

GUÍAS TÉCNICAS DE MADERA EN CONSTRUCCIÓN

Guía de puertas de madera



Monográfico 1

Edición:

ASEMAD
Asociación Valenciana de Empresarios
de Carpintería y Afines

Calle Balmes, nº 29
46001 Valencia
Tel: 96 391 44 32 Fax: 96 391 40 94
asemad@asemad.com
www.asemad.com

Comité Profesional:

José Luis López Serrón
Carlos Sebastiá Samper
Antonio Granell Alonso
Antonio Alonso García

Autores:

José Vicente Oliver Villanueva
Miguel Ángel Abián Pérez
Guillermo Martínez Ruíz
Efrén Crespo Navarro
AIDIMA
Instituto Tecnológico
Mueble, Madera, Embalaje y Afines

Dirección y Coordinación:

José Vicente Oliver Villanueva
Jorge Linares Ferrán

Diseño-maquetación:

AIDIMA
Instituto Tecnológico
Mueble, Madera, Embalaje y Afines

Patrocinador Oficial:

IMPIVA, GENERALITAT VALENCIANA

Colaborador:

FEVAMA
Federación Empresarial de la Madera y Mueble
de la Comunitat Valenciana

Foto de portada: Wood Focus Finland

ISBN 978-84-95077-36-3

Índice

- 2** **Introducción**
- 3** **1. Conceptos previos: puertas y madera**
- 4** **2. Terminología básica de las puertas**
 - 2.1. Terminología de los elementos principales de una puerta
 - 2.2. Terminología de los materiales de las puertas
 - 2.3. Terminología complementaria (uniones y ensamblajes)
- 7** **3. Tipologías de hojas de puerta y terminología específica**
 - 3.1. Tipología por constitución de la hoja de puerta
 - 3.2. Tipología por el acristalamiento de la hoja de puerta
 - 3.3. Tipología por el acabado de la hoja de puerta
 - 3.4. Tipología por la forma del canto de la hoja de puerta
 - 3.5. Tipología por la apariencia del canto de la hoja de puerta
 - 3.6. Tipología por la situación de la hoja de puerta
 - 3.7. Tipología por el sistema de apertura de la hoja de puerta
 - 3.8. Puertas especiales
 - 3.9. Puertas de medidas especiales
- 16** **4. Dispositivos de giro y cierre de las puertas**
 - 4.1. Dispositivos de giro de las puertas
 - 4.2. Dispositivos de cierre de las puertas
- 20** **5. Especies de madera utilizables en puertas**
- 20** **6. Dimensiones, tolerancias, ventilación y aislamiento acústico**
 - 6.1. Dimensiones
 - 6.2. Tolerancias
 - 6.3. Ventilación
 - 6.4. Aislamiento acústico
- 22** **7. Condiciones y aspectos prácticos de instalación y mantenimiento**
 - 7.1. Herramientas, herrajes y accesorios para la instalación de puertas
 - 7.2. Instalación de puertas
 - 7.3. Mantenimiento de puertas
- 28** **8. Normativa de referencia y sellos de calidad**
 - 8.1. Normativa básica y reglamentación de referencia
 - 8.2. Marcas y sellos de calidad
- 33** **9. Bibliografía**
 - 9.1. Normativa
 - 9.2. Libros de referencia

Introducción

La Asociación Valenciana de Empresarios de Carpintería y Afines (ASEMAD), como entidad de referencia en el sector, desarrolla su actividad para cubrir las necesidades de los profesionales vinculados a este amplio segmento económico. Un ejemplo de este trabajo son las **Guías Técnicas de Madera en Construcción**, que ahora nos enorgullecemos de presentar. Estas guías constituyen una iniciativa destinada a ampliar y adquirir nuevos conocimientos para aplicar adecuadamente los productos de madera utilizados en la construcción y la carpintería.

Las monografías que componen esta colección –puertas, ventanas de madera, pavimentos de madera, revestimientos de exterior e interior, etc.– están concebidas como un compendio del conocimiento científico-técnico actual. Se presentan con una estructura clara y sencilla que permite al usuario obtener una visión sencilla y clara de los aspectos técnicos que necesita y de cómo solucionar los principales problemas en torno al uso de la madera en construcción que se pueden encontrar en los diferentes proyectos.

Estas guías técnicas representan, por tanto, una documentación única para arquitectos, ingenieros, diseñadores, interioristas y todos los técnicos especialistas que realizan su ejercicio profesional en entorno del hábitat. Profesionales y prescriptores que disponen con estas guías de un soporte técnico sobre las nuevas aplicaciones, soluciones y normativas técnicas que integra la madera y sus productos derivados en el ámbito de la construcción y el hábitat.

Para la elaboración de las guías hemos podido contar con un excelente equipo de trabajo, que se encuentra formado por reconocidos profesionales del mundo de la arquitectura y del sector de la madera. Asimismo, su ejecución y realización ha sido desarrollada por el Instituto Tecnológico del Mueble, Madera, Embalaje y Afines (AIDIMA), que sin duda es uno de los organismos de referencia internacional más importantes en nuestro sector. El profesor José Vicente Oliver ha coordinado para ello un equipo multidisciplinar con amplia experiencia sobre los principales productos de madera en construcción.

A lo largo de las monografías, el profesional encontrará una amplia descripción técnica y terminológica de cada uno de los temas centrales, que se completa con un listado de las principales referencias normativas y bibliográficas. Los manuales se convierten así en una fuente de información técnica que facilitará la toma de decisiones que los profesionales del sector deben realizar en los proyectos, favoreciendo así la cooperación entre prescriptores y profesionales de la madera con el fin de optimizar el uso de este material sostenible y técnicamente avanzado en construcción.

1. Conceptos previos: puertas y madera

Una puerta es un elemento de carpintería cuyo fin es permitir el acceso a un edificio o la intercomunicación entre sus dependencias, especialmente las que se utilizan en la viviendas y demás tipos de edificios, excluyendo las puertas industriales (naves, silos, depósitos, garajes, etc.). Esta guía técnica solamente considera puertas correspondientes a la anterior definición (puertas de paso o de entrada); por tanto, no se tratan las puertas de ventanas, de armarios, de cocina, etc.

La puerta siempre ha estado presente a lo largo de la historia en la arquitectura de cualquier cultura o sociedad. De hecho, siempre ha sido un elemento arquitectónico especialmente cuidado, ya que es la primera toma de contacto con la casa o con el edificio. Por eso suele diseñarse en armonía con la fachada, con el propósito de expresar el carácter del edificio y sus habitantes. La puerta exterior siempre se relaciona con el estilo arquitectónico del edificio, mientras que las puertas interiores suelen vincularse más con el mobiliario y el diseño de interiores.

El uso de la madera en carpintería y construcción presenta varias ventajas ecológicas. En primer lugar, es un recurso forestal renovable cuyo aprovechamiento sostenible y posterior procesado no perjudica al medio ambiente. En segundo lugar, no hay que invertir energía para producirla, pues los árboles utilizan energía solar para su desarrollo. La energía que se precisa para transformar la madera en productos finales (puertas, ventanas, muebles, etc.) es sumamente inferior a la que se necesita para el aluminio, el acero o el PVC. En tercer lugar, cuando termina el ciclo de vida de la madera, puede reciclarse en nuevos productos (como tableros), lo cual no ocurre con muchos otros materiales. Por último, la madera actúa como sumidero de dióxido de carbono (CO₂) y contribuye por tanto a mitigar el cambio climático.

En cuanto a las prestaciones técnicas que presenta como material, las más importantes son las siguientes:

- a) Buen aislamiento térmico.
- b) Capacidad calorífica alta. Por tanto, la sensación térmica al tacto es mucho mejor que en el caso del acero o el aluminio.
- c) Más rigidez a igualdad de sección y altura de perfiles.
- d) Buen aspecto estético.

En el caso concreto de las puertas, la madera es un material idóneo debido a tres motivos:

- a) Tiene una buena resistencia en comparación con su baja densidad;
- b) Posee una excelente trabajabilidad (mecanizado, unión, etc.);
- c) Es un material con buena disponibilidad.

Todas estas ventajas técnicas y medioambientales hacen que la madera haya sido, sea y será el principal material utilizado en carpintería, principalmente en puertas.

2. Terminología básica de las puertas

2.1. Terminología de los elementos principales de una puerta

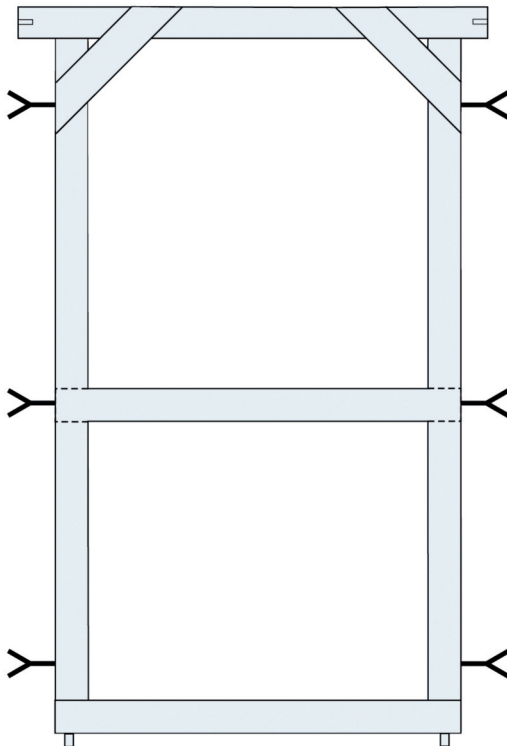
Marco de puerta (Cerco)

Parte del conjunto de puerta ensamblado que soporta la hoja. Este puede fijarse directamente a la obra o al premarco (precerco) si lo hay.

Premarco (Precerco)

Conjunto de elementos, generalmente de madera, que se sitúan en posición intermedia entre la obra (a la que quedan anclados) y el marco o cerco (Figura 1). Tiene por objeto servir de plantilla para el replanteo de la obra y facilitar el montaje y desmontaje del conjunto de puerta (unidad de hueco), sin producir daños en la obra.

Figura 1
Premarco en obra y esquema de éste.
Fuente: AIDIMA (2010).



Jamba

Elemento vertical de un marco.

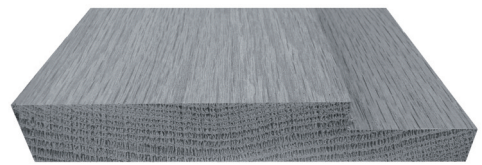
Dintel

Travesaño superior del cerco o marco.

Galce

Este componente es una moldura añadida al premarco o bien un rebaje practicado en el perfil del cerco destinado a recibir y servir de tope a la hoja de la puerta (Figura 2). Los galces pueden ser de tablero revestido (por lo general, MDF), de madera alistonada, de madera maciza o de madera maciza rechapada.

Figura 2
Ejemplo de galce. Fuente: AIDIMA.



Hoja de puerta

Parte móvil de la puerta. En lo sucesivo se usarán como sinónimos las palabras “puerta” y “hoja de puerta”, que se usarán de manera intercambiable.

Tapajuntas

Elementos lisos o más frecuentemente moldurados que tienen por objeto cubrir la unión entre la carpintería y la obra. Los tapajuntas pueden ser de tablero revestido (por lo general, MDF), de madera alistonada, de madera maciza o de madera maciza rechapada.

Herrajes

Piezas que facilitan el movimiento (pernios, bisagras, goznes) y el cierre (cerraduras).

Hueco de la hoja

Es el espacio donde se aloja la hoja.

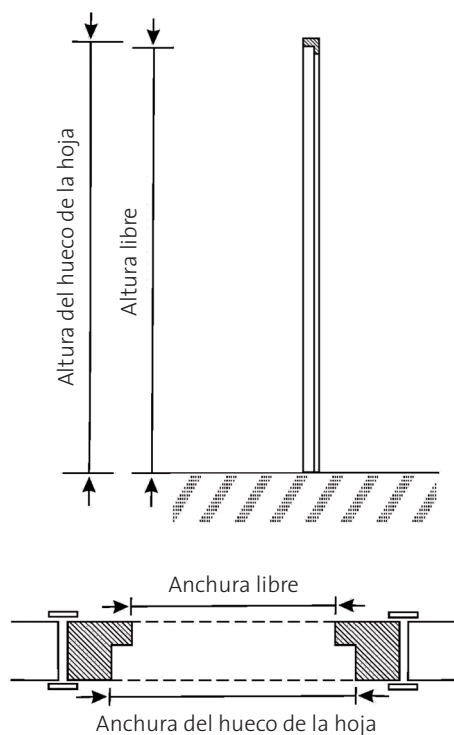
Luz libre de la puerta

Es el espacio útil de paso en anchura y altura, determinado por el cerco.

Medida total de la puerta

La superficie del paramento de la obra cubierta por la puerta; es decir, las medidas del contorno de la puerta, incluidos los tapajuntas, define sus medidas totales. Por tanto, la altura total de la puerta es la distancia entre el canto superior del tapajuntas y el suelo. La anchura (Figura 3) corresponde a la distancia entre los cantos extremos de los tapajuntas laterales.

Figura 3
Hueco de puerta. Fuente: AIDIMA (2010)
y Vignote y Martínez (2006).



