



Guía de seguridad en talleres de carpintería

1.- INTRODUCCIÓN. Datos macroeconómicos del sector.

De las distintas actividades asociadas al término carpintería, el presente documento se ocupa tan solo de aquellas empresas que emplean como materia prima la madera o derivados, ya que la maquinaria, procesos y problemática de la carpintería del aluminio y el PVC difieren tanto de los propios de la madera que su tratamiento merecería un estudio distinto.

Dentro de la carpintería de madera, y por parecidas razones, la guía se ciñe a la fabricación de muebles, pues atender a las distintas subfamilias del sector (puertas, ventanas, tarimas, parqués, etc.) obligaría a un documento demasiado extenso.



El sector del mueble en España se ha consolidado durante los últimos años como una de las industrias más dinámicas, tanto por las ventas internas - destinadas no solo a vivienda nueva, sino también a renovación de mobiliario (60% del total) – como por las exportaciones (fundamentalmente a la Unión Europea y Estados Unidos).

La producción de muebles en España constituye aproximadamente un 10% del total europeo, habiéndose duplicado sus cifras en los últimos diez años y habiéndose incrementado sus niveles de calidad, tanto en la fabricación como en los materiales y diseños.

En su conjunto, el sector engloba cerca de 13.000 empresas, que dan empleo a un 1% de la población, mayoritariamente en PYMEs de menos de 20 trabajadores (90% de las empresas), si bien la tendencia es hacia la concentración y formación de grandes grupos. Este fenómeno debe comprenderse por la presión que ejercen países emergentes como China, Indonesia y Vietnam, que obligan a los fabricantes tradicionales (Italia, España, Francia y Alemania) a adoptar nuevas tecnologías, flexibilizar la oferta y competir en calidad y precio, a la vez que se incorporan conceptos como el desarrollo sostenible (cuidado del medio ambiente en todas las fases del proceso productivo, certificación de la madera, etc.), que supone costes adicionales al sector.

2.- MATERIAS PRIMAS EMPLEADAS EN LA ACTIVIDAD

En un taller de carpintería pueden encontrarse las siguientes materias primas, que se ubicarán en uno o varios almacenes distintos:

Madera y similares:

- Madera maciza

En el caso de la madera maciza, los tablones pueden recibirse en estado húmedo -en cuyo caso se almacenan a la intemperie hasta que se procede a su secado en hornos o por ventilación natural- o secos, almacenándose en este caso bajo cubierta.

- Tableros de partículas (aglomerados)

Inicialmente surgieron para aprovechar residuos de la madera, pero se han convertido en un elemento de amplia utilización en la industria del mueble. La materia prima, madera o productos afines, se tritura y se le añade una resina ligante, se depositan sobre un molde y por presión y temperatura se forma el tablero.



El aglomerado puede encontrarse de las siguientes formas:

- Sin cubrir: para partes ocultas del mobiliario.



- Recubierto por un acabado impermeable: la sustancia más empleada es la melamina, que polimeriza directamente sobre el tablero mejorando su resistencia a agentes exteriores. El acabado puede ser en colores lisos o imitando cualquier tipo de madera, resultando una materia prima muy económica.
 - Chapado en madera vista: su precio varía en función del tipo de madera empleado en la chapa, utilizándose en muebles de mayor calidad, en ocasiones combinado con partes de madera maciza.
- Tableros de fibras (MDF ó DM).



Constituidos por fibras de madera prensadas en seco a las que se añaden distintos tipos de resina. Se obtiene un material uniforme que permite procesos de mecanizado similares a la madera maciza (fresado, tallado, etc.) impensables en tableros del tipo anterior. Sus caras y cantos tienen un acabado perfecto y admite la aplicación directa de pinturas o barnices. El inconveniente principal es su peso elevado, pero puede encontrarse con frecuencia en los diseños de muebles de oficina y del hogar de grandes grupos de distribución.

- Láminas de madera, de distintas especies, para chapar.
 - Elementos metálicos (herrajes): tales como tornillos, bisagras, cerraduras y remaches.
 - Productos químicos: colas, tapaporos, barnices, tintes, lacas, pinturas, disolventes y otros productos de acabado.



- Cuero, telas, fibras y espumas orgánicas (p.e. poliuretano), en el caso de que se efectúen operaciones de tapizado.
- Material de embalaje: cajas de cartón, plástico para el retractilado y cantoneras de cartón o plástico.

