**Autor:** José M<sup>º</sup> Santurio Díaz, (Técnico de Prevención del Área de Higiene Industrial del IAPRL)

**Depósito Legal:** AS 02281-2015

**Imprime:** Gráficas Covadonga

# Índice

1. Introducción.....	5
2. El polvo de madera como contaminante.....	7
2.1. Composición química.....	7
2.2. Clasificación.....	9
3. Efectos sobre la salud.....	11
3.1. Toxicocinética.....	11
3.2. Toxicidad.....	12
4. Criterios de valoración.....	15
4.1. Evaluación de la exposición ambiental.....	15
4.2. Valor límite ambiental (VLA).....	16
5. Metodología.....	19
5.1. Criterios de selección y tamaño de la muestra.....	21
5.2. Desarrollo experimental.....	22
5.3. Materiales y métodos.....	23
6. Datos recopilados.....	25
6.1. Particularidades de los trabajos de carpintería.....	26
6.2. Maquinaria y extracciones localizadas.....	27
7. Análisis de datos.....	29
7.1. Plantilla.....	29
7.2. Organización preventiva.....	30
7.2.1. Modalidad de la organización preventiva.....	30
7.2.2. Delegados de prevención.....	30
7.2.3. Evaluación de riesgos y planificación preventiva.....	31
7.2.4. Identificación del riesgo por polvo de maderas duras.....	32
7.3. Trabajadores afectados.....	33
7.3.1. Listado de trabajadores.....	33
7.3.2. Formación e información de los trabajadores.....	34
7.3.3. Vigilancia de la salud.....	35
7.4. Materias primas y lugares de trabajo.....	36
7.4.1. Clase de madera.....	36
7.4.2. Limpieza de los lugares de trabajo.....	37
7.4.3. Sistemas de extracción.....	39

7.5. Equipos de protección, vestuarios y ropa de trabajo.....	40
7.5.1. Equipos de protección individual.....	41
7.5.2. Vestuarios .....	42
7.5.3. Ropa de trabajo .....	44
7.6. Prohibiciones y su señalización.....	45
7.6.1. Prohibiciones.....	45
7.6.2. Señalización.....	47
<b>8. Resultados del control ambiental.....</b>	<b>49</b>
8.1. Comparación de resultados con el VLA-ED .....	50
8.2. Resumen de resultados .....	51
<b>9. Conclusiones .....</b>	<b>55</b>
<b>10. Recomendaciones .....</b>	<b>59</b>
10.1. Sobre la organización preventiva .....	59
10.2. Sobre los trabajadores afectados.....	60
10.3. Sobre los equipos de trabajo .....	61
10.4. Sobre ventilación y extracción localizada .....	61
10.5. Sobre el mantenimiento de la instalación .....	62
10.6. Sobre la protección individual.....	62
10.7. Sobre la ropa de trabajo y los vestuarios.....	62
<b>11. Bibliografía .....</b>	<b>65</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>67</b>



## INTRODUCCIÓN

El Instituto Asturiano de Prevención de Riesgos Laborales (IAPRL) tiene, entre otras funciones, la de investigación, en materia de prevención de riesgos laborales, y la de ofrecer asesoramiento técnico, con el fin de reducir los riesgos a los que pueden estar expuestos los trabajadores del Principado de Asturias.

Entre los proyectos desarrollados en el Plan de Salud, Seguridad y Medio Ambiente Laboral del Principado de Asturias 2007-2010, se incluyó el titulado: “Estudio de la exposición al polvo de maderas duras en carpinterías”, destinado a conocer, con suficiente profundidad y amplitud, las condiciones en las que los trabajadores realizan sus tareas en relación con dicho contaminante.

Este proyecto es descendiente directo del, en su momento, contemplado dentro del Programa Estratégico de Prevención de Riesgos Laborales en Asturias, 2001 – 2003, y que se inició bajo la denominación de “Estudio y seguimiento del ambiente pulvígeno en trabajos del sector de la madera”.

La promulgación del 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, obligó a reorientar aquél, al incluir el polvo de maderas duras entre las sustancias cancerígenas.

En consecuencia y dándole continuidad al estudio, se acometieron nuevas fases de campo, con el fin de aumentar los datos recopilados hasta ese momento, ampliándolos con otra información relevante en relación a las especiales exigencias que requiere el trabajo con agentes cancerígenos, y que no se había tenido en cuenta en el enfoque del proyecto inicial.

El estudio se ha centrado, básicamente, en cuantificar el grado de exposición de los trabajadores del sector de las carpinterías, y en analizar la adecuación de los centros de trabajo y de las actividades preventivas desarrolladas en ellos, a la vigente normativa sobre la protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales relacionados con la exposición al polvo de maderas, para, a la vista de los resultados obtenidos, orientar correctamente futuras acciones preventivas encaminadas a incrementar, cuanto sea posible, la protección de la seguridad y salud de los trabajadores potencialmente expuestos.

# 2



## EL POLVO DE MADERA COMO CONTAMINANTE

A la dispersión de partículas sólidas en el ambiente, cuando constituye un riesgo de exposición laboral, se la denomina materia particulada.

La exposición a materia particulada en el lugar de trabajo es un problema que afecta a distintos sectores: minero, metalúrgico, alimentario, transformación de la madera, etc., y dicha exposición puede dar lugar a una amplia gama de enfermedades.

En la industria de la madera, al mecanizar las piezas, se produce polvo susceptible de ser dispersado en el aire, pudiendo inducir patologías respiratorias y cutáneas, e incluso cáncer, dependiendo de la especie de madera que se trabaja. La duración de la exposición es un factor muy importante en la aparición de estas enfermedades.

### 2.1. Composición química <sup>[1]</sup>

El polvo que se genera en los trabajos de transformación de la madera, es una sustancia compleja cuya composición varía en función del tipo de árbol, siendo la composición media para las distintas especies, la siguiente:

	CONÍFERAS	FRONDOSAS
CELULOSA	50	50
HEMICELULOSA	23	26
LIGNINA	27	24

La celulosa es un polímero de cadena lineal, con entre 1 y 4 moléculas de glucosa, que constituye la pared celular de las células, mientras que la lignina es un polímero ramificado de estructura compleja, formado por moléculas de fenilpropanol, que actúa como aglomerante o compactante, uniendo los elementos estructurales de la celulosa.

<sup>[1]</sup>Fuente: "Riesgos higiénicos en trabajos con maderas duras". Institut de Salut Laboral de les Illes Balears.

La hemicelulosa está formada por polímeros ramificados de bajo peso molecular, compuestos de pentosa y hexosa.

Asimismo, la madera contiene una gran variedad de compuestos naturales de menor peso molecular, los cuales pueden afectar significativamente a sus propiedades y que pueden clasificarse en función de su solubilidad en diferentes disolventes.

Orgánicos no polares	Orgánicos polares	Agua
Ácidos grasos, resinas, alcoholes, cera, terpenos, gliceroles, ésteres.	Taninos, flavonoides y quinonas.	Carbohidratos, alcaloides, proteínas y compuestos inorgánicos de potasio, calcio, magnesio, cromo y silicio.

En la composición química del polvo de madera también habrá que considerar los compuestos químicos añadidos para el tratamiento y conservación de la madera, tales como disolventes, tintes, lacas, pinturas, colas, barnices, catalizadores, insecticidas y fungicidas.

Los productos químicos más utilizados en operaciones de manipulación de la madera pueden resumirse en la tabla siguiente:

Colas	Barnices	Colorantes	Fungicidas	Insecticidas
Hexano, Tolueno, Heptanos, Ciclohexano, Naftas, etc.	Resinas, Nitrocelulosa, Poliéster, Poliuretano, Urea-formol	Sales de Cd y Co Óxidos de Fe y Cr	Pentaclorofenol, Cresoles, Sales de Zn y Cu.	Lindano, Sales de mercurio, Compuestos de arsénico

## 2.2. Clasificación

La clasificación de la madera respecto a la materia particulada que es susceptible de producir se debe a criterios botánicos: las maderas duras corresponden a las especies angiospermas (frondosas o caducifolias) y las maderas blandas a las especies gimnospermas (coníferas o de hoja perenne).

Características tales como la densidad y la dureza de ambos tipos de maderas no son distintivas, ya que se superponen ampliamente.

Sin embargo, las maderas duras tienden a presentar una mayor densidad, fibras más cortas, un mayor contenido en poliosas (hemicelulosas) y sustancias solubles en solventes polares (taninos, avonoides, quinonas), así como un menor contenido en lignina que las maderas blandas

El concepto de maderas duras es importante por sus efectos cancerígenos. El trabajo de las industrias madereras puede comportar la exposición a cancerígenos conocidos y sospechosos. El polvo de maderas duras se encuentra clasificado como cancerígeno para los humanos por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC), y desde marzo de 2003 en España también está expresamente incluido en el ámbito de aplicación de la normativa sobre agentes cancerígenos.

Es muy frecuente, a la par que entraña especial dificultad, la utilización de tableros y aglomerados que pueden estar compuestos de varios tipos de maderas, no siempre conocidos por el usuario. Debe tenerse en cuenta que la presencia de maderas duras en la composición de un aglomerado, en proporciones superiores al 0,1% en peso, hace que se considere dicho aglomerado como una madera dura a todos los efectos.

# 3

## EFFECTOS SOBRE LA SALUD

Los riesgos derivados de la exposición al polvo por procesamiento de las piezas de madera, se pueden producir por concentración ambiental de la materia particulada, por los contenidos de compuestos químicos presentes de forma natural, y por la posible presencia de otros elementos contaminantes como hongos, esporas, barnices, pinturas y tratamientos específicos.

Si además de polvo, hay gases o vapores en el ambiente, éstos pueden impregnar las partículas y potenciar así su nocividad intrínseca.

### 3.1. Toxicocinética

Hay que tener en cuenta que en el riesgo asociado a la inhalación de polvo no sólo influye la especie de la madera, sino también el tipo de polvo generado, es decir el tamaño de las partículas. Las partículas más pequeñas en principio son las más peligrosas pues permanecen más tiempo en el aire y pueden penetrar hasta los lugares más profundos de los bronquios. A estos efectos se ha acuñado el concepto de "polvo respirable", es decir, la fracción de polvo que puede penetrar hasta los alvéolos pulmonares.

En los trabajos con madera se produce la disgregación de la misma, dando lugar a la aparición de polvo; las operaciones de tronzado, desbastado, taladrado y cepillado, son las que originan principalmente partículas de más de 100  $\mu\text{m}$  (serrín y virutas) mientras que las de fresado, lijado y pulido, originan, por norma general, partículas inferiores a 100  $\mu\text{m}$  (inhalables) y en muchas ocasiones inferiores a 5  $\mu\text{m}$ .

Estudios especializados de carácter técnico han determinado que el diámetro medio de las partículas de polvo de madera se encuentra, generalmente, entre 10  $\mu\text{m}$  y 30  $\mu\text{m}$ , pero durante procesos como el lijado se pueden emitir partículas más finas, llegando hasta diámetros de partícula menores de 7  $\mu\text{m}$ .

En la fabricación y procesado de tableros (MDF) y en los contrachapados, se generan, igualmente, partículas con un tamaño en torno a 1  $\mu\text{m}$ .

El tamaño de la partícula de polvo determina el tipo de lesión. La mayoría de las partículas más gruesas, entre 50  $\mu\text{m}$  y 100  $\mu\text{m}$ , no pueden penetrar en las vías respiratorias, quedando retenidas en las fosas nasales y la garganta, y son eliminadas más tarde por el organismo, mediante la deglución, secreción nasal o la expectoración de las mismas. El resto de partículas más finas ( $< 50 \mu\text{m}$ ) pueden penetrar hasta los pulmones y las inferiores a 5  $\mu\text{m}$  lo hacen hasta los alvéolos pulmonares.

En general, las partículas de un tamaño suficientemente pequeño flotan en el aire formando una suspensión de la que caen lentamente. Las de mayor tamaño sedimentan y el resto se mueven con el movimiento del gas que las soporta. En el depósito y retención pulmonar de estas partículas, intervienen factores tanto anatómicos y fisiológicos como de índole puramente física, como el tamaño de las partículas. Así las de diámetro superior a 30  $\mu\text{m}$  carecen de importancia fisiológica, ya que rara vez penetran en las vías respiratorias.

### **3.2. Toxicidad <sup>[1]</sup>**

#### **a) Contacto dérmico con el polvo de madera:**

El contacto con maderas y polvo de madera puede ocasionar irritación de piel, ojos y mucosas, eccemas de contacto y alergias, tanto por lo que se refiere al polvo, como a los productos químicos presentes, y a los hongos y esporas que se puedan producir.