2.2. Terminología de los materiales de las puertas

Tablero de partículas

Es un material fabricado mediante la aplicación de presión y calor sobre partículas de madera (astillas, partículas, serrín, virutas y similares) y/u otros materiales lignocelulósicos en forma de partículas (fibras de cáñamo, lino, bagazo, paja y similares) con la adición de un polímero aglomerante.

Tablero de fibras

Material en forma de placa fabricado a partir de fibras lignocelulósicas mediante la aplicación de calor y/o presión. Los tableros de fibras pueden ser de densidad media (MDF) o de alta densidad (HDF), entre otros.

Tablero de madera maciza

Tablero constituido por listones de madera encolados por sus cantos (Figura 4) y, en el caso de los tableros multicapa, también por sus caras.

Figura 4
Tablero de madera de iroko alistonado.
Fuente: AIDIMA (2010).



Tablero de extrusión

Tipo especial de tablero de partículas obtenido por extrusión; es decir, forzando el paso de una mezcla de partículas y adhesivo dentro de un molde de forma predefinida, y mediante la aplicación de presión y calor. Pueden ser macizos o tubulares y de alta o baja densidad, y son posibles todas las combinaciones.

Tablero contrachapado

Tablero derivado de la madera elaborado mediante el encolado de capas superpuestas de modo que las fibras formen un ángulo determinado, generalmente de 90°.

2.3. Terminología complementaria (uniones y ensambles)

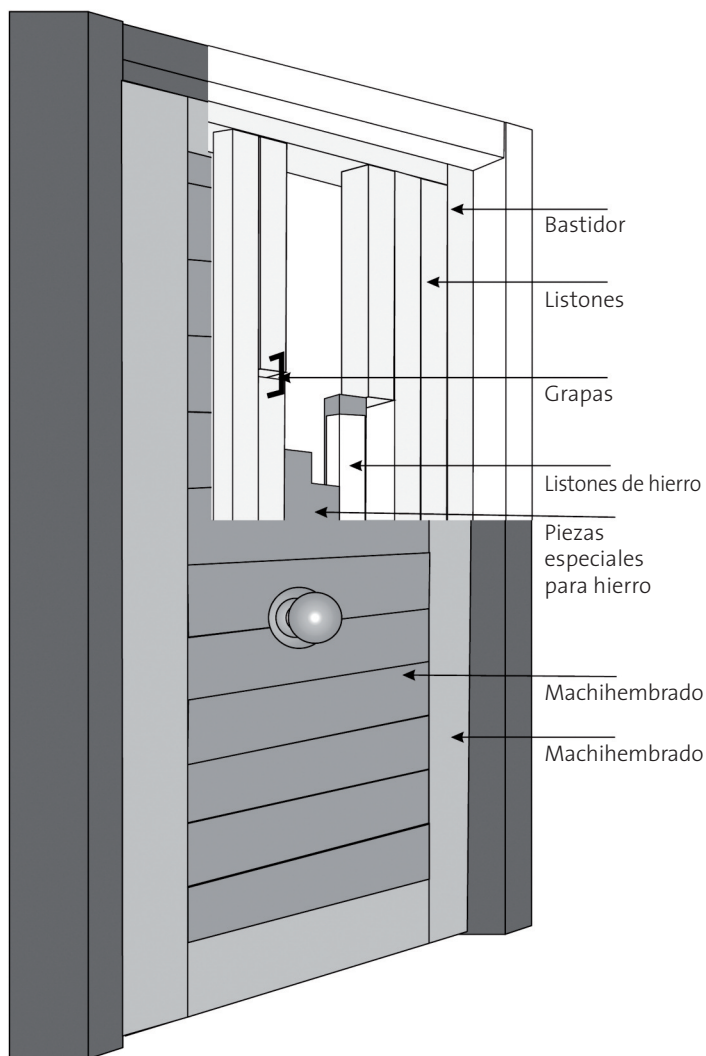
Unión encastrada

Unión empleada en la conexión de los plafones al bastidor de las puertas de carpintería. El plafón se inserta en una ranura mecanizada en la cara interior de los largueros del bastidor. Puede ir reforzada mediante encolado.

Unión machihembrada

Unión empleada entre el recercado y el bastidor de las puertas (Figura 5). Consiste en la mecanización de una lengüeta en el bastidor y una ranura de anchura ligeramente mayor en el perímetro del recercado. La conexión se consigue por inserción de la lengüeta en la ranura y mediante encolado.

Figura 5
Puerta con unión machihembrada.
Fuente: AIDIMA (2010).



Unión en cola de milano

Similar a la unión machihembrada pero la lengüeta y ranura presentan la forma de cola de milano.

Unión a caja y espiga

Unión tradicional de la carpintería maciza en la que una de las piezas se mecaniza en forma de mortaja, mientras que la otra se labra en su extremo con una espiga verdadera del mismo tamaño que la mortaja. La resistencia de esta unión es por la simple unión mecánica, pero generalmente se refuerza con adhesivos.

En muchos elementos de carpintería tradicional esta unión se afianza además con falsas espigas insertadas por la cara de la puerta “cosiendo” el bastidor y la espiga.

Unión por falsas espigas

Unión empleada en la conexión de las piezas verticales y transversales del bastidor de las puertas carpinteras, que se materializa a través de clavijas o falsas espigas encoladas de madera.

Unión a tope grapada

Conexión entre dos piezas de madera por grapado entre las superficies a unir. Generalmente se refuerza mediante encolado.

2.4. Terminología común a todas las puertas

Acabado

Sistema de cubrición de las caras de la hoja que se ha aplicado o está previsto aplicar en su utilización definitiva, con una función esencialmente decorativa y de protección. Los acabados pueden ser mediante imprimaciones (barnices, pinturas) o revestimientos.

Alambor, falseo o caída

Mecanización que se practica en los cantos de las puertas para facilitar su cierre y encaje en el galce del cerco en posición cerrada (Figura 6). Como consecuencia del alambor, los cantos forman un cierto ángulo respecto a las caras siendo las medidas de anchura distintas en cada cara.

Figura 6
Alambor en una puerta. Fuente: AIDIMA (2010).



Burlete

Tira de un material flexible que se instala en el galce del marco de las puertas para que, al cerrarse, queden cubiertos los intersticios y no pueda entrar por ellos el aire en las habitaciones.

3. Tipologías de hojas de puerta y terminología específica

Recercado

Refuerzo de madera maciza que se dispone en los largueros o en todo el perímetro de las puertas con el objeto de recibir los herrajes de cuelgue.

Canteado

Revestimiento de los cantos de las hojas de puerta con materiales de diversa naturaleza (chapas o láminas de madera, PVC, latón, aluminio, etc.) con el objeto de embellecer o disimular la heterogeneidad del bastidor o de su recercado. A diferencia del recercado, no tiene una función portante o resistente.

Rechapado

Recubrimiento de los plafones, bastidor o paramentos de las puertas con chapas de madera natural.

Revestimiento

Recubrimiento de las puertas con chapas de materiales distintos a la madera, por ejemplo, plástico o metal.

Moldura

Listón de madera, tablero derivado de la madera, material plástico, etc., perfilado con una sección determinada, que cumple funciones decorativas y/o de sujeción de los plafones, entrepaños y vidrios de las hojas de puerta.

Junquillo

Moldura de pequeña sección. En las puertas se disponen normalmente en el perímetro de los vidrios, plafones o entrepaños para sujetarlos al bastidor o con fines decorativos.

3.1. Tipología por constitución de la hoja de puerta

Por su constitución, las hojas de puerta se clasifican en puertas planas (que a su vez se clasifican en puertas con alma llena y puertas con alma alveolar), puertas carpinteras y puertas mixtas.

3.1.1. Puerta plana

Está formada por dos paramentos planos y paralelos encolados sobre un alma situada en el interior de un bastidor.



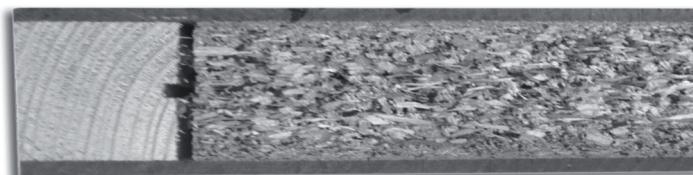
Figura 7
Ejemplo de
puerta plana.
Fuente: AIDIMA (2010).

Existen dos tipos diferentes de puertas planas debido al relleno interior como son las puertas con alma llena y las puertas con alma alveolar.

3.1.1.1. Puerta plana con alma llena

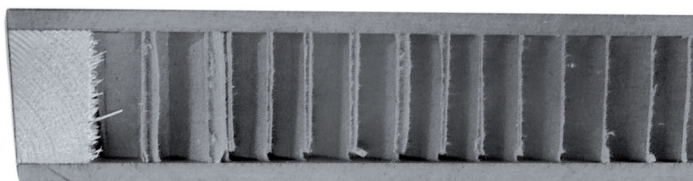
Se denominan así porque su constitución es homogénea y presenta una superficie continua en el plano de encolado de los paramentos. Pueden estar constituida de tableros derivados de madera de distintos tipos (partículas, fibras, alistonado, etc.) o de otros materiales tales como materiales alternativos (lino, cañazo) o espumas sintéticas.

Figura 8
Detalle de una puerta con alma llena.
Fuente: AIDIMA (2010).



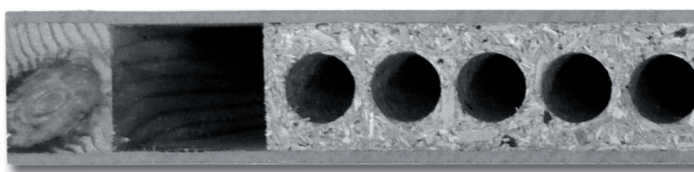
3.1.1.2. Puerta plana con alma alveolar o atamborada
Las puertas con alma alveolar, también llamadas atamboradas, están constituidas por un material con estructura de celdilla o alvéolos con diferentes formas geométricas, fabricados con materiales como cartón, madera, etc.

Figura 9
Detalle de una puerta atamborada con cartón.
Fuente: AIDIMA (2010).



Las puertas fabricadas con tableros de extrusión huecos también se consideran de alma alveolar.

Figura 10
Detalle de una puerta alveolar con tableros de extrusión huecos. Fuente: AIDIMA (2010).



Terminología específica de las puertas planas

Alma. Es el relleno interior del bastidor sobre el que se encolan los paramentos de la puerta, ya que las fijaciones mecánicas, como los clavos, no proporcionan el necesario contacto entre las superficies y producen pequeñas depresiones locales donde se insertan.

Los tres tipos generales de almas son los siguientes:

- 1) **Alma llena.** Es aquella de constitución homogénea que presenta una superficie continua en el plano de encolado con los paramentos. Generalmente está formada por tableros aglomerados de madera, aunque también se utilizan espumas sintéticas o aglomerados de corcho.
- 2) **Alma enlistonada.** Es de constitución análoga a la del tablero enlistonado.
- 3) **Alma alveolar.** Está constituida por celdilla o alvéolos de tipos y formas diferentes, fabricados en cartón, madera u otros materiales. (Figura 11).

Las almas alveolares son las que mayor variabilidad presentan. Además de las de nido de abeja, ya sean de cartón o de papel kraft, existen otros tipos de alma: de paja, de listones de madera entrecruzados, de viruta de madera, etc.

Bastidor de puerta plana. Es el marco de madera o tableros que forma el perímetro de la hoja y en cuyo interior se sitúa el alma (Figura 13). Se compone de cuatro piezas de igual escuadría, de las cuales dos son los largueros (izquierdo y derecho) y dos los testeros (superior e inferior). El bastidor suele ser de madera maciza (en España, sobre todo se usa pino), de tableros laminados, perfiles alistonados y madera microlaminada. Puede formarse con un único tablero, cajeadado en su parte central, para lograr una máxima continuidad, siempre que el resto del material pueda emplearse para otras piezas (plafones, etc.).

El bastidor tiene un armado variable: generalmente se une al tope con grapas para sujetar, ya que la unión con la caja y la espiga supondría una operación más. Según la norma UNE 56803:2001 (Puertas de madera. Especificaciones técnicas), el bastidor debe tener un ancho de ≥ 30 mm para garantizar su resistencia mecánica. Los dos testeros deben llevar orificios o ranuras de ventilación que tienen una doble finalidad: expulsar el aire caliente que se produce al ser prensados en la fábrica y favorecer la estabilidad dimensional de la puerta ante los cambios higrotérmicos durante su vida de servicio.