3.- DESCRIPCION DE LOS PROCESOS

Las operaciones realizadas en un taller de carpintería pueden dividirse en los siguientes grandes grupos:

- Preparación y mecanizado
- Pre-montaje
- Acabado o pulimento
- Montaje
- Tapizado
- Embalaje y expedición

Preparación y mecanizado:

En el caso de que la materia prima sea madera maciza, tras el secado se realizan las siguientes operaciones:

- Seccionamiento del tablón a la medida requerida, mediante sierras circulares o de cinta.
- Cepillado y regresado, para adecuar la superficie del tablero.



- Mecanizado para obtener la forma definitiva de la pieza mediante máquinas individuales o complejas, que realizan, secuencialmente, varias operaciones: perfiladoras, escuadradoras, tupí, escopleadoras, tornos, fresadoras, espigadoras, etc.
- Lijado: igualación de las superficies, mediante máquinas abrasivas, antes de someterlas a procesos de acabado.

Si la materia prima empleada es tablero de partículas, las operaciones anteriores se reducen a:

- Corte: generalmente con sierras circulares.
- Chapado: de ambas caras si procede, o de los cantos, si el tablero es melamínico.

Cuando en una carpintería existe una zona de chapado, éste consta de las siguientes etapas:

- Corte de las chapas en las guillotinas
- Unión de las chapas entre sí mediante una cosedora

- Encolado (adhesivos termo-endurecibles del tipo urea-formol) mediante encoladoras de rodillo
- Prensado: unión de chapa y tablero por aplicación de presión y calor
- Mecanizado: corte, biselado, taladrado, etc.
- Lijado

Premontaje:

Para determinadas piezas puede ser necesario, antes de acometer la fase de pulimento, el pre-montaje del mueble mediante encolado.

Acabado o pulimento:

Tras el primer lijado de la etapa de mecanizado y si se le quiere dar un color distinto a la pieza, se efectúa el tinte y posterior secado.



Una vez seca la pieza, se le aplica una primera capa de barniz o pintura (fondo); se deja secar de nuevo y se vuelve a lijar y pintar (acabado). Las dos últimas operaciones pueden repetirse a criterio de la empresa.



Las pinturas o barnices se aplican en los trenes de barnizado para las superficies planas (barnizadora de cortina) o mediante proyección con pistola para el resto de piezas (cabinas de pintura). En cualquiera de los dos casos, estos espacios están acondicionados para evitar las dispersión de las sustancias volátiles empleadas.

Montaje

Tras el acabado superficial se unen las distintas piezas que componen el mueble y se añaden los elementos prefabricados (herrajes.).

Tapizado

En el caso de que exista tapizado, las operaciones adicionales que se efectuarán en la empresa son:

- Corte de la fibra y las telas, según las plantillas de cada modelo (el corte de la espuma suele hacerlo la empresa suministradora de este material).
- Cinchado y pegado de la espuma al armazón del mueble.
- Cosido de las piezas de tela.

Embalaje y expedición

El proceso finaliza con el embalado para expedición, bien con el mueble totalmente montado, o en secciones para su montaje por parte

del cliente final. Se emplean cajas de cartón, plástico retractilado y cantoneras para la protección durante el transporte.



4.- FACTORES DE RIESGO DE INCENDIO Y MEDIDAS A ADOPTAR

Cuando se producen incendios en carpinterías, sus consecuencias suelen ser muy graves o incluso catastróficas en un número significativo de casos. Esto es debido a una serie de factores de riesgo, específicos de la actividad, que hacen que tanto la probabilidad como la intensidad del siniestro sean elevadas. Dichos factores son:

- Generación de grandes cantidades de polvo y serrín en el mecanizado de la madera, susceptible de originar atmósferas explosivas.



- Uso de productos de acabado altamente inflamables, cuya concentración en el ambiente también puede originar una explosión en presencia de un foco de ignición.
- Gran carga de fuego presente en la actividad, lo cual hace que el incendio, una vez desarrollado, sea difícil de extinguir.

Abundando en la experiencia siniestral de carpinterías, las causas de incendio, por orden de importancia, son las siguientes:

- Fallos eléctricos a consecuencia de infradimensionado, mal diseño y falta de mantenimiento.
- Operaciones de soldadura y corte.
- Manejo inadecuado de productos inflamables y descuidos en operaciones peligrosas.
- Chispas procedentes de rozamientos y fricciones en máquinas, así como chispas producidas por cuerpos extraños en el sistema de aspiración de viruta, serrín y polvo.