#### **b) Inhalación de polvo de madera:**

La inhalación de polvo de madera, en función del tamaño de partícula, puede ocasionar irritación de las mucosas de las vías respiratorias que puede desembocar en rinitis aguda, mucoestasis, brotes asmáticos y causar efectos neuromoconióticos dificultando la respiración de los trabajadores.

Estudios epidemiológicos realizados por la International Agency for Research of Cancer (IARC), sobre trabajadores del sector de la madera, recogen información específica sobre el riesgo de cáncer por exposición a polvo de madera. Las conclusiones de dichos estudios pueden resumirse en lo siguiente:

- Existe riesgo de cáncer en cavidades nasales y senos paranasales. El polvo de madera es mutagénico y provoca cambios en las células epiteliales nasales que pueden degenerar en carcinomas.

<sup>[1]</sup> Fuente: "Riesgos higiénicos en trabajos con maderas duras". Institut de Salut Laboral de les Illes Balears.



- Se ha detectado riesgo alto de adenocarcinomas nasales asociados con la exposición a polvo de maderas duras, mientras que los estudios respecto de adenocarcinomas relacionados con maderas blandas no fueron tan concluyentes aunque se acepta que existe riesgo de contraer cáncer.
- Resulta difícil atribuir el riesgo de cáncer a una madera concreta, sin embargo se establece una relación directa con la concentración de polvo y el tiempo de exposición.

### c) Inhalación y contacto dérmico con otros compuestos químicos:

Los compuestos químicos contenidos en la madera, pueden liberarse en forma de vapores durante la fricción por el uso de maquinaria, afectando a los trabajadores expuestos, con efectos que dependen del compuesto liberado, de la mezcla de éstos, de la concentración y del tiempo de exposición.

En la siguiente tabla se resumen las principales características toxicológicas de algunos de los compuestos presentes en la madera:

Irritante	Nocivo	Tóxico	Narcótico	Cancerígeno	Sensibilizante
Cresoles	Cromo (VI)	Cromo (VI)	Acetona	Comp. de As	Sales de Co
Cromo (III)	Comp. de As	Sales de Cd	Lindano	Cromo (VI)	Isocianatos
Esteres	Hexano	Hexano	Cresol		
Pineno	Sales de Co	Comp. de As			
Amoniaco	Tolueno	Cromo (VI)			
Ciclohexano					
Formaldehido					
Isocianatos					
Hexano					
Tolueno					
Xilenos					

# 4

## CRITERIOS DE VALORACIÓN

Los efectos sobre la salud producidos por los agentes cancerígenos son de tipo estocástico, lo cual quiere decir que no existe una relación directa entre el nivel de exposición y los efectos característicos. No obstante, se admite la existencia de una relación entre la exposición y la probabilidad del efecto, lo que permite deducir que cuanto más baja sea la exposición a estos agentes menor será el riesgo.

Para agentes cancerígenos, como es el caso del polvo de maderas duras, el mantener la exposición por debajo de un valor máximo determinado no permitirá evitar completamente el riesgo, aunque sí podrá limitarlo. Por ello, el límite de exposición adoptado no debe entenderse como 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.

### 4.1. Evaluación de la exposición ambiental

Para el polvo de madera, ha de realizarse de acuerdo con el siguiente método de toma de muestras y análisis, del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT):

- MTA/MA-014/A11 Determinación de materia particulada (fracciones inhalable, torácica y respirable) en aire – Método gravimétrico.

Las tomas de muestra se realizan en la zona de respiración de los trabajadores, para posteriormente obtener la concentración de polvo inhalado (fracción inhalable) por aquellos.

Las concentraciones así obtenidas se comparan con los valores de referencia fijados para el agente contaminante, con el fin de evaluar la exposición de los trabajadores.

De dicha comparación, siempre que el polvo corresponda a maderas duras, o sea mezcla de maderas duras y blandas, se puede obtener lo siguiente:

1- La exposición supera el valor límite establecido:

En ese caso deben identificarse las razones por las que se sobrepasa dicho valor, adoptar las medidas apropiadas para corregir la situación y repetir la evaluación para constatar su eficacia.

2- La exposición está por debajo del valor límite:

La situación de riesgo puede considerarse tanto más controlada cuanto más por debajo del límite se encuentre el nivel de exposición. No obstante, siempre se deben prever las medidas de prevención que, dentro de lo razonable, hagan tender al ideal de exposición cero.

En el supuesto de que el polvo corresponda exclusivamente a maderas blandas, el criterio de comparación con el valor límite que se aplicaría es el habitual en el caso de agentes químicos en general, y viene explicado en la Guía Técnica de Agentes Químicos del INSHT.

#### **4.2. Valor límite ambiental (VLA)**

El polvo de las maderas, tanto si son duras como si son blandas, tiene establecido un valor límite de exposición diaria (VLA-ED) cuantitativamente coincidente. No existe, para las maderas blandas, valor límite de exposición de corta duración (VLA-EC), así como tampoco para las maderas duras, puesto que dichos valores no son de aplicación en el caso de agentes químicos cancerígenos.

Los Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España 2015, publicados por el INSHT, establecen los siguientes valores límites ambientales de exposición diaria (VLA-ED):

AGENTE QUÍMICO	VLA-ED	VLA-EC	NOTAS
Maderas blandas, polvo	5 mg/m <sup>3</sup>	no establecido	md
Maderas duras, polvo	5 mg/m <sup>3</sup>	no aplicable	w, md, fi

#### NOTAS

- (md) Se distinguen dos tipos de maderas: blandas y duras. Se trata de una distinción botánica: las gimnospermas proporcionan maderas blandas y las angiospermas maderas duras, sin que la densidad y la dureza físicas de la madera tengan correspondencia unívoca con esta clasificación.  
A título de ejemplo, sin que se trate de una relación completa, se pueden citar, como maderas blandas: abeto, cedro, ciprés, alerce, picea, pino, abeto de Douglas, pino de Oregón, secuoya, tuya y hemlock. Como maderas duras: arce, aliso, abedul, hickory, nogal americano, Carpe, castaño, haya, fresno, nogal, plátano, sicomoro, chopo, álamo, cerezo, roble, encina, sauce, tilo, olmo, y las especies tropicales: pino Kauri, iroko o kambala, rimu o pino rojo, palisandro, palisandro brasileño, ébano, caoba africana, bete, balsa, nyatoh, afrormosia, meranti, teca, afara, obeche o samba. Esta relación está tomada de la Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a Agentes Cancerígenos o Mutágenos.
- (w) Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (BOE n° 82 de 5 de abril de 2003), por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- (fi) 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 (RD 349/2003, de 21 de marzo).

El valor límite ambiental para polvo de maderas duras, no ha sido modificado desde su establecimiento en el año 2003.

# 5



## METODOLOGÍA

El estudio, cuyos resultados finales se recogen en el presente documento, se inició cuando aún no había sido incluido el polvo de las maderas duras dentro de la categoría de agentes cancerígenos. En consecuencia, el enfoque inicial consistió en valorar la exposición a materia particulada, sin especificar, entre los trabajadores del sector de carpinterías.

En aquel inicio, el proyecto se enfocó no solo a conocer el grado de exposición laboral a materia particulada procedente de la madera, sino a intentar correlacionar aquél con los distintos días de la semana, en función de en cual de ellos se efectuase la limpieza del taller.

Para ello, en las empresas que habían sido seleccionadas como muestra, se realizaron mediciones sistemáticas, de un 25% de la jornada laboral, durante todos los días de la semana, en una primera fase del trabajo de campo.

A partir del año 2003, el proyecto sufre un giro propiciado por la consideración legal, plasmada en el R.D. 349/2003, del polvo de maderas duras como agente cancerígeno. Puesto que además, los resultados obtenidos hasta el momento no aportaban ningún resultado válido respecto a la pretendida correlación, anteriormente mencionada, se decidió ampliar el proyecto focalizándolo únicamente en el problema de las maderas duras.

Se emprendió entonces una segunda fase de campo en la que las tomas de muestras de materia particulada se siguieron haciendo con el criterio de cubrir, como mínimo el 25% de la jornada, pero centrándolas ahora en aquellos trabajos y tareas que presentaban mayor riesgo pulvígeno.

Finalmente, como complemento y ya dentro de las líneas contempladas en el Plan de Salud, Seguridad y Medio Ambiente Laboral del Principado de Asturias 2007-2010, si bien breve debido a la evidente caída de actividad que comenzaba a registrar el sector, se puso en marcha una tercera fase con criterios similares a los aplicados en la anterior.

En cada una de las etapas del proyecto, además de la recogida de muestras, se recopiló, mediante el uso de cuestionarios, toda aquella información considerada relevante para el estudio que se pretendía.

Siempre sin perder de vista la posterior explotación global de los resultados, en cada empresa se realizó un análisis de las condiciones observadas, con la emisión de un informe particularizado para cada centro de trabajo, donde se recogían los resultados obtenidos así como, en su caso, las deficiencias encontradas. Dichos informes incluían indicaciones sobre recomendaciones preventivas y posibles medidas correctoras, al objeto de que pudieran ser utilizados por las empresas para la mejora de las condiciones de trabajo de sus empleados.



### 5.1. Criterios de selección y tamaño de la muestra

El sector de la madera es amplio y comprende un conjunto de actividades que van desde la tala hasta la fabricación, pasando por el aserrado, secado y procesado de la madera. Aún pudiendo existir riesgo pulvígeno en todas ellas, desde un principio se decidió restringir el estudio a la actividad de fabricación propiamente dicha (carpintería y ebanistería).

Teniendo en cuenta lo anterior, la selección de la muestra ha precisado de un importante filtrado previo sobre la información proporcionada por la Base de Datos de la Seguridad Social para Asturias. Efectuado este, el número de empresas dedicadas a la carpintería y ebanistería se ha mantenido en torno a las 360, durante las distintas fases de desarrollo del proyecto.

Descartadas, además, las 120 empresas con una sola persona, por tratarse con toda probabilidad de trabajadores autónomos al frente de sus propios negocios, la cifra de partida para el desarrollo del proyecto ha sido de 240 empresas del sector de la carpintería y ebanistería, con trabajadores por cuenta ajena.

Por otra parte, se ha podido constatar que algunas de estas empresas se encuentran especializadas en un tipo de madera particular. Así, hemos encontrado carpinterías que afirmaban trabajar solamente con maderas clasificables como blandas (pino), pero en el extremo opuesto también las había especializadas en trabajos con roble o castaño. No obstante ambos casos resultan infrecuentes, siendo lo más habitual el trabajo con distintas variedades de maderas que incluyen de ambos tipos: duras y blandas.

Por lo que respecta al tamaño de las empresas, debemos hacer notar que en el sector de la carpintería se produce una importante variabilidad en el número de trabajadores, en función de los ciclos de producción. Durante el desarrollo del proyecto tres cuartas partes tenían entre 1 y 20 trabajadores, siendo contadísimas las que disponían de más de 50 trabajadores.

Para la confección de la muestra de empresas, se partió de un listado amplio, con un centenar aproximadamente, y se efectuó una depuración previa comprobación de la total adecuación de las mismas a los objetivos pretendidos.

Finalmente, la muestra para el estudio, contando todas las fases del proyecto, fue de 72 empresas, lo que supone un 30% del total de las existentes; y se estratificó de la siguiente forma:

**Tabla 1. Distribución de la muestra**

Plantilla	Nº de empresas	% de la muestra
1 a 5 trabajadores	15	20,8
6 a 10 trabajadores	20	27,7
11 a 20 trabajadores	20	27,7
21 a 30 trabajadores	9	12,6
31 a 40 trabajadores	4	5,5
41 a 50 trabajadores	3	4,3
> 51 trabajadores	1	1,4
Suma:	72	100

Las empresas fueron elegidas teniendo en cuenta que estuviesen ubicadas por toda la geografía del Principado de Asturias.

Durante la tercera fase del estudio, entre las realizadas, se repitieron visitas a cuatro empresas que habían sido ya consideradas durante la primera fase, con el fin de valorar comparativamente su estado, después de aquella primera toma de datos.

## **5.2. Desarrollo experimental**

Tuvo lugar mediante los siguientes pasos:

- a) Contacto con las empresas seleccionadas, solicitando su colaboración e informándoles de las pretensiones del estudio.
- b) Visita orientada a la valoración cualitativa de la empresa, con comprobación visual de lugares de trabajo y entrevista semiestructurada por medio de una lista de chequeo (ver Anexo I). En el transcurso de esta, se evaluaban distintos parámetros preestablecidos y se analizaba la documentación preventiva. La información recopilada era volcada en una base de datos confeccionada al efecto, a la vez que parte de ella servía para establecer las estrategias para posteriores tomas de muestras.
- c) Realización de uno o más muestreos de materia particulada, en tareas características y puestos de trabajo concretos, cuando los hubiese, con posterior volcado de resultados a la base de datos.
- d) Estudio y explotación de resultados, que da lugar a la presente Memoria.