Paramento. Se llama así al conjunto de elementos, normalmente tableros crudos o recubiertos (chapas, estratificados, etc.), que se

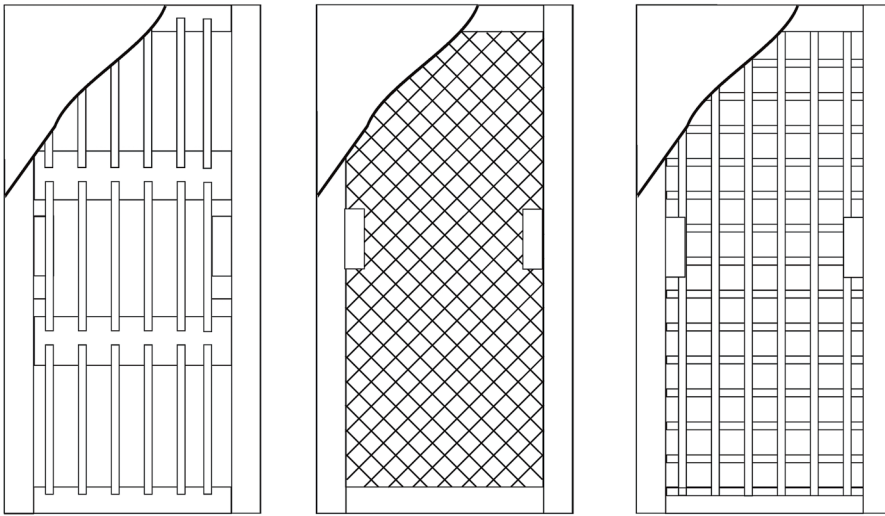


Figura 11
Puertas planas de alma alveolar.
Fuente: AIDIMA (2010)
y Vignote y Martínez (2006).

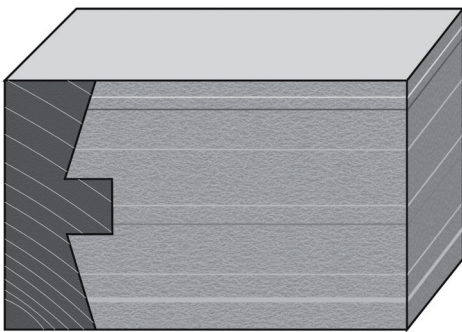


Figura 12
Canto (larguero/testero de bastidor)
con unión machihembrada. Fuente: AIDIMA (2010).

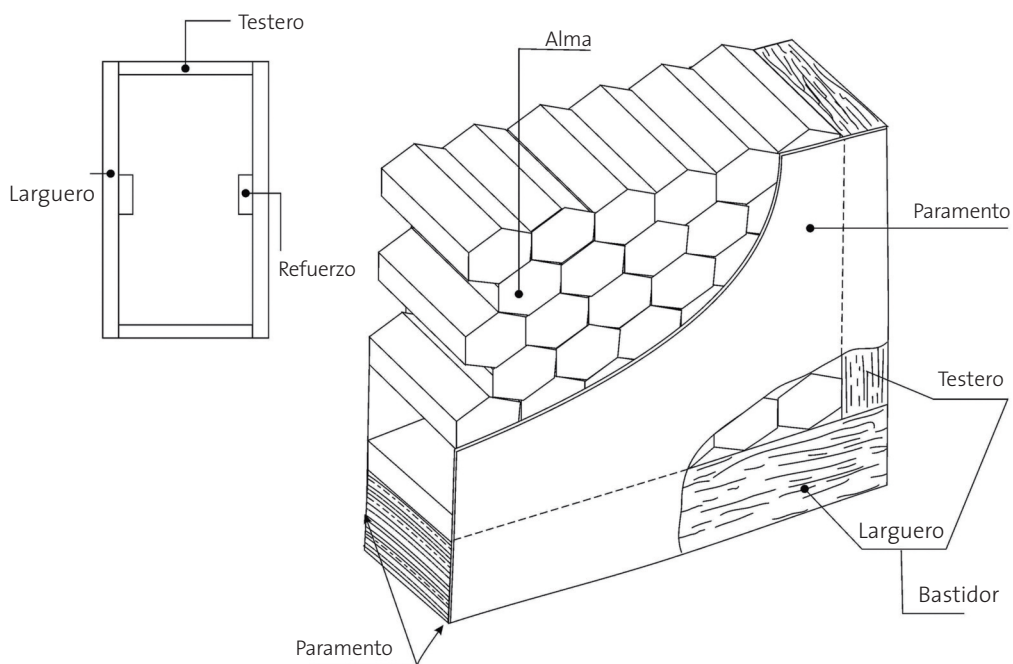


Figura 13
Estructura de las puertas planas.
Fuente: AIDIMA (2010) y Vignote y Martínez (2006).

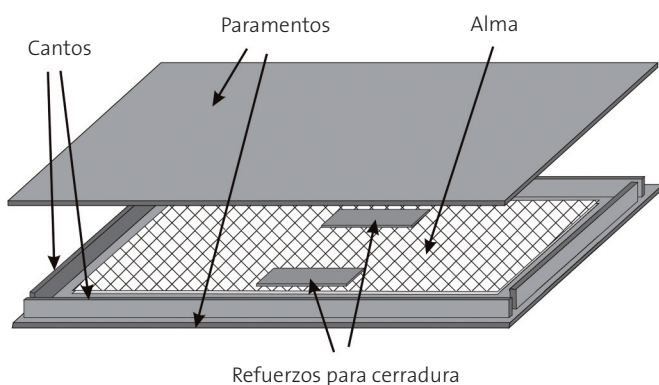
encolan sobre el alma y el bastidor (Figuras 13 y 14). La superficie exterior se denomina cara del paramento. En los casos en los que se quiere simular puertas carpinteras, se le suelen hacer mecanizados en relieve o incluso agregar molduras superpuestas dibujando formas geométricas.

Los paramentos pueden ser de tablero contrachapado, tablero de fibras de densidad media delgado (MDF) y tablero aglomerado delgado.

Cantos. Son los caras perpendiculares a los paramentos a ambos lados de la hoja (Figura 12). Los cantos paralelos a la mayor dimensión se denominan costados. Debido a que son el elemento decorativo esencial para la puerta, los rechapados exteriores suelen ser de maderas visualmente atractivas como el sapelli, cerezo, iroko, pinos amarillos del sur, pino de Oregón, nogal o el roble, entre otras. En la mayoría de los casos la madera utilizada en los cantos va a juego con la madera del paramento.

Refuerzo para cerradura. Es un ensanchamiento del larguero que permite la fijación de la cerradura y de sus accesorios (Figuras 13 y 14). Generalmente se adosa al larguero, y debe tener una longitud igual o superior a 300 mm y una anchura igual o superior a 90 mm, según la norma UNE 56803:2001.

Figura 14
Esquema en perspectiva de los componentes de una puerta plana. Fuente: AIDIMA.



3.1.2. Puerta carpintera

Este tipo de puerta, llamada también en relieve, está compuesta básicamente por un bastidor del espesor de la hoja y plafones o entrepaños de menor grosor (Figura 15); el alma de la puerta siempre es llena.

El perímetro de los huecos del bastidor va generalmente decorado con un perfilado propio o con molduras superpuestas, de modo que sus paramentos presentan combinaciones de superficies planas y molduras. Lo más habitual es que las caras se presenten entabladas, encañonadas o plafonadas.

Terminología específica de las puertas carpinteras

Bastidor de puerta carpintera. Es la estructura principal formada por dos largueros y dos testeros, y normalmente tiene un tercer travesaño central. Puede ser de madera maciza, tablero alistonado, de partículas, de fibras de densidad media (MDF) o de estructura alveolar.

Los ensamblajes entre los largueros, testeros y travesaños han ido evolucionando desde la caja y espiga hasta el simple encolado a tope, pasando por las falsas espigas, dependiendo del material con el que se fabrican. Cuando se emplea tablero de partículas o de fibras se recerca (o cantea) el perímetro exterior con la misma madera de las caras.

Largueros. Son las dos piezas de mayor dimensión del bastidor.

Testeros. Son piezas perpendiculares a los largueros situadas en ambos extremos de la hoja. Cuando la hoja no es de estructura simétrica se diferencia entre testero superior y testero inferior. Las uniones entre largueros y testeros se realizan mediante diversos sistemas, por ejemplo, mediante falsas espigas, caja y espiga, encolados a tope, grapados, etc.

Travesaños. Son las piezas perpendiculares a los largueros, situadas a alturas intermedias entre el testero superior e inferior.

Peinazos. Elementos moldurados de pequeña sección, perpendiculares entre si y a los largueros y testeros del bastidor, que constituyen el

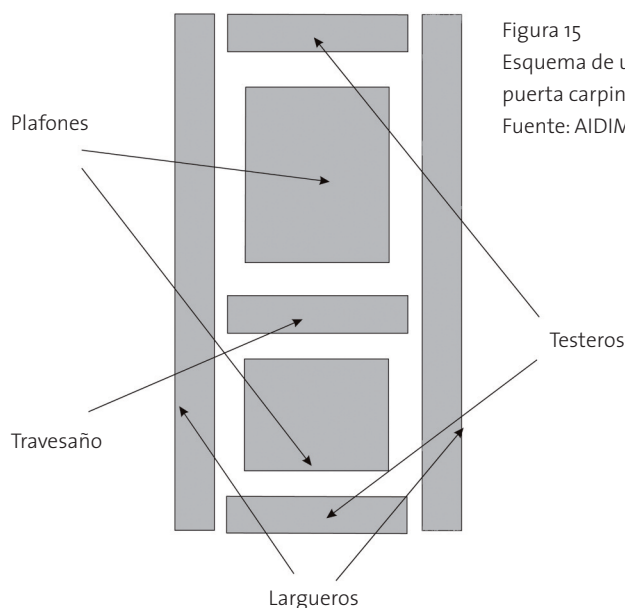


Figura 15
Esquema de una
puerta carpintera.
Fuente: AIDIMA (2010).

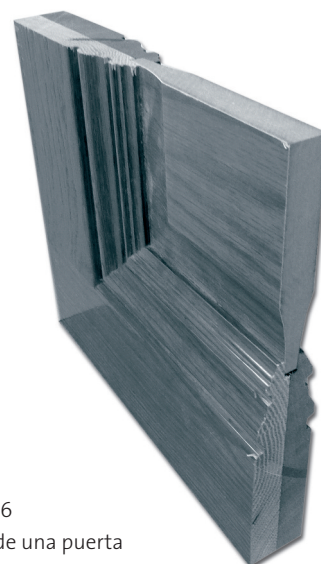


Figura 16
Plafón de una puerta
carpintera. Fuente: AIDIMA (2010).

entramado interior de las puertas de estilo castellano o artesanal.

Bastidor enterizo. Se llama así al bastidor cuando la puerta es carpintera, el bastidor es de una sola pieza de tablero derivado de la madera y los huecos para los plafones se realizan con pantógrafos o equipos similares.

Plafones. Son las piezas de madera o tablero que, unidas mediante diversos sistemas a los largueros, testeros y travesaños, cierran los huecos dejados por estos, conformando el conjunto de la hoja de puerta de carpintería (Figura 16). Los plafones se denominan entrepaños cuando aumenta la complejidad del entramado interior del bastidor (normalmente a partir de un número superior a 6).

Plafón superpuesto. Plafón que se adosa a otro de mayores dimensiones con fines decorativos.

Plafón rebajado. Plafón mecanizado en el perímetro para disminuir su grosor con fines decorativos (Figura 17).

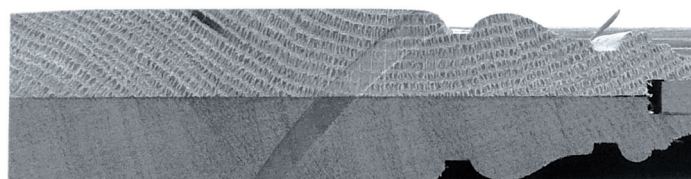
Plafón simulado. Mecanización en bajorrelieve de los paramentos de las puertas planas, o sobre piezas de madera maciza dispuestas a tal efecto, para producir el efecto visual de existencia de plafones.

Es recomendable que los componentes (testeros, largueros, plafones, etc.) y los accesorios de recubrimiento del marco (galce y tapajuntas) de las hojas de puertas carpinteras de madera maciza estén realizadas mediante diferentes piezas encoladas y encaradas (alistonadas o laminadas). Esta recomendación se debe a que, respecto a las que están realizadas con piezas únicas y macizas, hay una gran mejora en cuanto a estabilidad dimensional y disminución del alabeo por variaciones climáticas de la humedad y la temperatura (Figura 18).

Figura 17
Perfil de un plafón rebajado. Fuente: AIDIMA (2010).



Figura 18
Larguero de puerta carpintera realizado con
dos piezas encoladas y encaradas. Fuente: AIDIMA (2010).



3.1.3. Puerta mixta

Este tipo incluye en su composición o estructura elementos propios de las hojas de puerta planas y de las hojas de puerta carpintera, o presenta un aspecto externo propio de una puerta carpintera cuando su estructura es de puerta plana o viceversa.

3.2. Tipología por el acristalamiento de la hoja de puerta

Por el acristalamiento, las hojas de puertas se clasifican en ciegas (no incluyen en su composición huecos para acristalar) y vidrieras (incorporan en su composición huecos para acristalar).