- Aparatos de calefacción inadecuados (estufas, braseros, etc).
- Otros

En cuanto al foco del incendio, dos terceras partes de los mismos se localizan en la zona de fabricación, sobre todo en la zona de barnizado, sistemas de aspiración y servicios auxiliares. Por otra parte, más de la mitad de los incendios se producen durante la noche, lo cual se explica por actos malintencionados o evolución desde una situación peligrosa a un incendio por ausencia de personal que lo ataje a tiempo.



Como se ha mencionado, la maquinaria de los talleres de carpintería se ha renovado en los últimos años, fruto de la competitividad y de una normativa más estricta, siendo frecuente encontrar máquinas estancas que incorporan extracción de polvos o vapores. También se ha pasado del taller artesanal, integrado en la población, a naves industriales ubicadas en polígonos, mucho mejor acondicionadas y en las que se puede lograr una distribución de espacios (áreas de maquinaria, almacenes y servicios generales), más racional. Todo esto ha hecho que se reduzcan en parte los factores de riesgo tradicionales, pero aún así, siguen produciéndose siniestros debidos a la no observancia de alguna, o varias, de las siguientes medidas de seguridad:

Atmósferas explosivas:

Tanto el polvo procedente de las operaciones de mecanizado como los compuestos orgánicos volátiles de los procesos de acabado son susceptibles de generar atmósferas explosivas. Por este motivo, es recomendable adoptar las siguientes medidas:

- Todas las máquinas generadoras de polvo, serrín o viruta deben tener una extracción neumática local que, a través de conductos, depositen el residuo en silos situados en el exterior de la carpintería, que serán vaciados con frecuencia para que no se produzcan fenómenos de autocombustión. El sistema debe ir provisto de tomas de tierra, así como de un sistema de alivio de explosiones. Una mayor protección se consigue con detección de chispas y un sistema automático de extinción mediante agua en el interior de los conductos.
- Para la extracción de vapores inflamables también deben existir conductos, independientes de los anteriores, en los que se realice una limpieza periódica para evitar acumulaciones.



- La instalación eléctrica se diseñará de acuerdo con la peligrosidad de estas atmósferas, según lo recogido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.).

Orden, limpieza y organización humana:

- Incluso cuando existe extracción local de los residuos de madera en todas las máquinas, parte de los mismos no son aspirados, por lo que deben implementarse actuaciones adicionales. Un buen programa incluirá:
- Limpieza de bajos de la maquinaria y área circundante al final de cada jornada.



- Cuadros eléctricos y motores semanalmente
- Cerchas y otros elementos estructurales (especialmente en áreas de lijado), con la periodicidad que se estime conveniente según la intensidad de este fenómeno.



En lo que se refiere a gestión de inflamables:

- No deben existir acumulaciones de estas sustancias en las áreas de trabajo.
- El trasvase de productos debe hacerse empleando recipientes de seguridad
- Por problemas de autocombustión, los derrames no deben neutralizarse con serrín, sino con sustancias inertes, como la sepiolita. Por esta misma razón, los trapos impregnados en sustancias inflamables deben disponerse en recipientes metálicos con tapa, que se vaciarán al final de cada jornada.

El almacenamiento en las carpinterías suele ser de elevada intensidad, lo cual provoca la obstaculización de medios de protección, recorridos de evacuación e incluso salidas de emergencia. Esta circunstancia agrava las consecuencias del incendio, por lo que deberá cuidarse que dichas zonas permanezcan expeditas en todo momento, señalizándolo si fuera necesario.

Prohibición de fumar, excepto en áreas especialmente habilitadas al efecto y con las adecuadas medidas de seguridad. Por la peligrosidad de este factor puede ser incluso conveniente aplicar una política de sanciones para la observancia estricta de la prohibición.

Aplicación de un protocolo de trabajos en caliente (corte y soldadura), consistente en:

- Informar al responsable de seguridad del lugar, fecha y hora donde se van a realizar los mencionados trabajos.
- Retirada de material combustible de las proximidades. Si esto no es posible, proteger con pantallas o lonas incombustibles.
- Presencia durante los trabajos de una segunda persona, provista de medios de extinción.
- Vigilancia posterior (mínimo una hora) del área donde se han realizado las operaciones, en previsión de fuegos de desarrollo lento.