### 5.3. Materiales y métodos

La toma de muestras y análisis se llevó a cabo de acuerdo con el método MTA/MA-014/A88 <sup>(1)</sup>, del INSHT.

Se utilizaron bombas portátiles de medio caudal, ajustadas a 1,5 l/min, y los elementos de captación fueron filtros de PVC montados sobre soportes de celulosa de 37 mm, en cassettes de poliestireno de dos cuerpos. Durante la tercera fase del proyecto se utilizaron muestreadotes IOM con filtros de fibra de vidrio de 25 mm.

La determinación de la exposición se llevó a cabo con la estrategia adecuada para que los resultados fuesen representativos de la exposición del trabajador durante las operaciones que realiza habitualmente durante su jornada y en las condiciones habituales de trabajo.

Los muestreos fueron principalmente personales, en la zona de respiración de los trabajadores. Puntualmente, en operaciones de especial generación de polvo, se realizaron también captaciones de tipo ambiental con el fin de valorar la dispersión de la materia contaminante.

El análisis de las muestras, con sus respectivos blancos, que en este caso es una simple gravimetría, se realizó en el Laboratorio del Área de Higiene Industrial del IAPRL.

<sup>(1)</sup> Este método fue sustituido y actualizado, en el año 2011, por el MTA/MA – 014/A11

# 6



## DATOS RECOPIRADOS

Mediante el cuestionario o lista de chequeo, ya mencionada, se pretendió recopilar un conjunto de datos que complementasen a la información puramente cuantitativa, obtenida a través de la toma de muestras, a la vez que sirviese de punto de partida para la estrategia de muestreo, a modo de “encuesta higiénica”.

La clasificación de esta información se orientó a obtener un conocimiento global de la realidad del sector en estudio, en relación con el riesgo particular que se valoraba, teniendo en cuenta la normativa de aplicación y, especialmente las disposiciones particulares exigidas por el R.D. de agentes cancerígenos.

Se ha recabado información sobre diversos aspectos preventivos, desde los directamente organizativos hasta los de implantación de medidas de protección, pasando por la formación de los trabajadores, y sin olvidar el conocimiento de las tareas y procedimientos de trabajo con las particularidades propias de cada empresa.

La lista de chequeo se organizó en los siguientes apartados:

- 1- Datos de la empresa: recoge la razón y domicilio social, datos de contacto, plantilla y organización preventiva, tipos de madera, puestos de trabajo y tipos de tareas así como un listado de las máquinas.
- 2- Valoración documental: para los aspectos clave de la evaluación de riesgos y planificación preventiva, así como de las acciones formativas y vigilancia de la salud.
- 3- Protección colectiva: en el que se valora el sistema de extracción localizada, la limpieza de los lugares de trabajo, la gestión de los residuos, y el estado de las instalaciones de aseo.
- 4- Protección individual: para valorar la utilización de protecciones respiratorias adecuadas, así como de ropa de trabajo y de protección.

Adicionalmente, se incluyó un apartado de notas, para efectuar cuantas anotaciones y consideraciones sobre cuestiones puntuales de especial interés se estimasen oportunas durante el transcurso de la encuesta.

Se comentan seguidamente algunas particularidades del sector, que resultan importantes para enfocar y aclarar la explotación de los resultados, y se recogen también algunas anotaciones sobre máquinas y elementos de extracción localizada asociados a las mismas.

### **6.1. Particularidades de los trabajos de carpintería**

En el sector que nos ocupa, no suelen existir puestos de trabajo especializados en una única tarea dentro del proceso productivo. Es decir, no suele ser habitual encontrar trabajadores que desarrollen una única tarea, o un concreto grupo de ellas, durante la totalidad de la jornada laboral.

Con frecuencia, cada operario participa en varios trabajos desde el corte y preparación de las piezas de madera, hasta su ensamblaje, pasando por las diversas fases de mecanizado.

Ello implica una gran variabilidad en el grado y duración de la exposición a materia particulada, pues son los trabajos de mecanizado fino (cepillado, lijado), especialmente con máquinas-herramienta portátiles, los que tienden a ofrecer unos niveles de exposición más altos.

## 6.2. Maquinaria y extracciones localizadas

La práctica totalidad de la maquinaria fija que se utiliza en el sector de la carpintería de madera, dispone de algún sistema de captación de polvo.

El sistema de extracción predominante es el de extractor centralizado, dotado de ciclón y silo de almacenamiento, con conductos distribuidos a cada una de las máquinas. También se utilizan, aunque en menor medida, los sacos filtrantes, individuales o centralizados para más de una máquina.

Por lo que respecta a las máquinas-herramienta portátiles más susceptibles de generar materia particulada (lijadoras, cepillos), las más modernas cuentan con sistemas para adaptarles un equipo de captación de polvo. En la práctica, puede calificarse de excepcional encontrar elementos de este tipo usados conjuntamente con la herramienta.



# 7

## ANÁLISIS DE DATOS

Para la recogida de datos, en cada una de las fases del proyecto, se utilizaron cuestionarios elaborados ex profeso, que son los que se muestran en el ANEXO I. En ellos se contemplaban apartados específicamente orientados a profundizar en el conocimiento del sector desde el punto de vista de las instalaciones, los procesos, las máquinas y las materias primas, así como otros encaminados a recopilar los datos relativos a los aspectos preventivos de las empresas (evaluación de riesgos, vigilancia de la salud, formación e información de los trabajadores, equipos de protección, etc.).

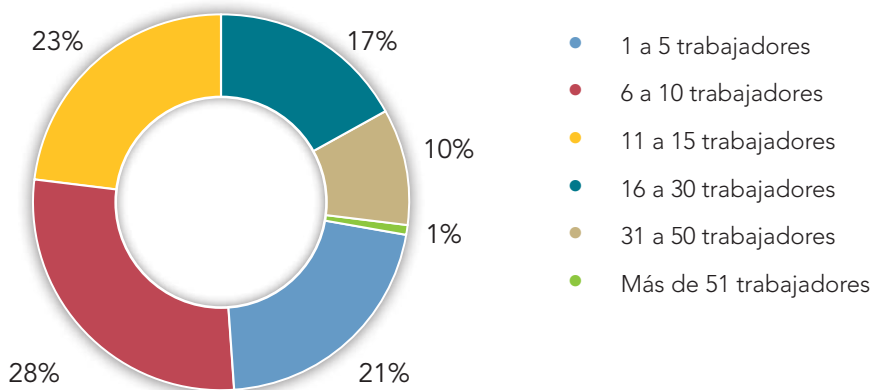
Se comentan seguidamente los resultados que se deducen del análisis de dicha información, recopilada mediante entrevistas a los responsables de las empresas visitadas así como a través de la documentación preventiva aportada.

### 7.1. Plantilla

La investigación se realizó sobre el sector de la carpintería y ebanistería, que cuenta con unas 360 empresas en nuestra región, de las cuales aproximadamente 115 están atendidas exclusivamente por el propio empresario.

De las 245 con trabajadores por cuenta ajena, se eligió una muestra de 71 empresas, con la siguiente distribución en cuanto al número de trabajadores:

Gráfica I: distribución por número de trabajadores



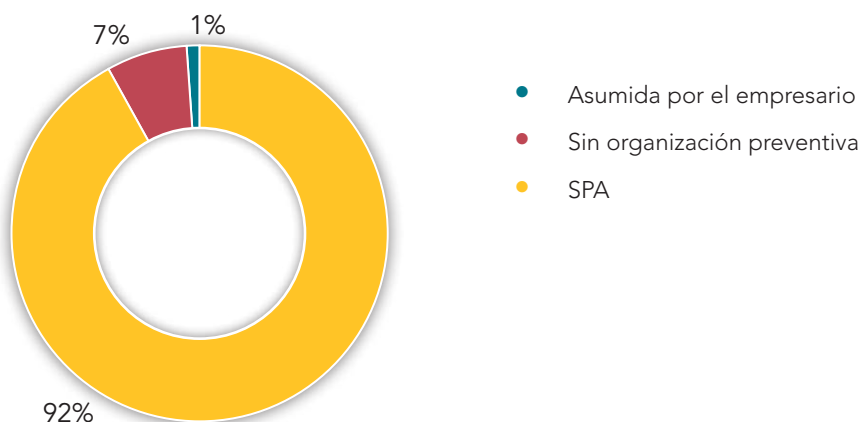
El estudio abarcó a un total de 1090 trabajadores directamente afectados por el problema de exposición a materia particulada procedente de la madera.

## 7.2. Organización preventiva

### 7.2.1. Modalidad de organización preventiva

La organización preventiva predominante es el Servicio de Prevención Ajeno. También hemos encontrado un testimonial 1% en las que la prevención estaba asumida por el propio empresario al tratarse de empresas de carácter familiar.

Gráfica II: Modalidad de organización preventiva



Se constató un 7% de empresas que, carecían de cualquier tipo de organización preventiva.

### 7.2.2. Delegados de Prevención

Las empresas con más de cinco trabajadores tienen derecho a designar estos representantes especializados, con funciones específicas en materia de prevención de riesgos laborales, elegidos, como regla general, por y entre los representantes del personal.

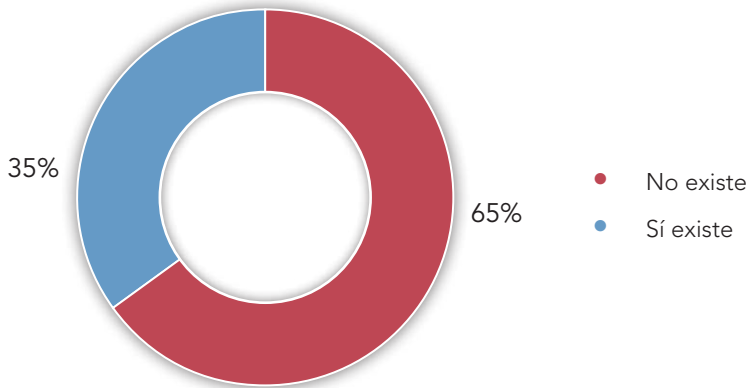
En la siguiente gráfica se muestran los resultados hallados con respecto a esta figura preventiva.



Cabe comentar que de las 71 empresas encuestadas, encontramos una que aún estando por debajo del mínimo de los 5 trabajadores, sí disponía de Delegado de Prevención dentro de su organización preventiva.

De las de más de 5 trabajadores, nos encontramos con un total de 32 empresas en las que no habían sido elegidos los Delegados de Prevención.

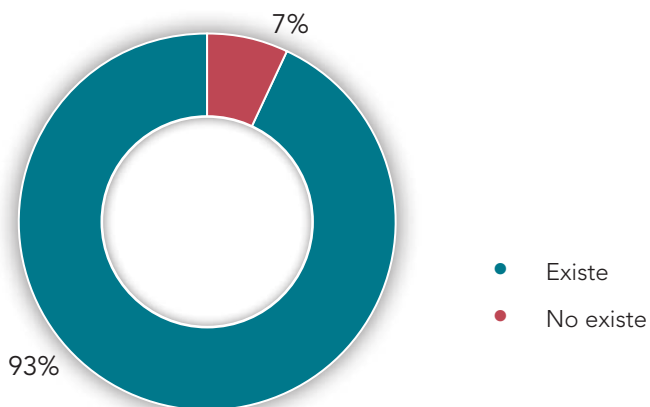
Gráfica III: Delegados de Prevención



### 7.2.3. Evaluación de riesgos y planificación preventiva

Este requisito obligatorio para todas las empresas con trabajadores por cuenta ajena, se cumplía en el 93% de las sometidas a estudio.

Gráfica IV: Evaluación de riesgos y planificación de la prevención

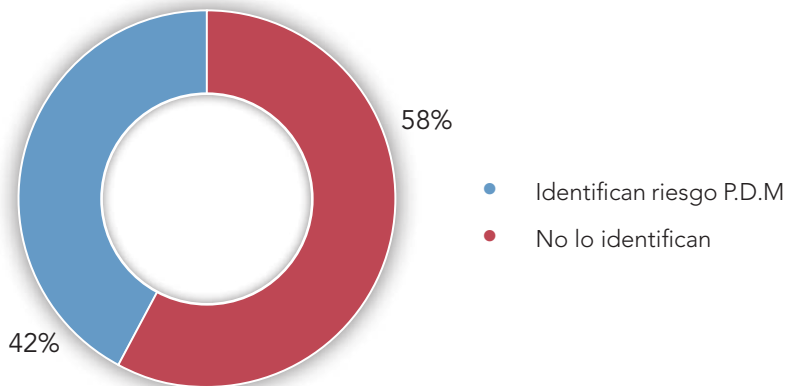


Mientras que un 7% de la muestra no disponía de ninguna documentación preventiva.