Figura 19
Puerta vidriera
acabada en haya.
Fuente: AIDIMA. (2010)



3.3. Tipología por el acabado de la hoja de puerta

Por el tipo de acabado, las hojas de puerta se pueden clasificar en:

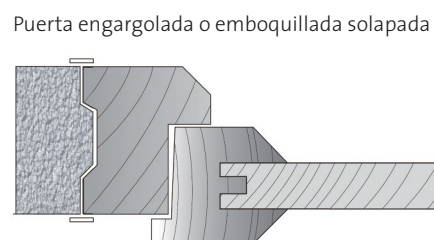
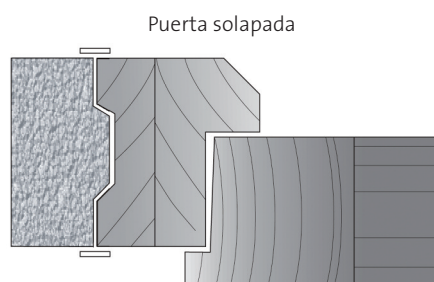
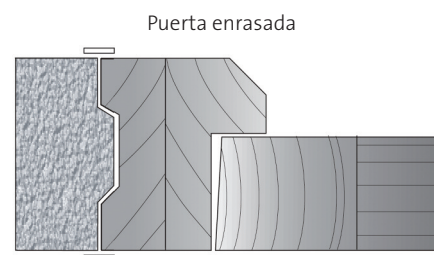
- a) Hoja de puerta para barnizar.** Es aquella fabricada con madera maciza o que se va a recubrir con chapas naturales/sintéticas de madera y cuyo acabado final se hace con un barniz transparente o translúcido.
- b) Hoja de puerta para lacar o pintar.** Es aquella en la que sus caras no tienen ningún revestimiento decorativo, pues se van a recubrir con pinturas o lacas opacas.
- c) Hoja de puerta revestida.** Es aquella en la que sus caras están revestidas con algún material sintético tipo melamina, estratificado, PVC, etc.

3.4. Tipología por la forma del canto de la hoja de puerta

Por la forma del canto, las hojas de puerta se pueden clasificar en los siguientes tipos (Figura 20):

- a) Puerta enrasada.** Es aquella en la que todo el canto de la hoja queda incluido en el galce del cerco de forma que, en posición cerrada, el plano de la hoja queda enrasado con el cerco.
- b) Puerta solapada.** Es aquella en la que el canto tiene un resalto (galce de la hoja) que solapa sobre el cerco tapando la holgura entre cerco y hoja.
- c) Puerta emboquillada (engargolada).** Es aquella que lleva en el perímetro de la hoja un refuerzo generalmente de madera maciza y de mayor grosor que la hoja. Se aplica normalmente a las puertas planas.

Figura 20
Clasificación de las puertas según la forma del canto.
Fuente: AIDIMA (2010) y Vignote y Martínez (2006).
En los tres casos se pueden incluir burletes para aislamiento térmico y acústico.

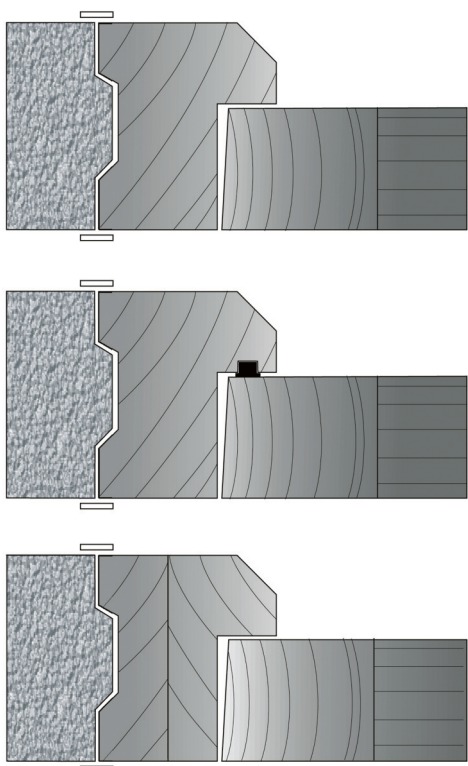


Como muestra la Figura 21, el premarco puede ser con galce directo o con galce adosado.

Figura 21

Premarco con galce directo (arriba), con galce directo y burlete (centro) y galce adosado (abajo).

Fuente: AIDIMA (2010) y Vignote y Martínez (2006).



3.5. Tipología por la apariencia del canto de la hoja de puerta

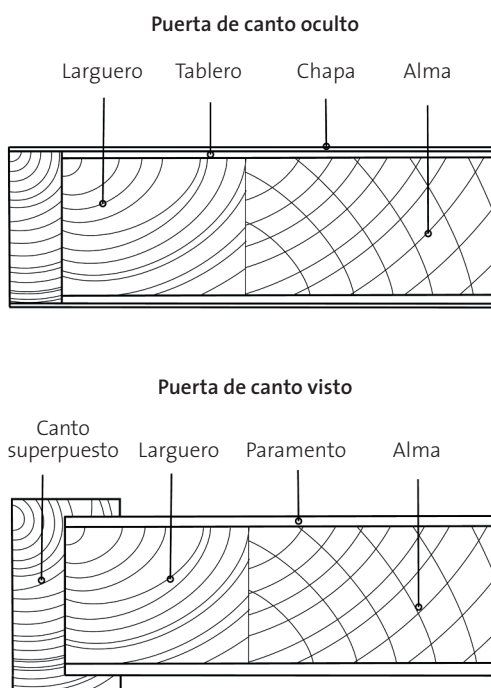
Por la apariencia del canto, las hojas de puerta se pueden clasificar en:

- a) **Puerta de canto oculto.** Es aquella en la que la chapa exterior del paramento recubre el canto superpuesto (Figura 22 arriba). En consecuencia, el canto queda oculto para un observador que mire la hoja de frente y por cualquiera de sus caras.
- b) **Puerta de canto visto.** Es aquella en la que la chapa exterior del paramento no recubre el canto superpuesto (Figura 22 abajo). Por tanto, el canto queda visto para un observador que mire la hoja de frente por cualquiera de sus caras. Actualmente se utiliza muy poco el canto visto.

Figura 22

Esquema de una puerta de canto oculto y de otra de canto visto.

Fuente: AIDIMA (2010) y Vignote y Martínez (2006).



3.6. Tipología por la situación de la hoja de puerta

Por su situación, las hojas de puerta se pueden clasificar en:

- a) **Puerta de interior.** Es aquella que separa distintos espacios o locales interiores de un edificio, generalmente pertenecientes a una misma propiedad. Las puertas de interior tienen generalmente las mismas condiciones ambientales a ambos lados de las caras.
- b) **Puerta de entrada a piso.** Es aquella que separa una vivienda o propiedad de los espacios comunes interiores de un edificio. Las puertas de entrada a piso separan generalmente un ambiente acondicionado de otro que no lo está pero que está protegido de la intemperie.
- c) **Puerta de exterior.** Separa una vivienda o local del exterior. Generalmente separa un ambiente acondicionado de condiciones de intemperie.

3.7. Tipología por el sistema de apertura de la hoja de puerta

Por su sistema de apertura, las hojas de puerta se pueden clasificar en:

a) Puerta de apertura abatible. Puerta (de una o más hojas) de apertura en un solo sentido por rotación alrededor de un eje vertical situado en uno de los largueros. Puede ser de dos tipos: 1) puerta a derechas (cuando la puerta gira en el sentido de las agujas del reloj); 2) puerta a izquierdas (gira en sentido contrario a las agujas del reloj). Sus principales ventajas estriban en que son cómodas y cierran muy bien. Su principal desventaja es que necesitan de espacio libre en toda su trayectoria.

b) Puerta de vaivén. Puerta (de una o más hojas) de apertura en cualquier sentido por rotación alrededor de un eje vertical situado en uno de los largueros. Dicho de otro modo: puerta que se abre por ambos lados, al empujarla o tirar de ella, hasta formar un ángulo de 90° gracias a las bisagras que se encuentran insertadas en el marco.

c) Puerta corredera. Puerta (de una o más hojas) de apertura por traslación horizontal en su plano. Pueden situarse entre tabiques o adosadas a tabiques o muros. Éstas puertas son idóneas para sacar el máximo provecho a los espacios. Su principal inconveniente es que si las guías no son de buena calidad o no se someten a un mantenimiento cuidadoso pueden terminar deteriorándose por acumulación de los residuos.

d) Puerta plegable o de acordeón. Puerta de dos o más hojas de apertura articuladas que al abrirse quedan plegadas o unidas a modo de acordeón. Son funcionales y muy prácticas, especialmente en hogares de espacio limitado. Se pueden emplear para separar ambientes, acceder a una estancia, al aseo o a una despensa.

e) Puerta pivotante. Es una puerta abatible cuyo eje de giro no está en el cerco sino desplazado hacia el centro (los pivotes están en el dintel y en la solera). Puede girar en uno de los dos sentidos. Este tipo se utilizaba mucho en la antigüedad, sobre todo para soportar puertas muy pesadas. En la actualidad existen bisagras/pernos que pueden sustituir a los pivotes.

Figura 23
Puerta corredera de madera acristalada.
Fuente: Romagnoli.



Figura 24
Puerta plegable de madera maciza.
Fuente: Hawa.



3.8. Puertas especiales

Las puertas especiales son aquellas que, además de cumplir los requisitos característicos del lugar en que están ubicadas, poseen propiedades especiales mejoradas respecto a determinados requisitos, por ejemplo:

a) Puertas resistentes al fuego. Por un lado se consigue la estanquidad entre cerco y hoja para que no haya puente térmico ni pasen las llamas o el humo, lo cual se logra mediante tiras intumescentes en los bordes de la hoja o en el cerco que se expanden con el calor. Por otro lado, se mejora la resistencia de la hoja, lo cual se logra con estructuras sándwich con capas más o menos intumescentes: tableros madera-cemento, yeso, etc.

b) Puertas reforzadas o de seguridad. Las puertas de seguridad incorporan diversos sistemas de refuerzo. En primer lugar un cerco directo de madera maciza fijado con pletina metálica y patillas. Toda la anchura del galce del cerco se refuerza con una pletina metálica, perforada a la altura de los resbalones de la cerradura que previene aplastamientos por forzamientos perpendiculares al plano de la puerta, especialmente por destornillador o pata de cabra. Hay dos tipos de puertas de seguridad: blindadas y acorazadas.

c) Puertas con aislamiento térmico mejorado. El Código Técnico de la Edificación, para limitar la demanda energética de los edificios, contempla para las puertas dos propiedades: la permeabilidad al aire y la transmitancia térmica. Las puertas con aislamiento térmico mejorado tienen unos valores límites para esas propiedades, según el CTE.

d) Puertas con aislamiento acústico mejorado. Estas puertas tratan de evitar que pasen las ondas sonoras de un recinto a otro, bien por peso o bien por entrar su estructura en vibración a través de una estructura elástica y materiales absorbentes: en ambos casos disipando la energía incidente en forma de calor. Esta segunda solución es la más adecuada en el ámbito residencial ya que las puertas pesadas son de difícil maniobra y requieren herrajes y

cercos especiales. Las puertas con aislamiento acústico mejorado consiguen aislamientos de entre 28 y 29 dB, frente al rango de 9 a 12 dB que aísla una puerta normal.

Los materiales absorbentes más empleados en el alma son las fibras minerales, los tableros perforados (en general los que tienen el poro abierto) y las cámaras de aire. Junto al tratamiento de la hoja hay que hermetizar la junta hoja-cerco mediante el empleo de burletes que se accionan al cerrar la puerta.

e) Puertas resistentes a las radiaciones. Este tipo de puertas incorporan materiales como planchas de plomo que son capaces de absorber radiaciones. Se utilizan, por ejemplo, en los hospitales para impedir el paso de los rayos X a través de ellas.

En las puertas especiales, se trata en todos los casos de unidades completas; es decir, hoja, cercos y herrajes, ya que la holgura entre hoja y cerco arruinaría la prestación especial que aporta la hoja.



Figura 25
Puerta resistente al fuego 90 minutos según las normativas española (RF90) y europea (EI60/90).
Fuente: AIDIMA (2010) y Martín y Lazcano (1994).

3.9. Puertas de medidas especiales

Son aquellas que no se ajustan a las series dimensionales normalizadas especificadas en la norma UNE 56802:2001 (Unidad de hueco de puerta de madera. Medidas y tolerancias), destinadas normalmente a los mercados de exportación o a la rehabilitación.

4. Dispositivos de giro y cierre de puertas

4.1. Dispositivos de giro de las puertas

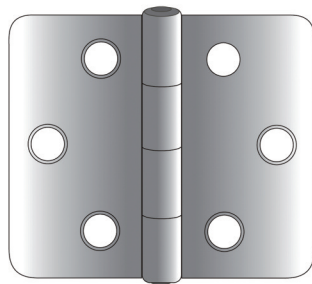
Se entiende por dispositivo de giro de una puerta todo elemento que permita que el marco de la puerta se articule con los bastidores según corresponda. Normalmente, estos elementos articuladores son metálicos, y su tamaño depende del tamaño y peso de la puerta en que se colocan. Para los bastidores que tienen movimiento de rotación se requieren herrajes combinados que faciliten este movimiento y no desentonen en su presentación exterior. Los dispositivos de giro más usados son las bisagras y los pernios.

4.1.1. Bisagras

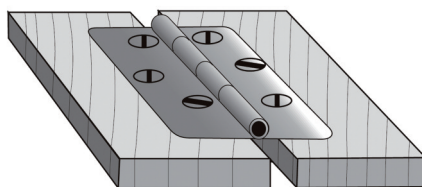
Son las piezas de rotación más comunes y utilizadas; constan de dos piezas, una unida al soporte y la otra a la parte móvil, y ambas entre sí por un eje fijo o móvil desarmable (Figura 26). Las alas se fijan a las piezas soporte y a los bastidores con tirafondos por la cara exterior o por el canto. A menudo se embuten en la madera.