Para finalizar con este apartado, es de vital importancia la formación de los trabajadores respecto a los riesgos de la actividad y la realización de simulacros, con empleo de medios de extinción sobre fuego real, ya que en una carpintería, una vez el fuego pasa de su fase de conato es muy difícil controlarlo, por la carga de fuego existente.



Maquinaria de proceso:

- Hay que prestar especial atención a la presencia de puntos calientes en las máquinas de proceso, los cuales pueden deberse a problemas eléctricos o mecánicos. El mejor modo de detección de este tipo de problemas es mediante la aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo (termografías y análisis de vibraciones).
- Por otras parte, pequeñas herramientas de mano, que pueden parecer menos peligrosas que las grandes máquinas pueden generar suficiente calor para originar un incendio.

Servicios auxiliares:

Dependiendo del tamaño de la industria, en las carpinterías podremos encontrar una o varias de las siguientes instalaciones generales: centro de transformación eléctrica, sala de calderas e instalación de aire comprimido.

- Centro de transformación

Además de las revisiones obligatorias a que están sujetos los centros de transformación, la principal consideración respecto a esta instalación es que debe estar ubicado en un recinto totalmente independiente, ya sea en una pequeña edificación aparte o, en el caso de estar situados dentro o anexo al edificio principal, constituir un sector de incendios con resistencia al fuego mínima de 180 minutos (RF-180).

- Aire comprimido

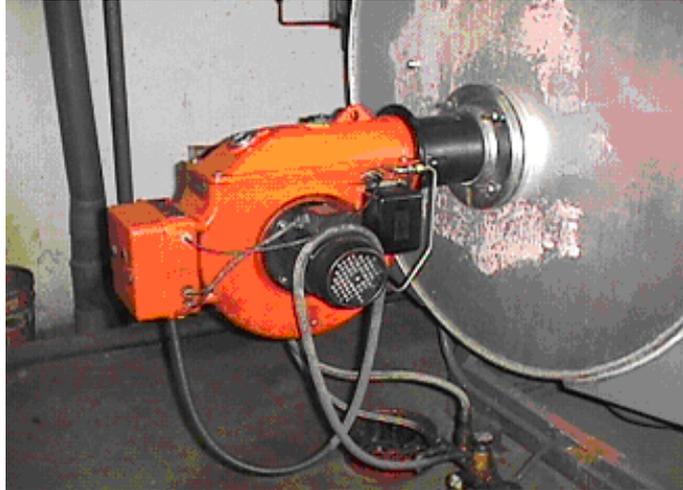


El principal riesgo de esta instalación es la explosión del calderín. Por esta razón los compresores también se sitúan en un recinto independiente o anexo a fábrica, con uno de sus cerramientos preparado para liberar la onda de presión. Dicho cerramiento estará orientado de forma que los daños ocasionados sean mínimos.

El adecuado tratamiento de este factor de riesgo se completa con la ejecución de revisiones anuales así como una prueba de presión cada diez años.

- Calderas:

En este tipo de industrias es frecuente la existencia de calderas, alimentadas por residuos de madera (serrín, recortes previamente triturados, etc.) y preparadas también para quemar combustibles líquidos. El calor de la caldera se emplea para los distintos procedimientos de secado del proceso, así como para calefacción.



La ubicación y construcción de la sala de calderas, así como sus protecciones y revisiones, están contempladas en el Reglamento de Aparatos a Presión. Anexas generalmente a la nave principal, deben constituir un sector de incendios RF-180.

- Calefacción

Como se ha apuntado, en muchas ocasiones la calefacción de las zonas de fabricación y almacenes se efectúa mediante aerotermos, por intercambio de calor del aire ambiente con el vapor, agua sobrecalentada o aceite térmico procedente de las calderas. La precaución a tener en cuenta en este caso es no almacenar cerca de los aerotermos, pues si bien no involucran altas temperaturas (en el caso de fluidos a más de 150°C los conductos deben ir calorifugadas) puede producirse el desprendimiento de vapores y el secado del material celulósico, incrementándose las posibilidades de incendio.

En ningún caso es permisible la utilización de sistemas de calefacción por incandescencia o llama abierta.