#### 7.2.4. Identificación del riesgo por polvo de maderas duras

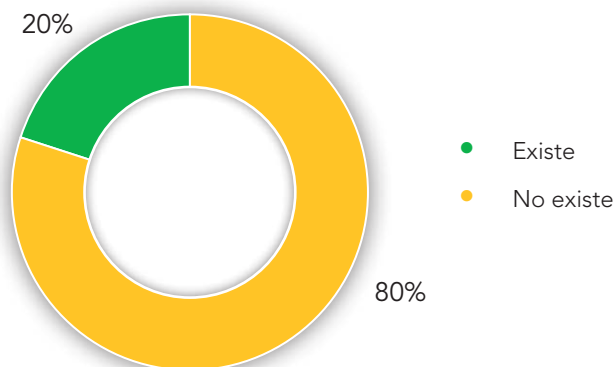
Algo más de la mitad de las empresas no tenían identificado este riesgo en su evaluación, que solamente lo estaba en el 42% de las mismas.

Gráfica V: Riesgo por polvo de maderas duras (PMD)



La evaluación de riesgos derivados de la exposición por inhalación a este agente químico, requiere obtener datos cuantitativos para valorar el grado de las exposiciones de los trabajadores.

Gráfica VI: Evaluación higiénica ambiental



En sólo el 20% de los casos estudiados se habían realizado mediciones.

La evaluación ambiental es necesaria salvo que el empresario demuestre claramente, por otros medios de valoración, que se ha logrado una adecuada prevención y protección frente al riesgo. No obstante la Guía Técnica de Agentes Químicos, del INSHT, recomienda que en el caso de cancerígenos, mutágenos, tóxicos para la reproducción y sensibilizantes, se realicen siempre mediciones.

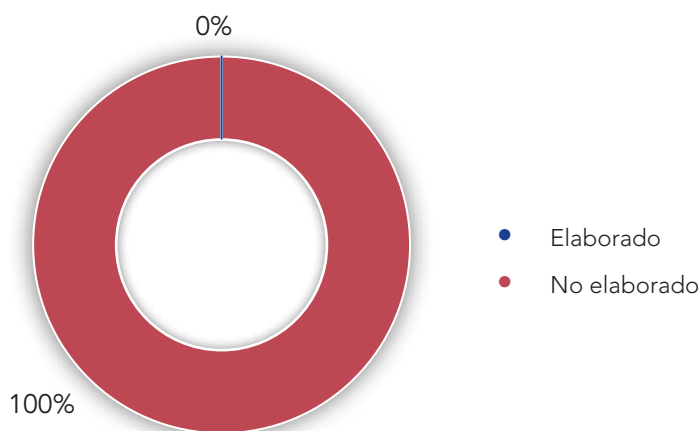
Siempre debe documentarse y, si circunstancialmente no se considerase necesario efectuar mediciones, la evaluación debería incluir las razones en que se fundamentan para ello. En ninguno de los casos encontrados que carecían de la evaluación ambiental se había hecho un razonamiento justificativo sobre la ausencia de dichas mediciones.

### 7.3. Trabajadores afectados

#### 7.3.1. Listado de trabajadores

El preceptivo listado de trabajadores expuestos a polvo de maderas duras (cancerígeno), no se encontraba elaborado en ninguna de las empresas de la muestra.

Gráfica VII: Listado de trabajadores expuestos a PMD

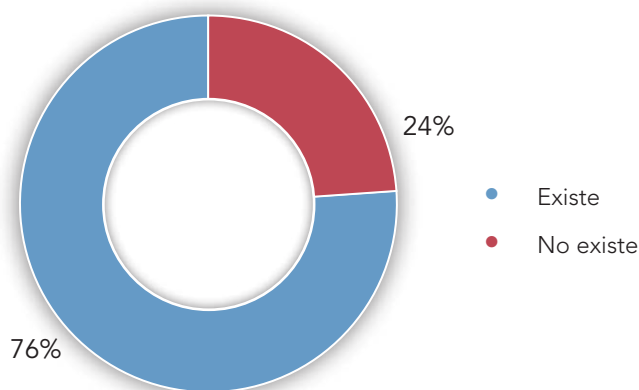


Es este un requisito que viene recogido en el artículo 9 del R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre agentes cancerígenos.

### 7.3.2. Formación e información de los trabajadores

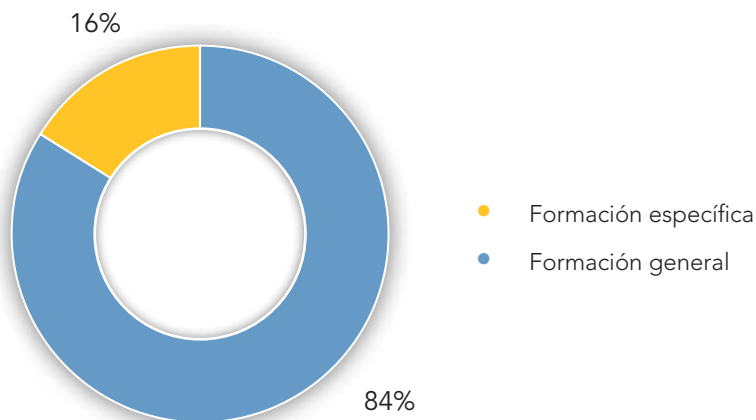
Los resultados obtenidos, representados en la gráfica VIII, indican que en algo más de las tres cuartas partes de las empresas estudiadas, los trabajadores habían recibido formación y estaban informados de los riesgos para la salud y seguridad derivados de su trabajo, mientras que en un 24% de los casos no se había cumplido con esta obligación.

Gráfica VIII: Formación e información de los trabajadores



Por su parte, de entre aquellas que habían proporcionado formación e información a sus trabajadores, en sólo un 16% de ellas había sido específica de los riesgos a los que se ven expuestos, incluyendo el riesgo por PMD.

Gráfica IX: Tipo de formación

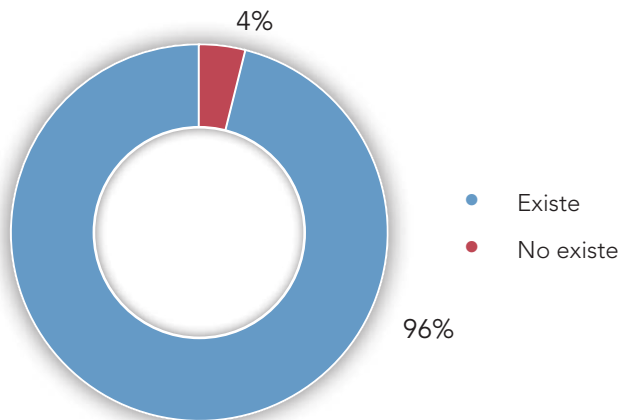


En el resto de los casos se encontró que la formación e información proporcionada tenía un carácter totalmente general, contraviniendo así lo dispuesto en los artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales.

### 7.3.3. Vigilancia de la salud

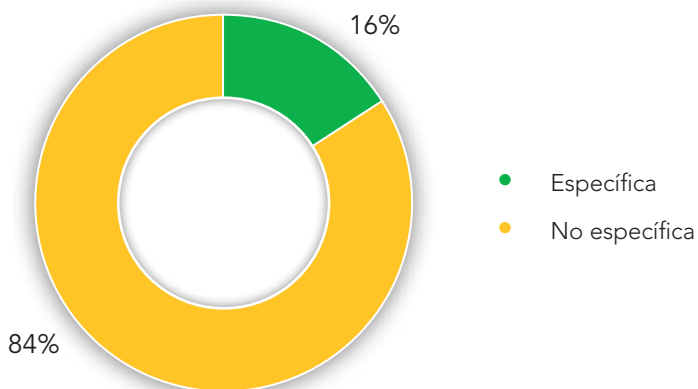
Se llevaba a cabo en el 96% de las empresas analizadas, quedando un 4% restante en el que los trabajadores no se sometían a ningún tipo de vigilancia periódica de su salud.

Gráfica X: Vigilancia de la salud



Esta resultó ser específica de los riesgos asociados al puesto de trabajo solamente en un 16% de los casos.

Gráfica XI: Especificidad de los reconocimientos médicos



La vigilancia de la salud debe ser específica y periódica para los trabajadores, en función de los riesgos inherentes a su puesto de trabajo.

Dicha vigilancia debería realizarse tanto en función de los riesgos derivados de los productos químicos a los que están expuestos, incluido el PMD, como de las características personales de cada trabajador.

## 7.4. Materias primas y lugares de trabajo

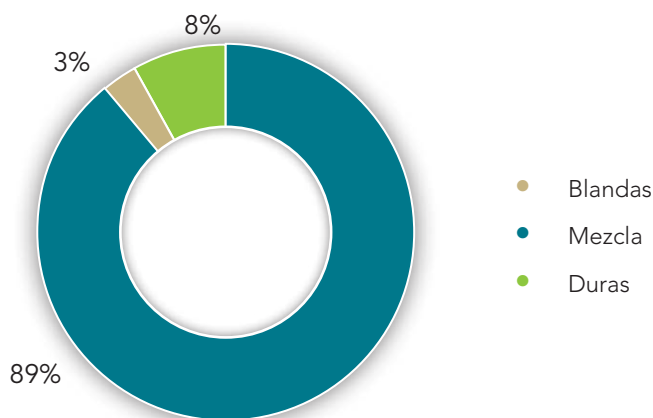
Se comentan en este apartado los resultados sobre aspectos del proceso productivo, y del equipamiento y mantenimiento de los lugares de trabajo que están directamente relacionados con la gestión del riesgo de exposición a PMD.

### 7.4.1. Clase de madera

La gráfica XII muestra la distribución según el tipo de maderas que se utilizan en las empresas estudiadas. La mayoría de las carpinterías utilizan una gran diversidad de maderas que incluyen materia prima de ambos tipos (duras y blandas).

Existe también un número limitado de empresas especializadas en realizar trabajos exclusivamente en maderas nobles, tales como el castaño y el roble (ambas maderas duras), que viene a representar un 8% del total de la muestra.

Gráfica XII: Tipos de maderas utilizadas



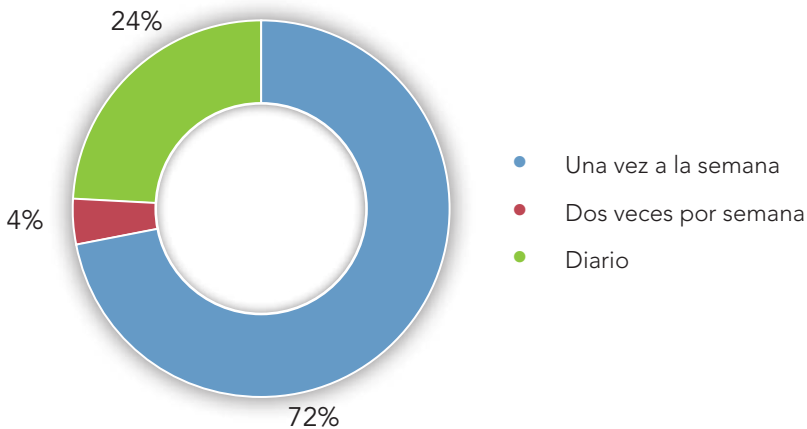
Y también nos hemos encontrado con un escaso 3% de carpinterías que solamente trabajaban con madera de pino.

En consecuencia y puesto que la aplicación de los preceptos de la normativa sobre agentes cancerígenos se hace extensiva tanto a la exposición a polvo de maderas duras como al polvo de mezcla de maderas duras y blandas, se concluye que la práctica totalidad de las empresas del sector (97%) se encontraría afectada por el riesgo de exposición a PMD.