Figura 26
Bisagras. Fuente: AIDIMA (2010)
y Martín y Lazcano (1994).

Bisagra plana con remate



Colocación de una bisagra plana

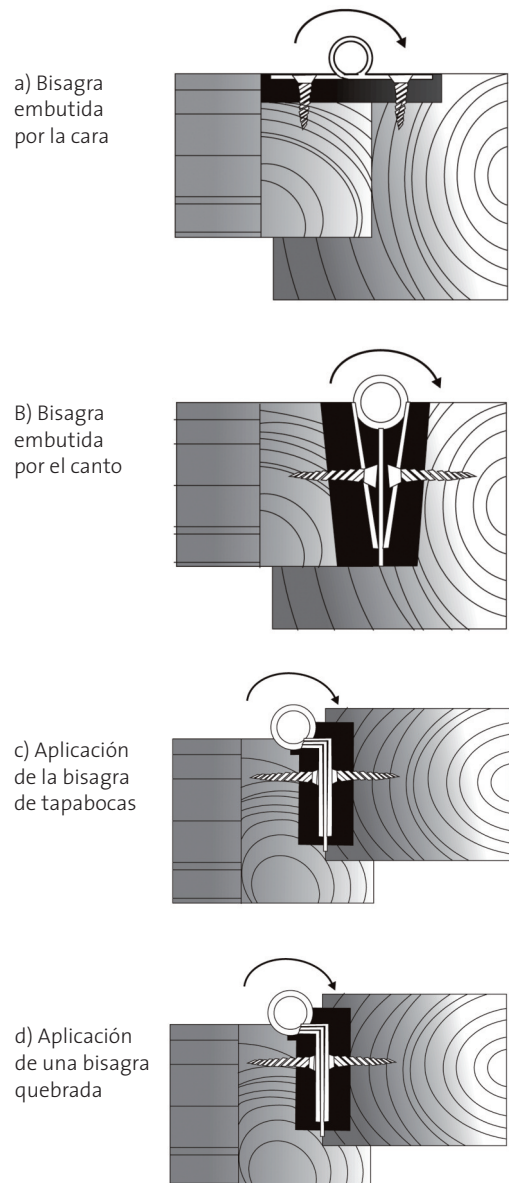


Las alas pueden ser sencillas o dobles; y el eje, fijo o móvil. Se hacen laminadas de hierro, de latón, latonadas, fundidas o forjadas. Por lo común, se piden por milímetros de longitud y por la anchura de las alas abiertas.

Al marcar la colocación de las bisagras en el bastidor de la puerta se ajusta siempre bien el bastidor contra el marco fijo por la parte de arriba, y se utilizan cuñas para que se mantenga un poco elevado, ya que el peso del bastidor siempre tiende a vencerlo.

Existe una gran variedad de tipos de bisagras, pero dentro de las más utilizadas pueden distinguirse aquellas que se denominan según su colocación respecto al bastidor y al marco (Figura 27).

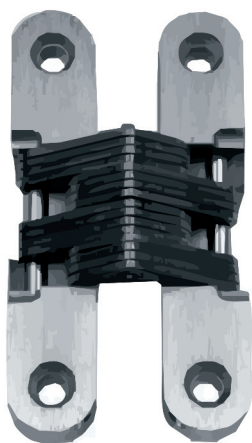
Figura 27
Tipos de bisagras. Fuente: AIDIMA (2010)
y Martín y Lazcano (1994).



Las dos figuras siguientes muestran otros dos tipos de bisagras bastante comunes en la actualidad.

La Figura 28 muestra una bisagra llamada de librilla, la cual es bastante común en la fabricación de mobiliario, pero que en la actualidad se está empezando a utilizar en la instalación de puertas de madera debido a su carácter totalmente oculto. En esta bisagra, el pasador es sustituido por una serie de láminas superpuestas e integradas en el mismo cuerpo, que dejan una junta completamente limpia.

Figura 28
Ejemplo de bisagra de librilla.
Fuente: AIDIMA (2010).



Otras bisagras que se emplean bastante, sobre todo en el sector de la hostelería, son las bisagras de doble acción, o de vaivén (Figura 29). Éstas funcionan libremente en los dos sentidos de apertura y cierre, ya que poseen una pletina central, dos alas sobre las bisagras y un mecanismo de resorte que permite que la puerta siempre retorne a la posición inicial. Se fijan atornilladas al cerco y al canto de la puerta.

Figura 29
Ejemplo de bisagra de doble acción.
Fuente: AIDIMA (2010).



4.1.1.1. Bisagra plana

En este tipo de bisagra, las chapas van enrolladas y prensadas alrededor de la espiga. Su rotación vale tanto para la izquierda como para la derecha. Este tipo de bisagra no se utiliza para instalaciones finas y delicadas. Si se quiere dar más presencia a la puerta se pueden usar espigas de cabeza redonda o con remate.

Para colocar este tipo de bisagra sin embutir se juntan dos piezas y se señalan el sitio donde se instalará; después se sitúa la bisagra de modo que el centro del nudo coincida con el centro de las piezas y se atornillan los tirafondos.

Si se quiere un acabado más fino y que el espesor de las alas de la bisagra no moleste en absoluto el funcionamiento del abatimiento, se embutirá la bisagra de la siguiente manera: se juntan las piezas y luego se señala el sitio donde irán, luego se quita la madera con un formón, en una superficie equivalente a la dimensión de las alas de la bisagra. Si se embuten por el canto se pueden profundizar algo más por la parte correspondiente al nudo o colocar la bisagra con las alas paralelas. De este modo, cuando la bisagra esté doblada solamente se verán el nudo y los botones, lo cual mejora la presencia de la puerta (Figuras 27a y 27b).

4.1.1.2. Bisagra de codo o pestaña.

La característica de este tipo de bisagra es su nudo descentrado; su aplicación tienen como fin articular bastidores que no quedan en el mismo plano.

En la Figura 27c puede verse cómo la caja para embutir la bisagra se ha hecho solamente en el bastidor-puerta. La ventaja que tiene este sistema es que en trabajos corrientes permite una economía de tiempo y una colocación más fácil y rápida. Tratándose de bastidores más salientes con respecto al marco con el cual forman ángulo, se emplean bisagras de codo, quebradas, determinando el desfase la mayor o menor dimensión de las alas de la bisagra. En la Figura 27d se muestra una bisagra quebrada articulada en un marco, en un ángulo de 90° con su respectivo bastidor.

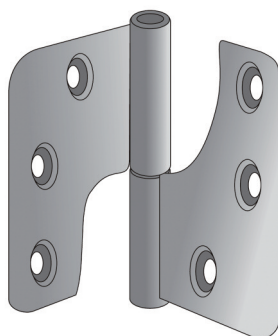
4.1.2. Pernios

Este mecanismo de giro es muy parecido a las bisagras y tiene la misma finalidad (Figura 30). Consta de una pieza tubular inferior que remata en un vástago vertical sobre el cual gira otra pie-

za tubular superior. Se diferencia de la bisagra en que el vástago (que se corresponde con el pasador de la bisagra) está solidariamente unida a una pala o a una espiga. Dicho de otro modo: el nudo va incluido en una de las alas. Existen en el mercado muchas variedades, dependiendo del tipo de unión y articulación entre el marco y el bastidor.

Para las puertas pesadas, lo habitual es utilizar bisagras. En el caso de las puertas ligeras y de peso medio, los pernios han ido desplazando a las bisagras. Los pernios se pueden fijar con palas (lo más habitual) o con espigas lisas, rosca- das, o con una combinación de ambas.

Figura 30
Pernio.
Fuente:
AIDIMA (2010).



Existen los pernios con codo (Figura 31), que son aplicables a las caras sin embutir, y tienen un ala más ancha que la otra; se utilizan en los bastidores con pestañas (Figura 32). Hace falta especificar si son para derecha o izquierda, y para saber si un bastidor necesita pernios de una u otra mano basta mirarlo del lado (interior o exterior) desde donde esos herrajes serán visibles una vez instalados.

Figura 31
Pernios con codo y planos.
Fuente: AIDIMA (2010) y Martín y Lazcano (1994).

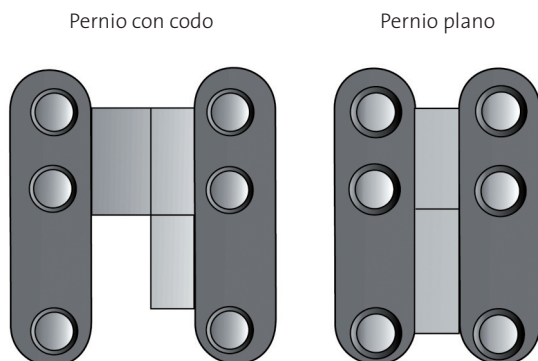
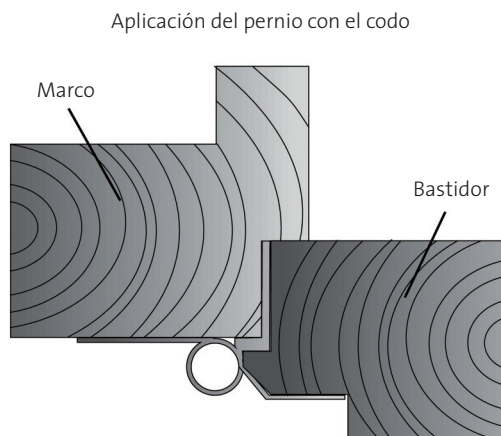


Figura 32
Vista cenital de un pernio con codo en un bastidor con pestaña. Fuente: AIDIMA (2010) y Martín y Lazcano (1994).

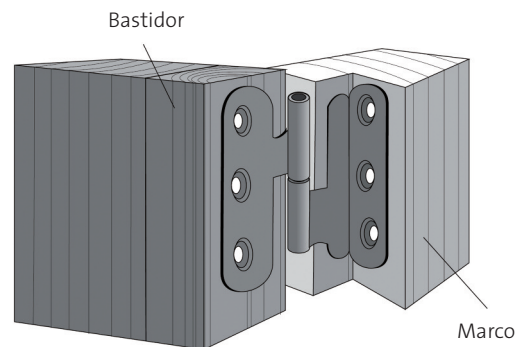


El pernio plano tiene las alas iguales, es desmontable y se coloca sin embutir.

El pernio acodado se caracteriza por tener el eje de movimiento de rotación en la arista exterior del bastidor, por lo que al abrirse se ve su extremo, motivo por el cual suele ser más decorativo.

El pernio quebrado (Figura 33), llamado también pernio de escuadra, lleva un ala mayor que la otra, y su altura depende de la profundidad del rebajo en el marco. Actualmente se utiliza poco.

Figura 33
Ubicación de un pernio quebrado en una puerta.
Fuente: AIDIMA (2010) y Martín y Lazcano (1994).



El pernio colocado por el canto suele ser de construcción más sólido que el que se coloca por la cara. Las alas pueden ser iguales y rectangulares o pueden ser cada una de ellas más angosta en su

mitad inferior que en la superior, como en la Figura 30. Este tipo de pernio es desmontable y se usa mucho en puertas de interior y exterior; es de perfil torneado cuando queda a la vista.

En esta guía no se hace referencia a otros dispositivos de giro que también permiten que las puertas o los bastidores giren y roten, como los pivotes o los goznes, pues estos mecanismos no consideran el marco como uno de sus elementos de sujeción.

4.2. Dispositivos de cierre de las puertas

Las cerraduras es el herraje más utilizado en el cierre y fijación de las puertas. Son mecanismos que se aplican a las hojas y se accionan por medio de una llave. La pieza elemental de este mecanismo es el pestillo, que con un movimiento rectilíneo se desliza introduciéndose en una armella, la cual a su vez va asegurada a un montante fijo.

Las cerraduras en carpintería se pueden embutir por la cara y por el canto; y hay otras que, sin embutir, solamente van fijadas por tornillos. La cerradura para embutir presenta un acabado “noble” en la cara vista e “industrial” en la cara oculta. El acabado noble puede ser latonado, latón pulido o acero inoxidable.

Las cerraduras tienen formas muy variadas y su grado de ornamentación depende del tipo y calidad de la puerta y el marco donde vayan instaladas. Los materiales son también muy diversos y guardan relación directa con el grado de seguridad que se quiera conseguir, ya que una cerradura de hierro es por lo general mucho más segura que una latonada o niquelada.

La cerradura embutida (Figura 34) es la más segura, ya que tanto la parte de la cerradura que va al bastidor como la que va al marco o montante quedan ocultas si la puerta está cerrada, y queda a la vista solamente el escudo-placa para la cerradura. La parte de la cerradura que queda en el marco es de construcción sólida y dispone de numerosos puntos de fijación que la aferran eficazmente al marco (Figura 35). Esta modalidad de cerradura requiere que el espesor del larguero sea suficiente para montar la armella y no debilitar la estructura del montante dentro del cual va insertada.

Existen también unas cerraduras, denominadas de carpintería, empleadas en puertas de pisos, oficinas y locales, donde no se requiere cerrar cada vez con llave. En este caso, el pestillo va accionado con dos vueltas por llaves de seguridad y para cierres definitivos se hace correr también el pestillo. La caja del pestillo va colocada por la cara del bastidor y la armella también se instala superficialmente en el larguero, lo cual requiere necesariamente que el marco tenga la suficiente superficie como para alojarlo.