Riesgo procedente de las carretillas :

Para finalizar, el transporte mediante carretillas lleva asociado dos riesgos específicos:

- Carretillas de gasoil: deben disponer de apagachispas en el tubo de escape.
- Carretillas eléctricas: la carga de baterías produce desprendimiento de hidrógeno, gas explosivo en pequeñas concentraciones, por lo que deben ubicarse los cargadores en zonas suficientemente ventiladas y sin presencia de carga de fuego en las cercanías.

5.- MEDIOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Medidas constructivas :

La configuración ideal de una industria de este tipo sería la siguiente:



- Almacenamientos independientes de la zona de producción (RF-180), y a su vez, almacenes distintos para: materia prima (madera y similares), chapa, material de tapizado, productos químicos, herrajes y embalajes. De todos ellos, el más importante es el de inflamables, que **siempre** debe ir separado del resto del edificio, o incluso situarse en edificación aparte, con instalación eléctrica antideflagrante y adecuada ventilación.
- Servicios auxiliares en sectores de incendio independientes, tal y como se ha descrito en el apartado anterior.
- Dentro de la zona de producción, el barnizado es la operación más peligrosa, por lo que sería deseable independizarla del resto de fabricación, idealmente en un edificio separado más de diez metros del resto, para evitar la transmisión del incendio por radiación. Si no fuera posible, constituirá un sector de incendios RF-180.
- Cuando se almacena madera a la intemperie, ésta debe estar suficientemente separada de los cerramientos de la nave, y debe preverse la ubicación de medios de extinción en las cercanías.

En línea con lo anterior, sectorizaciones RF-180 llevan aparejadas estabilidad al fuego de la estructura EF-180, valor alcanzable con estructuras de hormigón. En el caso de emplearse estructura metálicas, ésta debe protegerse con algún tipo de recubrimiento (paneles o morteros).

Medios de protección activa:

Los medios de protección contra incendios necesarios para una carpintería dependen de varios factores, siendo los principales:

- Ubicación de la industria en un edificio con otros usos o en una nave anexa a otro establecimiento industrial.
- Superficie del establecimiento y sectorización del mismo.
- Cercanía a parques de bomberos.

Como requisitos mínimos se consideran:

- Extintores

Instalación de extintores portátiles de polvo polivalente ABC, de eficacia 34A 144B, de manera que no haya que recorrer más de quince metros hasta el dispositivo más cercano. Se complementarán con un carro extintor de 50 kg de polvo polivalente ABC por cada 1000 m² de superficie de almacenamiento o fracción y extintores de 5 kg de CO₂, eficacia mínima 70B, junto a cuadros y equipos eléctricos.

No debe olvidarse colocar extintores también en los altillos.

- Bocas de incendio equipadas de diámetro 45 mm

Para carpinterías de más de 200 m² en edificios con otros usos o anexos a otros edificios, y de más de 500 m² en edificios aislados.

Es necesario un sistema privado de abastecimiento de agua para locales cuya superficie del mayor sector de incendios supere los 500 m².

- Detección de incendios:

Para establecimientos de superficie superior a 300 m² en el caso de estar situadas en edificios con otros usos y superior a 1000 m² en otro caso. El sistema debe estar conectado a una central de alarmas.

Para carpinterías de mayor tamaño, puede ser necesaria la instalación de:



- Hidrantes: cuando el mayor sector de incendios del establecimiento supera los 2.000 m², éste debe disponer de un sistema de hidrantes capaz de arrojar 2000 l/min a una presión de 7 bar. Esto solo es posible mediante un sistema de abastecimiento privado de agua.
- Rociadores: como en el caso del dispositivo anterior, éste sistema será necesario cuando el mayor sector de incendios del establecimiento supere los 2.000 m².

6.- CONCLUSIONES

La actividad asociada a las carpinterías tiene una gran variedad de focos de ignición y una elevada carga de fuego, por lo que hay toda una serie de medidas de seguridad que deben observarse para minimizar la posibilidad del incendio: adecuado orden, limpieza y mantenimiento, correcta gestión de los almacenamientos, buen estado de las instalaciones eléctricas, sistemas de extracción de polvos, etc.

No obstante, a pesar de las medidas preventivas, es posible que se inicie un fuego, en cuyo caso una correcta sectorización, el entrenamiento del personal y un sistema de detección que informe rápidamente de la existencia del incendio, aumentará nuestras posibilidades de controlarlo, limitando la extensión de los daños.

En el caso de que el local comparta edificio con otras actividades deben extremarse aún más las precauciones, pues el fuego puede extenderse fácilmente a establecimientos colindantes.

[volver arriba](#)