#### 7.4.2. Limpieza de los lugares de trabajo

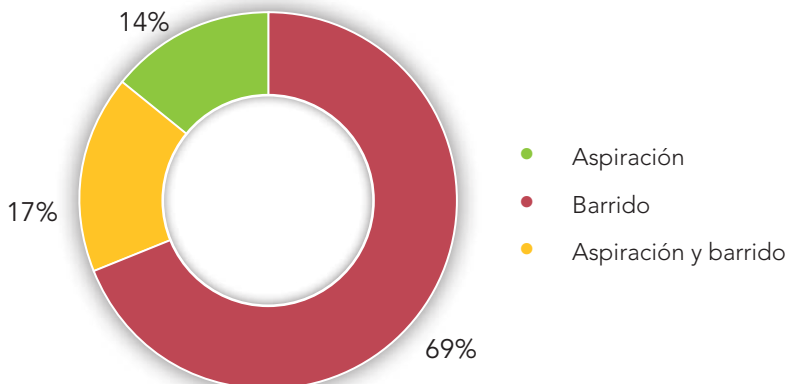
En la gráfica XIII se muestra la periodicidad con que se acomete la limpieza de los talleres en las empresas analizadas en el estudio.

Gráfica XIII: Limpieza de los lugares de trabajo



El método de limpieza predominante es el barrido, encontrado en un 69% de las empresas, que es un procedimiento contraindicado toda vez que contribuye a generar un mayor nivel de polvo en el ambiente.

Gráfica XIV: Método de limpieza



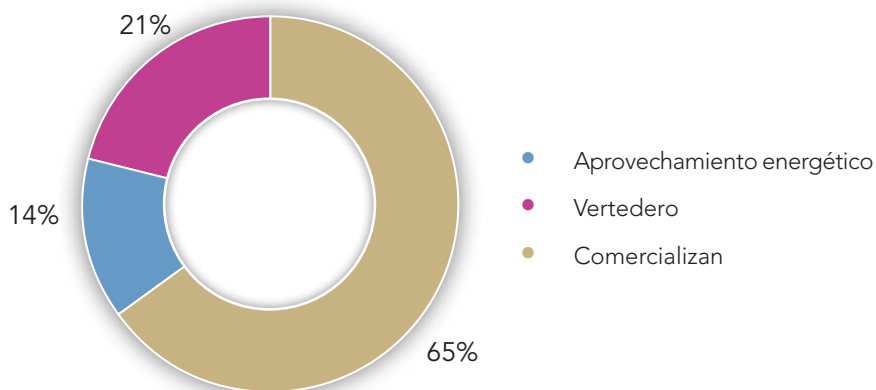


El mejor método que es la aspiración, se encontró solamente en un 14% de las empresas, mientras que en el 17% restante se combinaban el barrido y la aspiración.

Relacionado con esta cuestión, con independencia del método de limpieza general adoptado, cabe señalar como una mala práctica bastante extendida el soplado con aire comprimido de la ropa de trabajo, de algunos útiles, y de las herramientas, que puede producirse varias veces a lo largo de la jornada laboral.

En lo tocante a la gestión de los residuos, tanto procedentes del sistema de extracción como de la limpieza de los talleres, se ha considerado como “comercialización” a todo tipo de aprovechamiento posterior no energético, y es lo que se ha encontrado más habitualmente tal como muestra la gráfica siguiente.

Gráfica XV: Gestión del residuo



Los usos más habituales del residuo “comercializado” son la fabricación de tableros de aglomerado, la fabricación de briquetas y pellets para calefacción, y el aprovechamiento ganadero, lo que supone una inducción del riesgo por PMD a otros sectores y actividades distintos del de la carpintería.

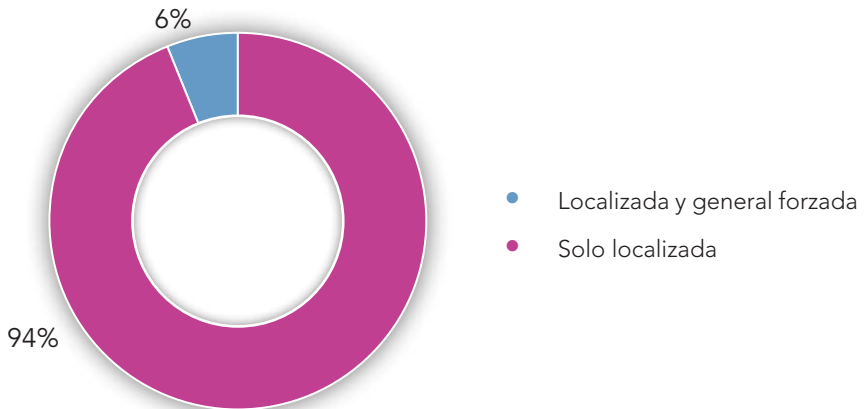
Por “aprovechamiento energético” entendemos aquel que se realiza en la propia empresa, mediante sistemas de calefacción y de generación de agua caliente sanitaria con combustión de los residuos. Un 14% de la muestra disponía de alguno de estos sistemas.

Finalmente llama la atención que en un 21% de los casos se optase por gestionar el residuo a través de vertedero, lo que supone el descarte de unos materiales revalorizables siempre que se adopten los procedimientos y medidas de prevención adecuados.

### 7.4.3. Sistemas de extracción

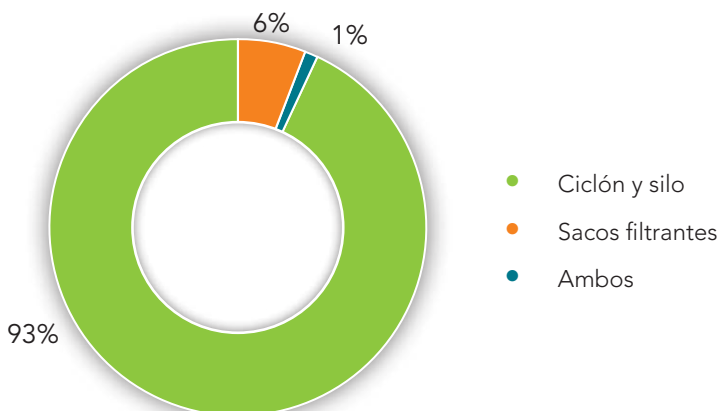
A excepción de las herramientas portátiles, la práctica totalidad de las máquinas utilizadas en carpintería disponen de extracciones localizadas que han de ser conectadas a un sistema de extracción. En todas las carpinterías visitadas se disponía de dicho sistema, y en un 6% de ellas se complementaba con una ventilación forzada de la nave o taller.

Gráfica XVI: Sistema de extracción



Los sistemas de extracción están compuestos de conductos, que se conectan a las extracciones localizadas de las máquinas y de uno o más ventiladores que se encargan de crear la aspiración necesaria para lograr el arrastre y transporte del polvo. A partir del ventilador-extractor, el aire con materia particulada puede pasar por un ciclón en el que decantan las partículas hacia un silo de almacenamiento, o bien por sacos filtrantes que retienen el residuo en su interior.

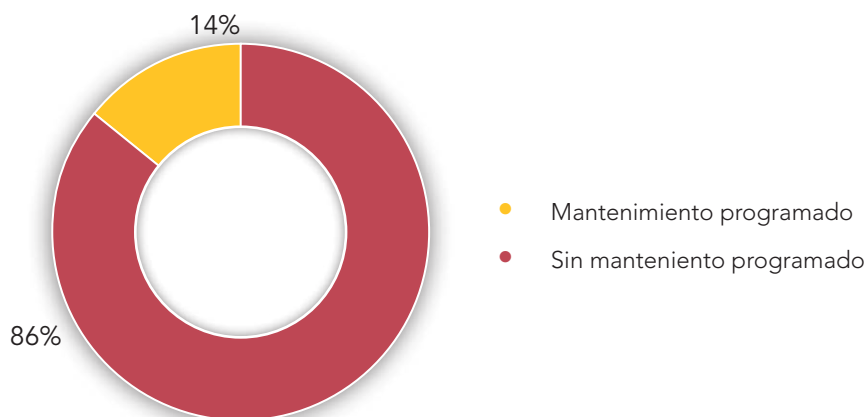
Gráfica XVII: Forma de almacenamiento



Como puede verse en la gráfica XVII, el primer sistema de almacenamiento ha resultado ser el más habitual puesto que es el que proporciona una mayor capacidad. Los sacos filtrantes precisan un vaciado frecuente y disponer de algún tipo de contenedor adicional para los residuos, además de que en la propia tarea de vaciado existe un riesgo de exposición mucho mayor que en el vaciado de los silos que puede automatizarse en alguna medida.

Además de su correcto diseño, un aspecto clave para el buen funcionamiento de los sistemas de extracción es su adecuado mantenimiento. Sin embargo, apenas un 14% de las empresas estudiadas disponía de un programa al efecto.

Gráfica XVIII: Mantenimiento del sistema de extracción



La mayoría (86%), declaraba que sólo se intervenía sobre el sistema de extracción cuando se averiaba, o cuando se acometía alguna limpieza general.

## 7.5. Equipos de protección, vestuarios y ropa de trabajo

Se dedica este apartado a analizar unas cuestiones que vienen expresamente reguladas en la normativa de aplicación sobre agentes cancerígenos, y cuya observancia tiene un especial interés en el control del riesgo de exposición a PMD.

### 7.5.1. Equipos de protección individual

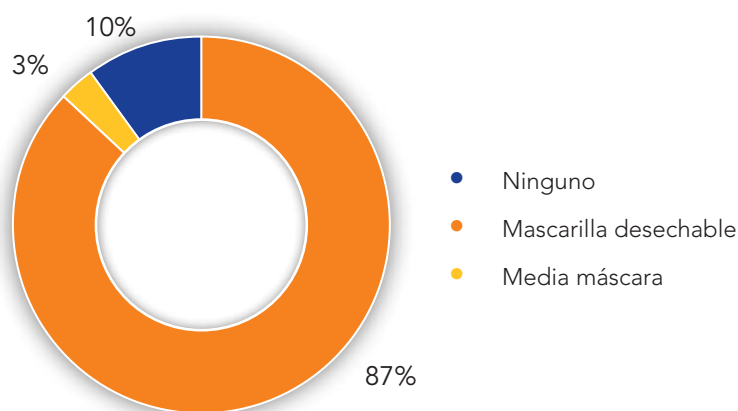
El R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre agentes cancerígenos, prescribe medidas individuales de protección cuando la exposición no pueda evitarse por otros medios.

En el sector ahora estudiado es fácil constatar que la existencia de extracciones localizadas disminuye el riesgo pero no lo evita completamente. En particular, tareas que generan materia particulada muy fina, como el lijado, y el empleo de herramienta motorizada manual, no siempre dotada de sistemas de aspiración, hace prácticamente imprescindible acudir al uso de equipos individuales en determinadas tareas.

La gráfica XIX muestra que el tipo de equipo de protección personal respiratoria encontrado más frecuentemente en las empresas ha sido la mascarilla autofiltrante.

No obstante, en casi todos los casos se trataba de mascarillas con eficacia FFP1, y alguna FFP2.

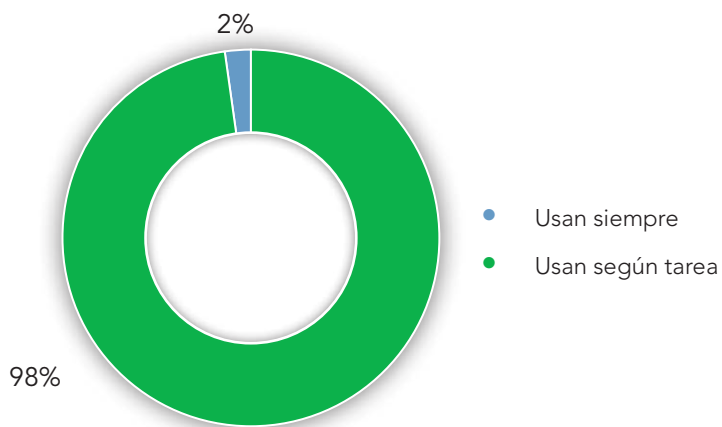
Gráfica XIX: Equipo de protección personal respiratoria



Destaca un importante 10% de casos en que no disponían de ningún tipo de equipo protección personal (EPI) respiratoria.

Aún disponiendo de EPI respiratorio, la situación más habitual ha sido que no se prescribiese su uso para ninguna tarea, o que se recomendase para algunas de ellas, dejándolo en ambos supuestos a criterio del trabajador (98% de los casos).

Gráfica XX: Uso de la protección personal respiratoria



Tan sólo en un exiguo 2% de las empresas se ha encontrado un uso obligado de las protecciones.