Figura 34
Ejemplo de cerradura embutida.
Fuente: AIDIMA (2010).

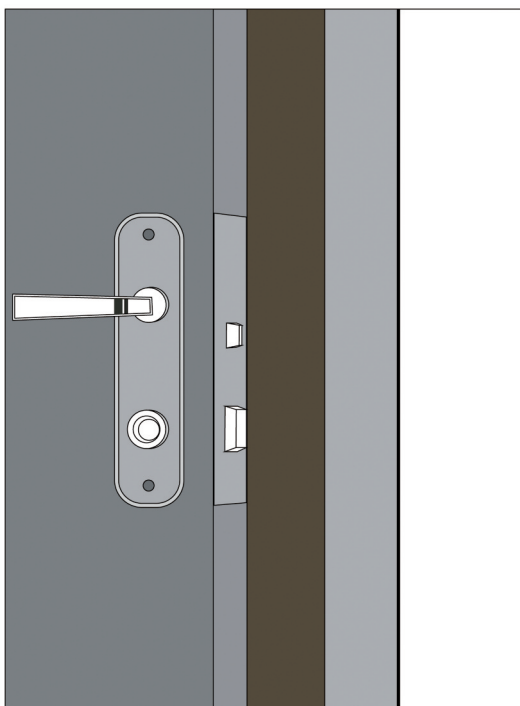


Figura 35
Esquema de una cerradura embutida.
Fuente:
AIDIMA (2010).



5. Especies de madera utilizables en puertas

En España, las especies de madera más utilizadas tanto en puertas macizas o como en puertas de chapa de madera son las siguientes.

Coníferas

- a) Pino amarillo del sur.
- b) Pino de Oregón.
- c) Pino gallego.

Fronosas templadas

- a) Arce.
- b) Fresno.
- c) Haya (natural y vaporizada).
- d) Nogal.
- e) Cerezo.
- f) Roble europeo.
- g) Roble blanco americano.
- h) Roble rojo americano.
- i) Cedro.

Fronosas tropicales

- a) Mukali.
- b) Wengue.
- c) Iroko.
- d) Sapelli.

En un anexo aparte de la guía se proporcionan unas tablas con las características más relevantes de estas especies para la carpintería, así como una fotografía de cada especie.

6. Dimensiones, tolerancias, ventilación y aislamiento acústico

Las dimensiones y tolerancias de las puertas están definidas en la norma española 56801:2008 (Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación).

En la actualidad, la práctica totalidad de la producción de puertas se ajusta a las dimensiones normalizadas, salvo las de dimensiones especiales para reposición: anchos de 625, 725 y 825 mm (925 para minusválidos), altura de 2030 y groesos de 35, 40 y 45 mm.

Es importante el conocimiento de la norma citada y de las dimensiones normalizadas, pues la mayor parte de las reclamaciones en puertas se deben a desviaciones o incumplimientos de la normativa existente, sea ésta de obligado cumplimiento o no.

6.1. Dimensiones

Las medidas de las hojas de puerta están relacionadas con el tipo de situación en que se van a colocar (interior, entrada a piso o exterior), tal como se define en el apartado 4.4 de la Norma UNE 56801:2008.

Las medidas normalizadas de las hojas de puerta que se indican en esta norma son intercambiables y pueden combinarse entre sí todas las anchuras y groesos con la altura normalizada de 2030 mm.

Puertas de interior o de paso

- Altura: 2.030 mm y 2.110 mm.
- Anchura: 625 mm, 725 mm y 825 mm.
- Grosor: 35 mm, 40 mm y 45 mm.

Puertas de entrada a piso y exteriores

- Altura: 2.030 mm.
- Anchura: 825 mm.
- Grosor: 40 mm y 45 mm.

Otras dimensiones

- El galce tendrá una profundidad mínima de 10 mm en el rebaje para el tope de la puerta.
- La anchura mínima de los tapajuntas será de 68 mm.

- La anchura del hueco de la hoja entre galces del cerco, será la correspondiente al ancho nominal de la hoja más 3 mm.

- La altura del hueco de la hoja entre el galce superior del cerco y el suelo será 4 mm mayor que la altura de la hoja.

- El grosor del cerco será, batiente o galce:

a) para hoja solapada (véase la Figura 22): 40 mm, como mínimo.

b) para hoja no solapada: 30 mm, como mínimo.

- Los gruesos de uso normal son los de 20, 23 y 28 cm.

- Los cercos tendrán anchuras de 60 mm hasta 160 mm en intervalos de 10 mm, incluyéndose además las anchuras de 145 mm y 155 mm.

- El grosor del precerco sera como mínimo de 30 mm.

- Los precercos tendrán respecto a los cercos una anchura inferior en 2,5 mm \pm 0,5 mm.

6.2. Tolerancias

- En la anchura de la puerta se admite una tolerancia de \pm 1 mm.

- En la altura de la puerta se admite una tolerancia de \pm 2 mm.

- La tolerancia en la anchura de los tapajuntas será de \pm 3 mm.

- En el cerco se admite una tolerancia en la escuadría de \pm 1 mm en grosor y \pm 2 mm en anchura.

- En el precerco se admite una tolerancia en escuadría de \pm 2 mm en grosor y anchura.

6.3. Ventilación

El Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico de Salubridad (DB-HS), establece reglas y procedimientos para cumplir con unas exigencias básicas de higiene, salud y protección del medioambiente. En el apartado HS 3, establece unos requisitos mínimos de ventilación que deben tener las viviendas para garantizar la calidad del aire interior.

Los caudales de ventilación mínimos exigidos aparecen en la tabla 1. El caudal de ventilación es el volumen de aire que, en condiciones normales, se aporta a un local o estancia por unidad de tiempo.

Para cumplir esta exigencia, algunas empresas de carpintería españolas han desarrollado sus

Tabla 1. Caudal de ventilación mínimo exigido por el CTE. Fuente: CTE.

LOCALES	Caudal de ventilación mínimo exigido q_v en l/s		
	Por ocupante	Por m ² útil	En función de otros parámetros
Dormitorios	5		
Salas de estar y comedores	3		
Aseos y cuartos de baño			15 por local
Cocinas		2	50 por local ⁽¹⁾
Trasteros y sus zonas comunes		0,7	
Aparcamientos y garajes			120 por plaza
Almacenes de residuos		10	

⁽¹⁾ Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (Véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

7. Condiciones y aspectos prácticos de instalación y mantenimiento

propios prototipos para sus unidades de hueco de puerta con sistemas propios a través del cerco, de la hoja, etc.

Actualmente se aplican varias soluciones, como rejillas y aireadores (Figura 35). Se colocan en la parte superior de hueco (en general, entre el cerco y el premarco) o en la parte inferior de la hoja (la solución más simple es una rejilla, bien metálica o de persiana de la misma madera que la hoja, o bien recortando la hoja).

Existen ya puertas comerciales en el mercado que garantizan caudales de ventilación de hasta 1,5 l/s.

Figura 36
Aireador acústico que posibilita el paso de aire dentro de cualquier estancia, sin recortes en la puerta y cumpliendo el CTE. Se instala encima de la puerta, entre el premarco y el cerco, y posteriormente queda oculto con un tapajuntas. Fuente: ASEMAD.



6.4. Aislamiento acústico

El Código Técnico de la Edificación, en su Documento Básico de Protección Frente al Ruido (DB-HR), establece reglas y procedimientos cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido.

En el caso de las puertas, el DB-HR establece que las puertas exteriores deberán tener al menos un índice global de reducción acústica, ponderado A, de 30 dBA.

7.1. Herramientas, herrajes y accesorios para la instalación de puertas

Las herramientas, los herrajes y los accesorios que se necesitan habitualmente para la instalación de puertas son:

Herramientas

- Cinta métrica.
- Cepillo eléctrico (garlopa).
- Sierra ingletadora.
- Cuñas de madera.
- Martillo.
- Formón.
- Fresadora manual con fresa para rebajes.
- Taladro con brocas para madera.
- Atornillador a batería o destornillador.
- Clavadora eléctrica o neumática.
- Martillo.
- Tenazas.
- Punzón.
- Caballetes de sujeción.
- Lijadora eléctrica orbital o de banda con lijas para madera.

Herrajes y accesorios

- Bisagras.
- Cerradura.
- Pomo, manivela o picaporte.
- Tirafondos.
- Clavos.
- Masilla para madera.

7.2. Instalación de puertas

Existen dos tipos de instalaciones principales en puertas de paso:

- Instalación de la hoja y sus complementos sobre un premarco ya instalado previamente en la obra.
- Instalación de una unidad de hueco de puerta o block.

Antes de la instalación de las puertas no hay que caminar o apoyar materiales sobre las unidades de puertas. También debe evitarse el apoyar las puertas en el suelo directamente sin poner un cartón o un material similar debajo antes. Conviene almacenar las puertas horizontalmente y en superficies planas, limpias y secas; y que no experimenten cambios extremos o rápidos de temperatura y humedad.

A continuación se explica el proceso de montaje para ambos tipos de instalación.

7.2.1. Instalación de la hoja y sus complementos sobre un premarco ya instalado previamente en la obra

Una vez instalado el premarco y tras un periodo de curado del anclaje del prearco a la pared, pasaremos a forrar el interior (las jambas y el dintel) con el galce. En el caso de que el premarco tuviese ya el rebaje incluido, este paso se omitiría.

El siguiente paso será presentar la hoja sobre el marco para tomar las medidas a rebajar para un perfecto ajuste, sujetando la hoja al hueco con cuñas de madera y manteniendo las holguras necesarias tanto en altura como en anchura y realizando el alambor.

Por medio de un cepillo eléctrico (garlopa) y con la puerta sujeta por medio de caballetes, realizaremos los ajustes necesarios procurando realizar varias pasadas de poco espesor. Procuraremos que éstas sean completas, para tener una superficie plana, excepto en los últimos 5-10 cm, que los realizaremos en dirección contraria para no astillar los cantos del bastidor. Cuando realicemos los ajustes de los laterales

tendremos que tener en cuenta que se deben hacer con una inclinación de aproximadamente 80-85° entre la cara y el canto (alambor). (Véase la Figura 37).

Es preferible realizar varias pasadas poco profundas para no dejar demasiada holgura.

La holgura en anchura no debería ser mayor de 2 mm por cada lado y de 5 mm en la altura, aunque este último valor dependerá también del nivelado del pavimento.

Una vez ajustada la hoja al hueco pasaremos a realizar los rebajes y perforaciones en la hoja y en el marco (galce) para los pernios, la cerradura y el pomo o la manivela.

Para los pernios, primero tendremos que decidir si vamos a poner tres o cuatro elementos por hoja, dependiendo del peso que tenga ésta.

En el caso de instalar la hoja con tres pernios, éstas se suelen poner a unos 250 mm de las esquinas superior e inferior y la tercera centrada en la distancia restante. En cambio, cuando son cuatro los elementos, la distancia de las esquinas será entre 100 y 150 mm., y las dos restantes repartidas.

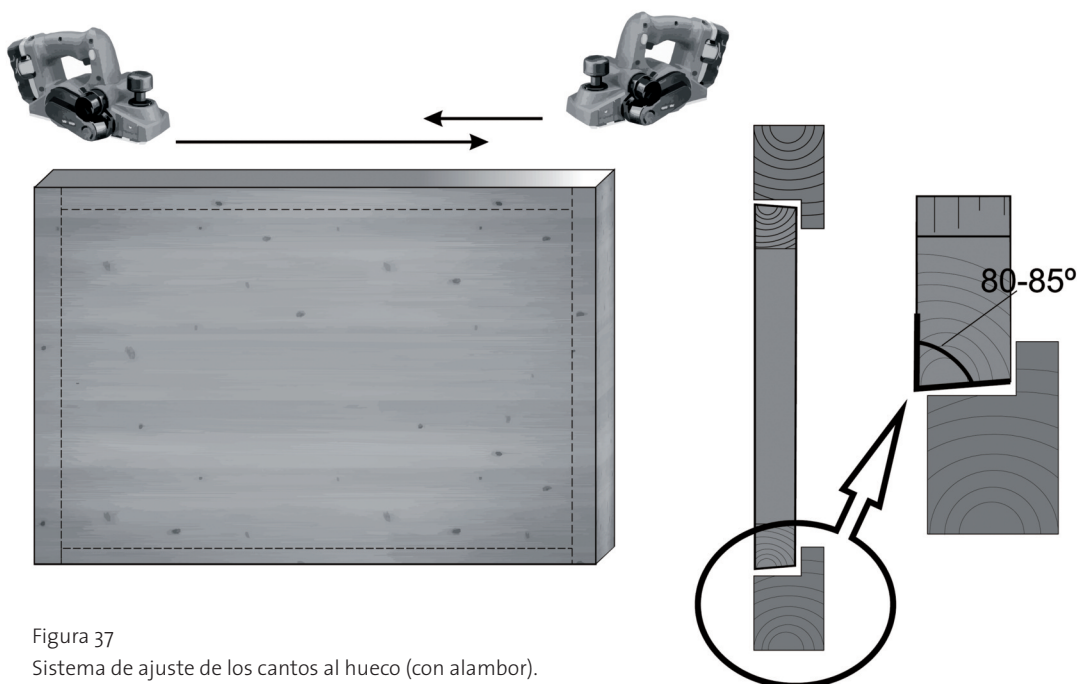


Figura 37
Sistema de ajuste de los cantos al hueco (con alambor).
Fuente: AIDIMA (2010).