### 7.5.2. Vestuarios

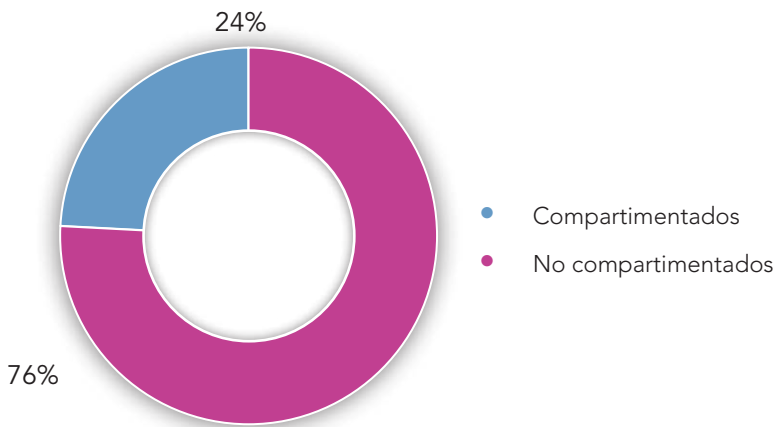
El R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre agentes cancerígenos, establece en el apartado 1c del artículo 6, entre otras medidas de higiene personal y protección individual, el disponer de lugares separados para guardar de manera separada las ropas de trabajo o de protección y las ropas de vestir, lo que en la práctica supone, como mínimo, disponer de dobles taquillas.

Adicionalmente, sería una buena práctica preventiva que los vestuarios contasen con algún tipo de compartimentación con el fin de separar las zonas de aseo de las de vestuario propiamente dicho.

Todas las empresas estudiadas disponían de algún tipo de local con función de vestuario y aseo. Se han considerado como vestuarios compartimentados aquellos en los que la zona de taquillas y la de aseo eran independientes o estaban dotados de suficiente separación, resultando susceptibles de individualización con razonable facilidad.

Como se muestra en la gráfica XXI, casi la cuarta parte de las empresas visitadas cumplían las condiciones para considerar compartimentados sus locales de aseo; el 76% restante no.

Gráfica XXI: Vestuarios

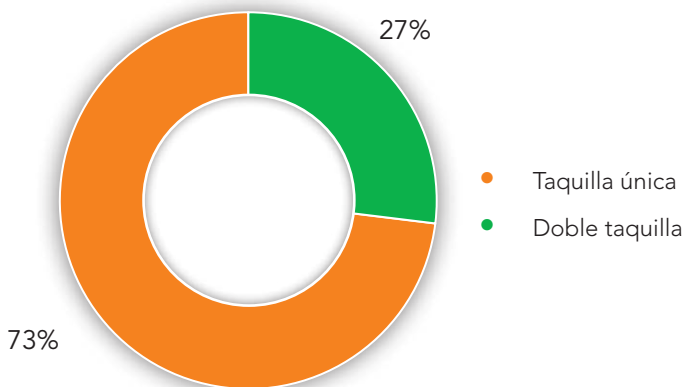


Respecto a las taquillas, nos hemos encontrado unos resultados muy similares, y no relacionados con la compartimentación de los vestuarios.

Así, ha habido empresas que disponían de ambas medidas, otras con dobles taquillas pero vestuarios no compartimentados, algunas con los locales de aseo compartimentados pero dotados de taquilla única, y finalmente unas pocas sin compartimentación y con una única taquilla.

Los resultados respecto a la dotación de las taquillas son los que figuran en la gráfica XXII.

Gráfica XXII: Taquillas

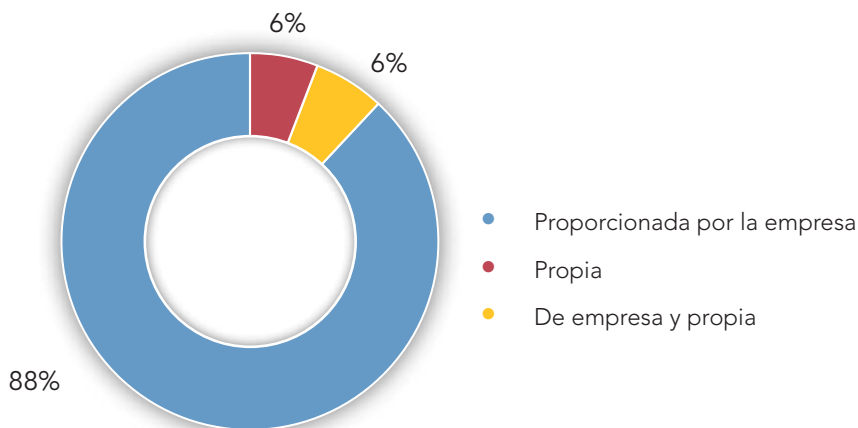


Sólo el 27% de las empresas objeto de estudio disponían de dobles taquillas, frente al 73% que tenían una única taquilla por cada trabajador.

### 7.5.3. Ropa de trabajo

El citado R.D. 665/1997, dicta también entre las medidas de higiene personal y protección individual, en el apartado 1b del artículo 6: proveer a los trabajadores de ropa de protección apropiada o de otro tipo de ropa especial adecuada.

Gráfica XXIII: Ropa de trabajo



En un 88% de las analizadas se venía usando únicamente la ropa de trabajo proporcionada por la empresa.

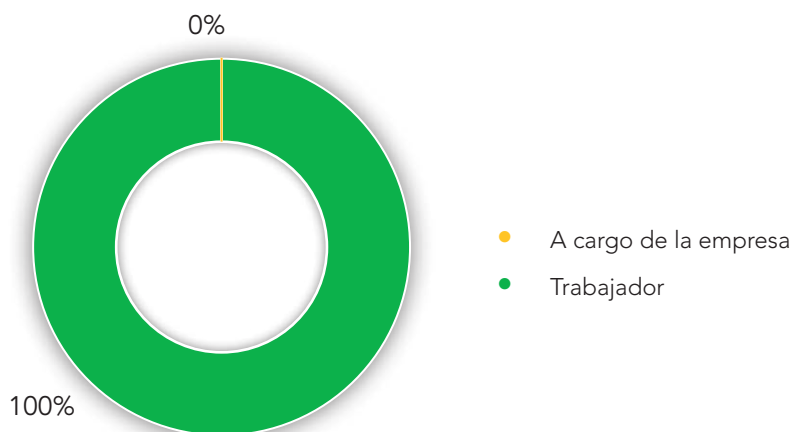
En un 6% adicional, coexistía el uso de la ropa de empresa con otras prendas propias de los trabajadores, mientras que en el 6% restante, la ropa de trabajo era únicamente la propia de los trabajadores.

El tipo de ropa de trabajo proporcionado por las empresas de manera más habitual es el buzo, seguido del conjunto formado por chaquetilla y pantalón; en menor medida también se han visto casos de batas de trabajo.

En ninguna de las empresas objeto de este estudio se ha encontrado el uso de prendas de protección desechables, para ninguna de las tareas habituales de carpintería. En aquellas que poseían secciones de barnizado y pintura, el uso de prendas desechables se circunscribía siempre a este tipo de trabajos.

En lo tocante a la obligación de que el lavado de la ropa de trabajo se haga por cuenta de la empresa y la prohibición expresa de que los trabajadores se la lleven a sus domicilios a tales efectos (artículo 6.3 del R.D. 665/1997), hemos encontrado un incumplimiento generalizado de dicho precepto (gráfica XXIV).

Gráfica XXIV: Lavado de ropa de trabajo



## 7.6. Prohibiciones y su señalización

Finalmente, se muestran los datos obtenidos respecto a la prohibición de comer, beber y fumar en las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición, así como la existencia de señalización a este respecto.

### 7.6.1. Prohibiciones

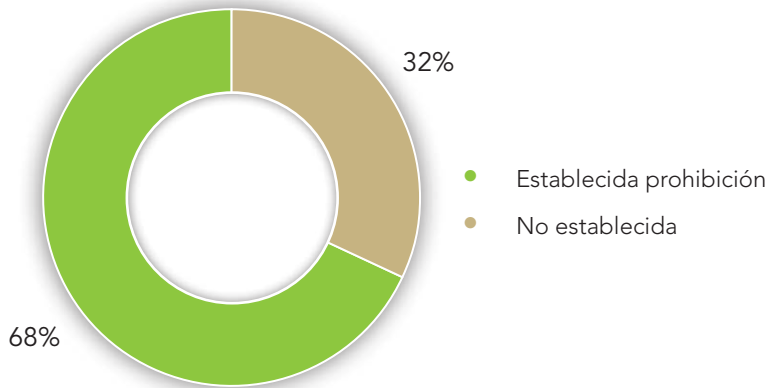
El R.D. 665/1997, de 12 de mayo, prohíbe expresamente comer, beber y fumar en las zonas de trabajo donde exista riesgo de exposición, obligando al empresario a adoptar las medidas necesarias para que se cumpla.

En la totalidad de las empresas visitadas, existían locales adecuados para comer y beber, sin embargo respecto a la prohibición de fumar se encontraron diversas situaciones: desde empresas en las que no se había establecido tal prohibición, hasta aquellas en las que existía y se cumplía, pasando por las que la tenían establecida pero se advertían claras evidencias de su incumplimiento.

Habida cuenta de que la vía de entrada del PMD es fundamentalmente la inhalatoria, la prohibición de fumar en los lugares de trabajo se hace especialmente importante. En la gráfica XXV se muestran los resultados obtenidos.



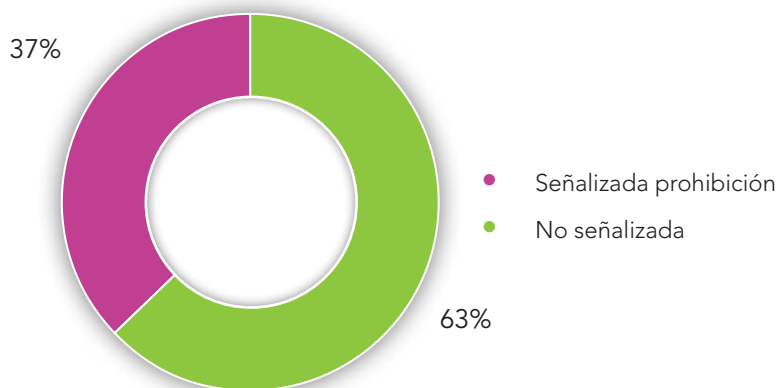
Gráfica XXV: Prohibición de fumar



### 7.6.2. Señalización

Sólo se ha tenido en cuenta la referente a la antedicha prohibición.

Gráfica XXVI: Señalización de prohibición de fumar



Si bien un 68% de las empresas tenían prohibido fumar en los lugares de trabajo, sólo el 37% lo había señalizado adecuadamente.

En ninguna de las empresas de la muestra se ha encontrado señalización alguna respecto a la prohibición de comer y beber en las zonas con riesgo de exposición.

# 8

## RESULTADOS DEL CONTROL AMBIENTAL

Para evaluar la exposición a polvo de maderas duras (PMD), se ha aplicado el criterio basado en la relación de la concentración medida con el valor límite de exposición diaria (VLA-ED). No obstante no debe perderse de vista el hecho de que, con agentes cancerígenos, debe tenderse hacia la “exposición cero”, y que mantener la exposición por debajo de un valor máximo determinado no permite evitar completamente el riesgo, aunque sí limitarlo.

Los resultados se han obtenido tomando muestras de PMD en la zona de respiración de los trabajadores. En este sector no suelen distinguirse puestos de trabajo diferenciados, ya que es habitual que cada trabajador desempeñe diversas tareas a lo largo de su jornada (corte, escuadrado, lijado, ensamblaje, etc.).

Se han obtenido muestras atendiendo a lo establecido en la Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo, del INSHT.

En cada empresa seleccionada se realizaron tomas de muestras en, como mínimo, tres días aleatorios. Cada jornada de muestreo comprendió las siguientes mediciones:

- Muestras personales a entre 1 y 3 trabajadores, con duraciones comprendidas entre los 150 y los 240 minutos, dependiendo del tipo predominante de tareas realizadas por el trabajador.
- Al menos un blanco por jornada.
- Muestras personales de duración menor a 100 minutos, para tareas específicas con un elevado riesgo pulvígeno.

Las condiciones que se deben cumplir, y en nuestro caso se han cumplido, para poder aplicar el procedimiento son las siguientes:

- 1- La concentración promedio de la jornada de trabajo debe ser representativa de la exposición laboral.
- 2- Las condiciones de operación del trabajo se han de repetir regularmente y los factores que den lugar a las emisiones deben de ser específicas del proceso o instalación: a largo plazo las tareas y el proceso no cambian de forma significativa entre jornadas.

- 3- Las condiciones de operación que se puedan diferenciar claramente se evaluarán por separado.

### 8.1. Comparación de resultados con el VLA-ED

Esta metodología, basada en las probabilidades de superar el valor límite asumiendo un determinado error, a favor de una filosofía preventiva, no asegura cual es el valor de la concentración media ponderada ambiental más probable, sino que se limita a establecer, con un grado de fiabilidad elevado, si se superará o no el VLA-ED.

Una vez realizadas las mediciones ambientales, para valorar si la exposición a PMD es aceptable o inaceptable se ha seguido el sistema de decisión a partir de un pequeño número de muestras (UNE-EN 689 Anexo C) que se resume seguidamente:

- 1- Obtención de la Exposición Diaria (ED), que es la concentración media ponderada, referida a una jornada de 8 horas.
- 2- Cálculo de la relación entre el valor de ED obtenido y el valor límite VLA-ED, obteniendo así el índice de exposición de la jornada:  $I_1 = ED / VLA-ED$ .
- 3- Análisis del valor del índice de exposición, con el siguiente criterio de decisión:
  - a) Si  $I_1 < 0,1$ , la exposición es aceptable. Puede considerarse que es improbable que se supere el valor límite en cualquier jornada.
  - b) Si  $I_1 < 0,1$ , la exposición es inaceptable y debe procederse a corregir la exposición.
  - c) Si  $0,1 < I_1 \leq 1$ , debe procederse a obtener por lo menos dos valores más de ED para disponer de un mínimo de tres índices de exposición ( $I$ ) y seguir el procedimiento en el punto siguiente.
- 4- Si  $I_1$  e  $I_2$  e  $I_3$  e ...  $I_n \leq 0,25$ , la exposición es aceptable.
- 5- Si  $I_1$  o  $I_2$  o  $I_3$  o ...  $I_n > 1$ , la exposición es inaceptable. Deben adoptarse medidas para corregir la exposición.
- 6- Si  $I_1$  e  $I_2$  e  $I_3$  e ...  $I_n \leq 1$ , pero no se cumple (4), se halla la media geométrica (MG) de los índices, y se le aplica el siguiente criterio de decisión:
  - a) Si  $MG \leq 0,5$ , la exposición es aceptable.
  - b) Si  $MG > 0,5$ , no es posible alcanzar una conclusión definitiva. Puede optarse por obtener un nuevo índice y seguir el procedimiento desde (4), o detener el proceso de evaluación concluyendo la necesidad de establecer un control periódico de la exposición, o bien implantar medidas específicas de prevención y repetir la evaluación después de su puesta en funcionamiento.

No obstante, tal como se recoge en el documento "Límites de Exposición Profesional para Agentes Químicos en España", publicado por el INSHT, y ya hemos comentado en el apartado , por tratarse de un cancerígeno, el límite de exposición adoptado ( $5 \text{ mg/m}^3$ ) para el PMD no puede entenderse como una referencia para garantizar la protección de la salud de los trabajadores, sino una referencia máxima para la adopción de las medidas de protección necesarias y el control del ambiente de los puestos de trabajo.

## 8.2. Resumen de resultados

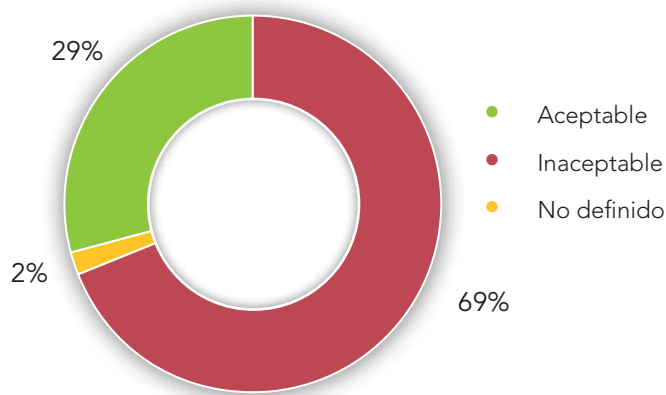
El control ambiental se efectuó en 60 centros de trabajo, muestreando a un total de 177 trabajadores.

Esto ha supuesto la toma de 660 muestras, cuyos resultados se resumen a continuación.

Solamente en el 29% de las empresas en las que se tomaron muestras, la exposición ha resultado ser aceptable aplicando los criterios ya señalados en el apartado anterior.

En una empresa, lo que supone el 2% del total, no se ha llegado a una conclusión definitiva.

### Exposición a PMD



Y en el 69% de las empresas el riesgo ha resultado ser inaceptable. Un estudio más exhaustivo de los datos de estas empresas ha permitido determinar, como cabía esperar, que el mayor riesgo de exposición se produce en los trabajos de lijado, y son éstos los que aportan la mayor carga de materia particulada en muestras que arrojan los índices de exposición más elevados, incluso por encima de la unidad.

Conscientes de ello, durante el desarrollo del estudio se tomaron algunas muestras de duración reducida, exclusivamente para los trabajos de lijado, con las que se obtuvieron valores de ED comprendidos entre 10 mg/m<sup>3</sup> y 21 mg/m<sup>3</sup>, que se corresponden con índices de exposición entre 2 y 4,2.

Los casos con índices de exposición más elevados se dieron en trabajos con lijadoras portátiles no dotadas de extracción., mientras que los más bajos correspondieron a lijadoras de banda y máquinas portátiles dotadas de bolsas filtrantes.

En la práctica no se encontraron trabajadores que realizasen tareas de lijado durante toda su jornada, por lo que estos valores no son directamente extrapolables a ningún puesto de trabajo, pero sirven para ilustrar la magnitud del riesgo existente en este tipo concreto de tarea.



Por último, confrontando los datos de riesgo de exposición con los de número de trabajadores, se ha obtenido la siguiente tabla de distribución del número de empresas:

	Exposición aceptable	Exposición inaceptable
De 1 a 5 trabajadores	2 empresas	7 empresas
De 6 a 10 trabajadores	9 empresas	9 empresas
De 11 a 15 trabajadores	3 empresas	11 empresas
De 16 a 30 trabajadores	3 empresas	10 empresas
De 31 a 50 trabajadores	1 empresa	5 empresas
Más de 50 trabajadores	0 empresas	1 empresa

En el caso de la empresa en la que no se ha podido decidir sobre la exposición, el número de trabajadores era de 18.



# 9

## CONCLUSIONES

De entre las conclusiones que se pueden derivar del presente estudio, podemos señalar como más destacables las siguientes:

- 1- Casi tres cuartas partes de las empresas del sector son de pequeño tamaño, con menos de veinticinco trabajadores. Gran parte de la actividad preventiva en la empresa podría ser asumida por el empresario; sin embargo, dado el carácter carcinogénico del PMD, son necesarias evaluaciones higiénicas del contaminante, lo que implica contar con el auxilio de un Servicio de Prevención Ajeno para tal menester.
- 2- En el momento del estudio aún persistía un 7% de empresas que carecían de toda organización preventiva.
- 3- La figura del delegado de prevención sólo está presente en el 35% de las empresas.
- 4- El 93% de ellas disponía de evaluación de riesgos y planificación preventiva. Sin embargo sólo en un 42% tenían identificado el riesgo de exposición a PMD, y sólo en un 20% de los casos se han realizado las mediciones para la evaluación higiénica ambiental. En el resto, el riesgo de exposición se evalúa de manera muy genérica.
- 5- En ningún caso se había elaborado el listado de trabajadores potencialmente expuestos.
- 6- Un 24% de las empresas no habían proporcionado a sus trabajadores la obligatoria formación, ni ningún tipo de información relacionada con los riesgos que se derivan de su trabajo. De aquellas que si habían cumplido la obligación anterior, sólo el 16% proporcionó formación e información específica.
- 7- La vigilancia de la salud se llevaba a cabo en el 96% de las empresas visitadas. Sólo en un 16% la vigilancia de la salud era específica de los riesgos a los que estaban expuestos los trabajadores.
- 8- El riesgo por PMD está presente en el 97% de las empresas del sector estudiado.

- 9- Un 31% de las empresas emplean métodos de limpieza de los lugares de trabajo inadecuados respecto al riesgo por materia particulada.
- 10- En el 65% de los casos existe una "comercialización" del residuo (serrín) que no siempre se realiza con las suficientes garantías como para evitar el riesgo por PMD a terceros.
- 11- Un 86% de las empresas no dispone de ningún programa de mantenimiento para sus sistemas de aspiración y extracción localizada.
- 12- En un 10% de las empresas no se tiene prevista la utilización de equipos de protección personal respiratoria en ningún caso.
- 13- Entre aquellas que sí lo tienen previsto, hay un 98% en las que el uso de los mismos se deja a criterio del trabajador o se prescribe para determinadas tareas de especial riesgo pulvígeno, aunque, en general se vigila poco su utilización.
- 14- Solamente el 24% de las empresas posee vestuarios con algún grado de compartimentación, y sólo en el 21% de los casos los trabajadores disponen de doble taquilla.
- 15- En el 94% de las empresas se proporciona ropa de trabajo, pero en un 6% se permite también el uso de ropa propia del trabajador.
- 16- No hemos encontrado ninguna empresa en la que el lavado de la ropa se haga a cargo propio de la misma.
- 17- Un 68% de las empresas tenían establecida la prohibición de fumar en los lugares de trabajo, pero sólo el 37% la tenían señalizada.

A modo de resumen podemos decir que la situación preventiva del sector de las carpinterías es claramente mejorable, en especial en lo relativo al cumplimiento de los preceptos que regulan expresamente la protección de los trabajadores frente a los agentes químicos cancerígenos, dentro de los cuales está incluido el polvo de maderas duras.

Independientemente de que el objetivo principal del estudio era conocer la realidad del sector de las carpinterías en relación al riesgo de exposición a materia particulada procedente de maderas duras o mezcla de maderas blandas y duras, a la luz de los resultados parece conveniente que el Instituto, en el marco de sus competencias, emprenda acciones que contribuyan a mejorar la situación detectada.

Dichas acciones se concretarán en el próximo Plan de Salud, Seguridad y Medio Ambiente Laboral del Principado de Asturias.



# 10

## RECOMENDACIONES

Debemos hacer notar que, salvo que se trabaje exclusivamente con maderas blandas, en el sector objeto de este estudio es plenamente 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, teniendo que observarse los principios de prevención recogidos en el artículo 5, que incluyen la necesidad de eliminar o reducir al mínimo posible los riesgos para la salud de los trabajadores mediante, entre otras medidas, la minimización del tiempo e intensidad de las exposiciones.

Teniendo en cuenta que el polvo de maderas duras ha sido declarado como cancerígeno, no existe un nivel de exposición que pueda considerarse totalmente seguro. Por tanto, para hacer frente a los riesgos vinculados a su exposición, se debe aplicar el primer principio de la acción preventiva minimizando el contacto con el agente contaminante, haciendo especial hincapié en el correcto diseño y posterior mantenimiento de los sistemas de extracción.

Además de lo hasta aquí expuesto, con el fin de mejorar las condiciones higiénicas ambientales existentes en estas empresas, se proponen seguidamente una serie de medidas correctoras que, entre otras, sería necesario adoptar.

### **10.1. Sobre la organización preventiva**

- 1- El empresario debe realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en su empresa y la adopción de las medidas que sean necesarias para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Para ello debe contar con una organización preventiva que cubra las áreas de Seguridad, Higiene, Ergonomía y Psicología, y Medicina del Trabajo.
- 2- Todas las empresas que dispongan de trabajadores por cuenta ajena están obligadas a realizar una evaluación inicial de los riesgos, a la que se refiere el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el capítulo II del Reglamento de los Servicios de Prevención, que debe ser difundida en-

tre los propios trabajadores para que conozcan los riesgos a los que están sometidos y las medidas preventivas de aplicación.

- 3- La evaluación de riesgos de la empresa debe identificar a todos los trabajadores expuestos a los riesgos detectados, como establece el artículo 5 del Reglamento de los Servicios de Prevención, debiendo incluir las tareas relacionadas con la actividad principal, así como otras tareas secundarias que puedan aparecer en situaciones puntuales, tales como mantenimiento, limpieza, etc. Además se debe tener en cuenta a los trabajadores especialmente sensibles.
- 4- En las empresas con más de cinco trabajadores, éstos tienen derecho a designar representantes especializados, con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, que sean elegidos, como regla general, por y entre los representantes del personal.
- 5- Se debe realizar una evaluación higiénica, con una completa identificación de todos los agentes peligrosos, incluidos los cancerígenos; y además, tal como se establece en el artículo 3.1 del 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, se ha de determinar la naturaleza, el grado y la duración de la exposición, para aquellos que no hayan podido evitarse.

## **10.2. Sobre los trabajadores afectados**

- 1- Se debe llevar a cabo una correcta formación e información de los trabajadores, para que conozcan los riesgos y los minimicen con métodos de trabajo adecuados.
- 2- Se ha de realizar una vigilancia específica y periódica de la salud conforme a los riesgos inherentes a su puesto de trabajo. Esta vigilancia debería realizarse en función de los riesgos derivados de los agentes a que se ven expuestos, incluido el polvo de maderas duras, así como de las características y circunstancias personales de cada trabajador.