Antes de instalar los pernios tendremos que elegir el tipo de instalación que queremos hacer: manual o mecanizada.

Figura 38
Ejemplo de instalación del pernio con fresadora.
Fuente: AIDIMA (2010).

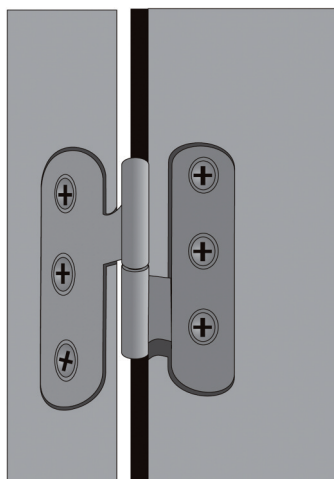
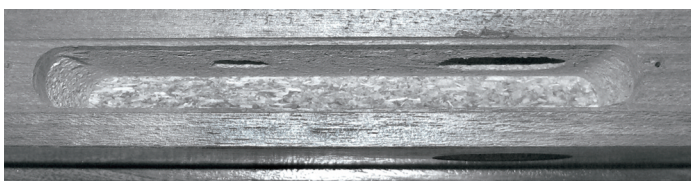


Figura 39
Fresadora con adaptador para rebajes (pernios).
Fuente: AIDIMA (2010).



Figura 40
Ejemplo de rebaje mecanizado para cerradura.
Fuente: AIDIMA (2010).



En el caso de la instalación manual, se seguirán los siguientes pasos:

- a) Marcaremos el contorno a rebajar con un lápiz, tanto en la canto (perfil de pernios) como en el la cara (profundidad de pernios).
- b) Para esta instalación utilizaremos un martillo y un formón de anchura algo menor a la anchura del rebaje, marcando primero con el filo todo el contorno y vaciando posteriormente todo lo marcado hasta una profundidad similar al grosor de los pernios, siempre procurando astillar lo mínimo posible el canto de la puerta.

En el caso de la instalación mecanizada (Figuras 38 y 39), utilizaremos una fresadora eléctrica con su adaptador o plantilla, tanto para la hoja como para el marco, por lo cual el acabado será mucho mejor y mas rápido.

Una vez realizados los rebajes de las bisagras pasaremos a realizar los de la cerradura, estos se harán de forma manual con un taladro y con la plantilla adjunta en el paquete, salvo que ya vengan realizados previamente en un taladro vertical oscilante (Figura 40).

Una vez realizados y ajustados los rebajes de las bisagras, cerradura y el pomo o manivela pasaremos a colocarlos en la hoja mediante tirafondos. Posteriormente presentaremos la puerta sobre el marco para marcar el lugar donde tendremos que realizar los rebajes en el marco, tanto para las bisagras como para la cerradura.

Una vez realizados estos rebajes pasaremos a colocarlos también mediante tirafondos y a colgar la hoja para comprobar el buen funcionamiento general de la misma.

Los problemas con que nos podríamos encontrar son los siguientes:

- Roces en alguno de los cantos de la hoja con el marco. Solución: repasar los ajustes de profundidad de las bisagras o de anchura/profundidad de la hoja.
- Rebotes de la hoja sobre al marco (mal cerrado). Solución: reducir la profundidad de la bisagra en la hoja y/o en el marco por medio de un suplemento.

Figura 41
Ejemplo de corte a inglete en tapajuntas.
Fuente: AIDIMA (2010).



Figura 42
Sierra ingletadora.
Fuente: AIDIMA (2010).

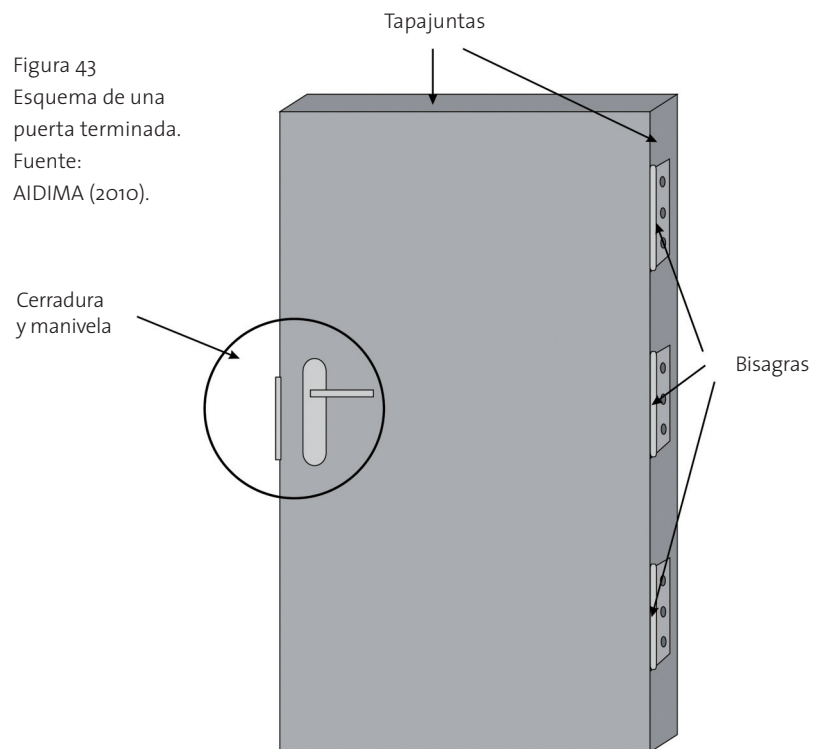
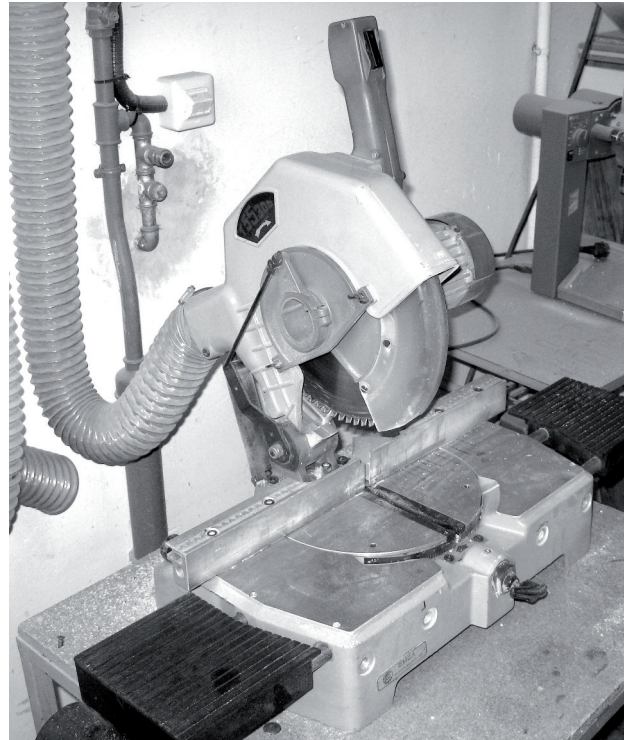
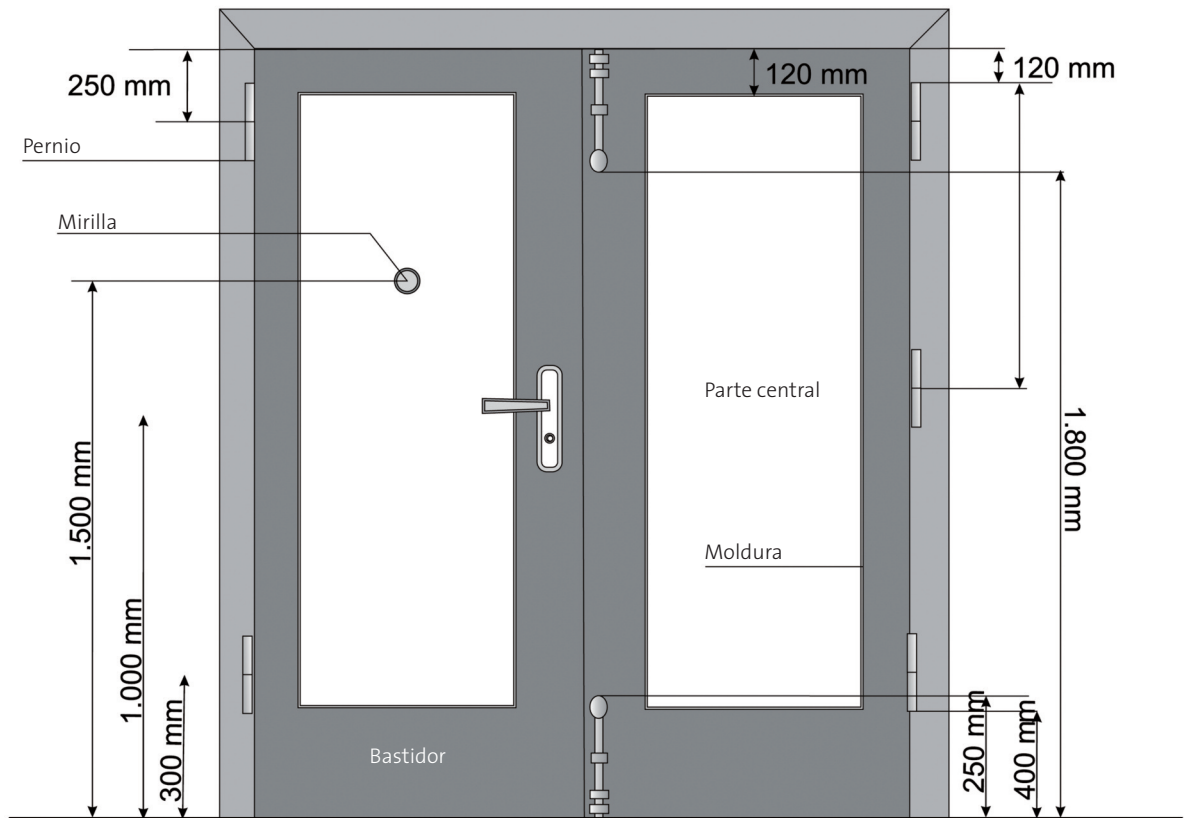


Figura 44
Distancias a las que deben estar colocados los herrajes de una puerta.
Fuente: AIDIMA (2010) y Martín y Lazzcano (1994).



Una vez la hoja bien ajustada ya alojada al marco, pasaremos a colocar el tapajuntas. Para ello marcaremos y cortaremos a inglete (Figuras 41 y 42) las dos piezas laterales y la superior, haciendo coincidir las esquinas superiores de la hoja con las uniones de las tres piezas.

7.2.2. Instalación de una unidad de hueco de puerta o block

Una unidad de puerta o block (Figura 45) es el conjunto ya montado, acabado y bloqueado preparado para instalar, cuyos componentes son éstos:

- Una o varias hojas de puerta, ya ajustadas al hueco existente.
- Premarco (o precerco).
- Tapajuntas.
- Galce.
- Herrajes ya montados (bisagras, cerradura, etc.).
- Tapajuntas.



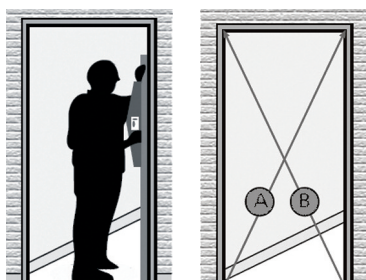
Figura 45
Ejemplo de block con hoja de madera maciza en pino. Fuente: AIDIMA (2010).

El block se suministra barnizado, mecanizado, montado y listo para una instalación rápida y fácil, lo cual reduce el coste de la mano de obra y el tiempo de ejecución y colocación. El fabricante de las unidades de hueco siempre debe especificar si son de apertura a derecha o a izquierda, puesto que a diferencia de las hojas sueltas no son intercambiables en obra.

Con el paso del tiempo, las unidades de hueco se han impuesto en el mercado. Las empresas constructoras demandan puertas lo más acabadas posibles, puesto que barnizar en obra tiene un coste mucho más elevado y el resultado suele ser de peor calidad.

Los precercos de los blocks suelen ser de madera maciza (normalmente pino, por su bajo precio), con gruesos alrededor de 32 mm y anchos variables desde 62 hasta 138 mm. El tapajuntas puede ser de madera natural o de tablero de fibras MDF rechapado o lacado con secciones en torno a 70 x 10 mm. Generalmente, las hojas pueden ser alveoladas (planas, de moldura estampada o con paramento moldeado), alveollenas (molduradas bajo relieve) o mixtas y llenas (molduradas bajo relieve).

Los blocks pueden pertenecer a las diferentes tipologías de hoja de puerta definidas en el apartado 3, pero el método de instalación similar en todos los casos.



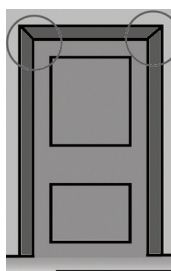
Como primer paso para la instalación de una puerta en block comprobaremos la nivelación del premarco en la obra con la ayuda de un nivel de burbuja o midiendo de esquina a esquina. El escuadrado será correcto cuando las dos diagonales midan lo mismo.