### 10.3. Sobre los equipos de trabajo

- 1- Los equipos de trabajo adquiridos con posterioridad al 1-1-95, deberán disponer de los siguientes documentos:
  - a) Marcado CE.
  - b) Declaración CE de conformidad expedida por el fabricante.
  - c) Manual de uso e instrucciones.

Los equipos adquiridos con anterioridad a dicha fecha, deben haber sido adecuados conforme a lo recogido en la disposición transitoria única del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- 2- El manual de instrucciones de la máquina debe estar disponible en castellano.
- 3- Los equipos de trabajo deben estar dotados de sistemas de captación de la materia particulada que se genere como consecuencia de su utilización.

### 10.4. Sobre ventilación y extracción localizada

- 1- Según el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, todos los centros deberán disponer de una buena ventilación general, ya sea natural o forzada, que garantice, como mínimo, la impulsión de 50 m<sup>3</sup>/h por cada trabajador.
- 2- Siendo necesario dotar a la instalación de un sistema de aspiración y recogida de residuos, destinado a atender las extracciones localizadas de las máquinas, deberá dimensionarse de manera que sea capaz de hacer trabajar dichas extracciones con la eficacia requerida.
- 3- Deberá tenerse en cuenta el manual de funcionamiento de las máquinas a la hora de dimensionar los sistemas de aspiración, de manera que se garanticen los caudales de extracción recomendados por el fabricante.



## **10.5. Sobre el mantenimiento de la instalación**

- 1- Las labores de mantenimiento, señaladas en el manual de funcionamiento de las máquinas, deben llevarse a cabo de forma correcta.
- 2- Es importante efectuar la limpieza periódica de las extracciones localizadas, utilizando para ello métodos que eviten la dispersión de la materia particulada en el ambiente.
- 2- Se debería llevar un registro documental de todas las operaciones de mantenimiento llevadas a cabo en los equipos de trabajo.

## **10.6. Sobre la protección individual**

- 1- Para determinadas operaciones con elevado riesgo pulvígeno (vaciado de sacos filtrantes, lijado, limpieza de máquinas) debe valorarse la necesidad de utilizar equipos de protección personal respiratoria, así como ropa de protección desechable.
- 2- Los equipos de protección personal, apropiados y certificados, así como los folletos informativos del fabricante, deberán estar disponibles para los trabajadores.
- 3- Se debe determinar un procedimiento de control periódico de los equipos de protección individual, así como establecer una frecuencia de cambio de los mismos que garantice su eficacia protectora.

## **10.7. Sobre la ropa de trabajo y los vestuarios**

- 1- Debe establecerse la prohibición de que los trabajadores lleven la ropa de trabajo a sus domicilios. El lavado de la misma debe correr a cargo de la empresa.
- 2- Los vestuarios deben estar dotados de doble taquilla, de manera que no se pueda mezclar la ropa de trabajo con la de calle.
- 3- En la medida de lo posible debería tenderse a compartimentar los vestuarios, delimitando una zona limpia, ausente de toda posibilidad de contaminación, en la que dejar la ropa de calle.



# 11

## BIBLIOGRAFÍA

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, y posteriores modificaciones.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y su posterior modificación.
- 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.
- R.D. 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 1435/1992 de 27 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.  
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.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición durante el trabajo a agentes cancerígenos o mutágenos, del INSHT.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo, del INSHT.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, del INSHT.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos de trabajo, del INSHT.
- Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, del INSHT.
- Método de toma de muestras y análisis MTA/MA – 014/A11. Determinación de materia particulada (fracciones inhalable, torácica y respirable) en aire – método gravimétrico. INSHT
- "Riesgos higiénicos en trabajos con maderas duras". (Institut de Salut Laboral de les Illes Balears. 2004).
- "Guía de Buenas Prácticas Higiénicas en la Industria de la Madera y el Mueble". (CONFEDERA. 2010).

# A



## **ANEXOS**

### **ANEXO I: Cuestionario utilizado en la primera fase del proyecto**

PROYECTO Nº 118

MATERIA PARTICULADA ( MADERA)

**1. DATOS DE LA EMPRESA:**

Razón social: \_\_\_\_\_ Nº S.S.: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_

Persona de contacto: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Plantilla: \_\_\_\_\_ Afectados: \_\_\_\_\_ Mutua: \_\_\_\_\_

Servicio de Prevención: \_\_\_\_\_

Delegado de Prevención: \_\_\_\_\_ ¿Tiene formación?: \_\_\_\_\_

Evaluación de Riesgos:            SI    NO

Plan de Prevención:            SI    NO

**2. MAQUINARIA:**

	C S		C S
- Universal combinada	□ □ □	- Moldurera	□ □ □
- Espigadora	□ □ □	- Escuadradora	□ □ □
- Cepilladora	□ □ □	- Tronzadora-ingletadora	□ □ □
- Lijadora de banda	□ □ □	- Barrenadora	□ □ □
- Lijadora Manual	□ □ □	- Escopleadora	□ □ □
- Tupí	□ □ □	- Espigadora	□ □ □
- Regruesadora	□ □ □	- Tomo	□ □ □
- Sierra de cinta	□ □ □	- Otras	□ □ □
- Sierra de disco	□ □ □		

TRABAJOS EN BANCO \_\_\_\_\_ ENSAMBLAJE \_\_\_\_\_ MONTAJE \_\_\_\_\_

**3. CLASES DE MADERA:**

(Nombre comercial / % de utilización)

---



---



---



---

**4. VENTILACIÓN:**

- General natural
- General Forzada 
  - Aspiración - impulsión
  - Sólo aspiración
  - Sólo impulsión
- Localizada 
  - Campana
  - Rendija
  - Descenso
  - Portátil
  - Cabina

MANTENIMIENTO: medios propios  servicio ajeno 

Registro: SI NO

Plan de mantenimiento: SI NO

Periodicidad: \_\_\_\_\_



**5. LIMPIEZA DEL LOCAL Y RESIDUOS:**

Periodicidad:  Semanal \_\_\_\_\_  Diaria: \_\_\_\_\_

Método:  Aspiración  Barrido  Otros: \_\_\_\_\_

Usan EPIs en la tarea: SI NO

Gestión del residuo:  Contenedor  Ciclón + Silo Otros: \_\_\_\_\_

Comercializan el serrín: SI NO

Observaciones: (Estado del día de la visita) \_\_\_\_\_

**6. PROTECCION PERSONAL**

Tipo de mascarilla: \_\_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

Utilización de mascarilla:  Siempre  Nunca  Casos: \_\_\_\_\_

Limpieza y mantenimiento: \_\_\_\_\_

**7. ROPA DE TRABAJO:**

Específica: SI NO

Lavado por cuenta:  propia  empresa

Observaciones: \_\_\_\_\_

**8. VESTUARIOS:**

Existen: SI NO

Estado:  Bien  Regular  Mal

Taquillas separadas: SI NO

Compartimentación: SI NO

Observaciones: \_\_\_\_\_



**ANEXO II:**  
**Cuestionario utilizado en la segunda fase del proyecto**



## 2. Valoración documental.

### 2.1. Evaluación de riesgos.

Fecha: \_\_\_\_\_ ¿Se identifica el riesgo de exposición a p.m.d?:  Sí  No  
Alcance de la evaluación del riesgo por p.m.d:  Todos los puestos  Algunos puestos  
¿Se valora el grado y duración de las exposiciones?:  Sí  No  
Criterios de evaluación:  Mediciones  C. profesional  Otros: \_\_\_\_\_

### 2.2. Planificación preventiva.

¿Se establecen medidas técnicas y/o organizativas para reducir la exposición?:  Sí  No  
¿Cuales?: \_\_\_\_\_ Grado de implantación: \_\_\_\_\_  
 Instalación y/o mejora de las extracciones. \_\_\_\_\_  
 Establecimiento/adequación de métodos de trabajo. \_\_\_\_\_  
 Delimitación de zonas y control de accesos. \_\_\_\_\_  
 Otras protecciones colectivas: \_\_\_\_\_  
 Limitación de tiempos y/o n° de expuestos. \_\_\_\_\_  
 Establecimiento/mejora de métodos de limpieza. \_\_\_\_\_  
 Protección respiratoria individual. \_\_\_\_\_  
 Ropa específica y/o ropa de protección. \_\_\_\_\_

### 2.3. Acciones formativas.

Alcance de la formación e información:  Todos los trabajadores  Algunos trabajadores  
¿Se ha incluido formación/información específica sobre el riesgo por p.m.d?:  Sí  No

### 2.4. Vigilancia de la salud.

¿Existe vigilancia inicial?:  Sí  No ¿Existe vigilancia periódica?:  Sí  No  
¿Se tiene en cuenta el riesgo por p.m.d?:  Sí  No  No consta  
¿Se tiene conocimiento de alteraciones de la salud, atribuibles al p.m.d. en algún trabajador?:  Sí  No

### 2.5. Listado actualizado de trabajadores expuestos a polvo de maderas duras.

¿Se ha elaborado expresamente dicho listado?:  Sí  No ¿Se mantiene actualizado?:  Sí  No

## 3. Protección colectiva.

### 3.1. Sistema de extracción.

Almacenamiento:  Unión + silo  Sacos filtrantes  Otros: \_\_\_\_\_  
¿Existe plan de mantenimiento?:  Sí  No ¿Registro documental del mantenimiento?:  Sí  No  
Mantenimiento por:  Servicio ajeno  Medios propios  Sólo en averías  
Periodicidad del mantenimiento: \_\_\_\_\_

### 3.2. Limpieza de los locales de trabajo.

Método:  Aspiración  Barrido  Otros: \_\_\_\_\_  
Periodicidad de las limpiezas: \_\_\_\_\_  
¿Se usa protección respiratoria en estas tareas?:  Sí  No  
Almacenamiento del residuo:  Contenedor  Sacos  Otros: \_\_\_\_\_

## 3.3. Gestión del residuo.

Destino:  Aprovechamiento energético  Vestidero  Otros: \_\_\_\_\_  
 Periodicidad de la evacuación: \_\_\_\_\_  
 Manipulación:  Por medios propios  Empresa gestora: \_\_\_\_\_

## 3.4. Procedimientos de trabajo y señalización.

¿Se ha establecido algún procedimiento de trabajo específico?:  SI  No  
 ¿Para que tareas?: \_\_\_\_\_  
 ¿Existe prohibición de fumar y comer en los lugares de trabajo?:  SI  No  Sólo \_\_\_\_\_  
 ¿Se han señalado las obligaciones/prohibiciones?:  SI  No  Sólo: \_\_\_\_\_

## 3.5. Instalaciones de aseo.

¿Existen vestuarios y duchas?:  SI  No. ¿Están compartimentados?:  SI  No  
 ¿Posibilidad de separar ropa de trabajo y ropa de calle?:  SI  No  
 ¿Lugares específicos para guardar ropa de trabajo y EPIs?:  SI  No  
 ¿Tiempo para el aseo personal, antes de comer y al finalizar la jornada?:  SI: \_\_\_\_\_  No  
 ¿Existen zonas de descanso habilitadas para poder comer y fumar?:  SI  No  
 Método de limpieza de estas instalaciones:  Aspiración  Barrido  Otros: \_\_\_\_\_  
 Periodicidad de la limpieza: \_\_\_\_\_

## 3.6. Concurrencia de otros trabajadores en el centro de trabajo.

Casos:  Empresa de limpieza  Empresa de mantenimiento  Otros: \_\_\_\_\_

## 4. Protección individual.

## 4.1. Equipos de protección respiratoria individuales.

Disponen de:  Mascarillas \_\_\_\_\_  Máscaras  Otros: \_\_\_\_\_  
 Utilización:  Siempre  Nunca  Casos: \_\_\_\_\_  
 Limpieza y mantenimiento: \_\_\_\_\_

## 4.2. Ropa de trabajo.

Específica:  No  SI Tipo: \_\_\_\_\_  
 Lavado a cargo de:  Empresa  Trabajador  
 ¿Se envía a lavandería en recipientes cerrados y etiquetados?:  SI  No  
 ¿Se utilizan prendas de protección desechables?:  SI  No  Casos: \_\_\_\_\_

---

 NOTAS







## Estudio de la exposición al polvo de maderas duras en carpinterías



Avenida del Cristo, 107. 33006 Oviedo  
Teléfono: 985 108 275 - Fax: 985 108 284  
[www.iaprl.org](http://www.iaprl.org)