A continuación instalaremos el cerco en el premarco, para ello primero desclavaremos el listón que une los largueros del cerco por su parte inferior. Después colocaremos el cerco en el interior del hueco del bastidor. Retiraremos la hoja del block para pasar a sujetar el bastidor al premarco con tirafondos.



Después de haber fijado el larguero de los pernios al bastidor mantendremos la holgura que nos quede añadiendo piezas de madera tanto en la parte superior como en el otro lateral y terminaremos de fijarlos al cerco. Una vez ajustado el cerco colgaremos la hoja y comprobaremos que el funcionamiento es correcto. En el caso de un funcionamiento incorrecto, la descolgaremos y ajustaremos el cerco para que funcionamiento sea correcto. La holgura entre el cerco y la hoja conviene que esté entre 3 y 4 mm para evitar roces entre ambos elementos.



Por último colocaremos el tapajuntas. Juntaremos los ingletes de los tapajuntas y fijaremos al cerco con clavos y cola de carpintero.

7.3. Mantenimiento de puertas

Una vez instaladas las puertas, debería realizarse un mantenimiento mínimo para conservarlas en buen estado durante mucho tiempo. A continuación se proporcionan unos sencillos consejos para ello:

- Limpiarlas con productos no abrasivos o que no contengan una elevada concentración de disolventes.
- No cerrarla bruscamente, sobre todo cuando la puerta es vidriera o es de hoja doble.
- En el caso de las puertas de interior, no depositar ropa o productos húmedos sobre la hoja de la puerta.

8. Normativa de referencia y sellos de calidad

8.1. Normativa básica y reglamentación de referencia

UNE 56200:2003 EX. Puertas de madera. Criterios ecológicos. Esta norma establece criterios ecológicos para fabricar puertas que producen un menor impacto sobre el medio ambiente.

UNE-EN 14220:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas exteriores, hojas de puertas exteriores y cercos de puertas exteriores. Requisitos y especificaciones.

Esta norma establece los requisitos básicos de la madera y de los productos derivados de ella que forman parte de las ventanas, hojas de puerta y los cercos para exterior para exterior (aspecto, durabilidad y otras características físicas).

UNE-EN 14221:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas interiores, hojas de puertas interiores y cercos de puertas interiores. Requisitos y especificaciones.

Esta norma establece los requisitos básicos de la madera y de los productos derivados de ella que forman parte de las ventanas, hojas de puerta y los cercos para exterior para interior (aspecto, durabilidad y otras características físicas).

UNE 56801:2008. Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación. Esta norma establece los términos y definiciones relacionados con la unidades de hueco de puerta de madera o derivados.

UNE 56802:2001. Unidad de hueco de puerta de madera. Medidas y tolerancias.

Esta norma establece las medidas nominales y las tolerancias de los elementos que forman la unidad de hueco de puerta.

UNE 56803:2000. Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.

Esta norma establece las características (dimensiones, humedad, esfuerzos mecánicos, etc.) de las hojas de puerta fabricadas con madera o derivados.

UNE 56877:2000. Hojas de puerta. Medición de las dimensiones del bastidor y refuerzo de la cerradura. Esta norma establece el procedimiento para la medición de anchura de perfil de bastidor y refuerzo de la cerradura en las puertas planas con estructura alveolar.

UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo.

Esta norma define, independientemente del material, las características de prestación que son aplicables a las ventanas, puertas exteriores peatonales y pantallas.

UNE-EN 14600:2006. Puertas y ventanas practicables con características de resistencia al fuego y/o control de humos. Requisitos y clasificación.

Esta norma identifica los requisitos particulares y clasificaciones necesarias para demostrar las características de resistencia al fuego, control de paso de humo y durabilidad del autocierre para puertas peatonales, industriales y ventanas practicables.

UNE-EN 1634-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación. Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.

Esta norma especifica el procedimiento a seguir para el ensayo de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos, diseñados para su instalación en huecos de elementos de separación vertical.

Código Técnico de la Edificación. DB SI.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Indica las prestaciones de resistencia al fuego establecidas para las puertas de madera.

Código Técnico de la Edificación. DB HS.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Indica los caudales mínimos de ventilación que deben cumplir las puertas.

Código Técnico de la Edificación. DB HR.

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. Indica las prestaciones de aislamiento acústico establecidas para las puertas de madera.

RD 312/2006, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego.

8.2. Marcas y sellos de calidad

8.2.1. Marca N de AENOR de hojas de puerta

La marca N de AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) es un distintivo de calidad voluntario para productos. Esta marca atestigua que un producto satisface los requisitos establecidos en determinadas normas, relativos a aspectos de seguridad y aptitud para la función. Asimismo, el fabricante se compromete a verificar continuamente las características certificadas de los productos dispuestos a la venta.

Para la concesión, a los distintos fabricantes que así lo soliciten, de la marca N de AENOR en hojas de puertas de paso, como para la concesión de los diferentes símbolos de calidad particulares –como puede ser el Símbolo de Calidad controlada de AIDIMA–, es necesaria la realización de los siguientes ensayos:

- a) UNE 56850:1988. Método de ensayos de puertas. Ensayo de inmersión de las hojas en agua.
- b) UNE 56851:1988. Método de ensayo de puertas. Ensayo de arranque de tornillos.
- c) UNE 56877:2000. Hojas de puerta. Medición de las dimensiones del bastidor y refuerzo de la cerradura.
- d) UNE-EN 950:2000 Hojas de puerta. Determinación de la resistencia al impacto de cuerpo duro.
- e) UNE-EN 951:1999. Hojas de puerta. Método de medida de la altura, anchura, espesor y escuadría.
- f) UNE-EN 952:2000. Hojas de puerta. Planitud general y local. Método de medida.
- g) UNE-EN 1294:2000. Hojas de puerta. Determinación del comportamiento bajo variaciones de humedad en sucesivos climas uniformes.
- h) UNE-EN 13183-1:2002. Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
- i) Reglamento particular de la marca AENOR para hojas de puertas de paso.
- j) C, Anexo G. Método de ensayo de choque por cuerpo blando y pesado.

Los resultados obtenidos de los ensayos se analizan y valoran según las especificaciones recogidas en el RP-o8.01, para la concesión, si procede, de la marca N de AENOR.

Figura 46
Marca N de AENOR. Fuente: AENOR.



8.2.2. Mercado CE de puertas peatonales exteriores de madera

El Mercado CE es un mercado de seguridad que demuestra el cumplimiento de unos requisitos mínimos imprescindibles para poder comercializar los productos en el mercado europeo. El mercado CE es responsabilidad del fabricante.

El Mercado CE no es una marca de calidad ni una denominación de origen de la Unión Europea. Es un mercado que demuestra que se cumplen unos mínimos imprescindibles para que los productos puedan comercializarse en la Unión Europea. El mercado CE no constituye un elemento de valor añadido para el producto ni una ventaja competitiva para su fabricante, pues una vez se establece es obligatorio y, por tanto, imprescindible para poder vender el producto en el mercado europeo.

Las empresas fabricantes de productos con el mercado CE deben cumplir lo siguiente:

- a) Tener implantado en la fábrica un control de la producción, que puede ser el establecido en la norma ISO 9000.
- b) Realizar ensayos iniciales de tipo (EIT) de las propiedades del producto en algún laboratorio acreditado (p. ej., véase la Tabla 2).

Para las puertas peatonales exteriores de madera, el mercado CE será de obligado cumplimiento a partir del 1 de febrero de 2010. Este mercado quedó establecido en la Comunicación de la

Tabla 2

Ensayos para el Mercado CE de puertas peatonales exteriores. Fuente: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Características	Norma de ensayo	Tipo de puertas / observaciones
Resistencia a la carga del viento	UNE-EN-12211:2000	Para todo tipo de puertas ⁽¹⁾
Estanquidad al agua	UNE-EN-1027:2000	Para todo tipo de puertas ⁽¹⁾
Resistencia al impacto	UNE-EN-13049:2003	Puertas acristaladas
Capacidad para soportar cargas de los dispositivos de seguridad	UNE-EN-948:2000	Para todo tipo de puertas con dispositivos de seguridad: topes de sujeción y reversibles, limitadores y fijación para limpieza
Altura de puertas	Procedimiento del fabricante UNE-EN-12519:2006	Puertas acristaladas
Capacidad de desbloqueo	UNE-EN-179/A1/AC:2003, EN 115, prEN 13633 ó prEN 13637	Puertas con dispositivos de salida de emergencia y/o antipánico
Fuerzas de maniobra	UNE-EN-12046-2:2002	Puertas motorizadas
Coefficiente de aislamiento acústico	UNE-EN ISO 140-3: 1995 (ensayo) UNE-EN 14351-1: 2006, Anexo B (cálculo)	Para todo tipo de puertas ⁽¹⁾ Tipos específicos ⁽¹⁾
Coefficiente de transmitancia térmica	UNE-EN ISO 12567-1 (ensayo) UNE-EN 12567-2 (ensayo) UNE-EN ISO 10077-1:01 (cálculo) UNE-EN ISO 10077-2:2003 (cálculo)	Para todo tipo de puertas ⁽¹⁾
Permeabilidad al aire	UNE-EN 1026:2000	Para todo tipo de puertas ⁽¹⁾

Comisión Europea 2006/C 304/01 (DOUE 13.12.2006), que ha sido transpuesta al derecho español a través de la Resolución de 17 de abril de 2007 (BOE 5.5.2007). Este marcado afectará a cualquier empresa que fabrique o comercialice una puerta peatonal exterior de madera; pero no a los instaladores, cuya única responsabilidad es mantener el marcado CE del fabricante de la puerta.

Figura 47
Marcado CE reducido o simplificado.
Fuente: AENOR.



Como ya ha sucedido con otros productos de madera, los fabricantes de puertas peatonales exteriores de madera deberán cumplir el proceso obligatorio de implantación del Marcado CE, una normativa de obligado cumplimiento y cuyo proceso de implantación requiere de algunos meses.

8.2.3. Sello de calidad AITIM para puertas planas de madera

El primer sello de calidad en España para puertas de madera fue el de AITIM (Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera). Se creó en 1967. Este sello de calidad influyó en el diseño de las puertas y exigió desde el principio que la certificación se aplicara a toda la producción, no a modelos concretos. De este modo los fabricantes ensayaban cada nuevo modelo que sacaban al mercado.

Desde 1984 se impuso en las empresa, junto a los ensayos externos recogidos en las anteriores normas, un sistema de autocontrol en fábrica. Desde mediados de los años 90, este sello se ha ido acercando progresivamente a la marca N de AENOR.

Este sello se basa en el control de las características y comportamiento de las hojas de puertas planas que se relacionan a continuación:

- a) Clasificación.
- b) Dimensiones y escuadrías.
- c) Planicidad.
- d) Ancho de los perfiles del bastidor, y longitud y ancho del refuerzo de la cerradura
- e) Comportamiento ante las variaciones de humedad colocadas en ambientes sucesivos uniformes.
- f) Choque duro.
- g) Choque de cuerpo blando y pesado.
- h) Inmersión.
- i) Arranque de tornillos.

Figura 48
Sello de calidad AITIM. Fuente: AITIM.



8.2.4. Sello de calidad AITIM para puertas de carpintería

Este sello se creó en 1977. Se basa en el control de las características y comportamiento de las hojas de puertas de carpintería que se relacionan a continuación:

- a) Clasificación.
- b) Dimensiones y escuadrías.
- c) Planicidad.
- d) Comportamiento ante las variaciones de humedad colocadas en ambientes sucesivos uniformes.
- e) Choque duro.
- f) Choque de cuerpo blando y pesado.
- g) Inmersión.
- h) Arranque de tornillos.

8.2.5. Sello de calidad AITIM para la unidad de hueco de puerta de interior

Este sello comenzó en 1995. Se basa en el control de las características y comportamiento de la unidad de hueco de puerta que se relacionan a continuación:

- a) Resistencia a la carga vertical.
- b) Resistencia a la torsión estática.
- c) Choque blando y pesado.
- d) Fuerza de maniobra (cierre).
- e) Apertura y cierre repetido.

8.2.6. Sello de calidad AITIM para puertas resistentes al fuego de madera

Este sello controla las características constructivas del conjunto formado por los siguientes elementos para puertas resistentes al fuego de madera:

- a) Hoja de puerta.
- b) Cerco.
- c) Herrajes.

9. Bibliografía

9.1. Normativa

UNE-EN 14220:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas exteriores, hojas de puertas exteriores y cercos de puertas exteriores. Requisitos y especificaciones.

Esta norma establece los requisitos básicos de la madera y de los productos derivados de ella que forman parte de las ventanas, hojas de puerta y los cercos para exterior para exterior (aspecto, durabilidad y otras características físicas).

UNE-EN 14221:2007. Madera y materiales derivados de la madera para ventanas interiores, hojas de puertas interiores y cercos de puertas interiores. Requisitos y especificaciones.

Esta norma establece los requisitos básicos de la madera y de los productos derivados de ella que forman parte de las ventanas, hojas de puerta y los cercos para exterior para interior (aspecto, durabilidad y otras características físicas).

UNE 56801:2008. Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.

Esta norma establece los términos y definiciones relacionados con la unidades de hueco de puerta de madera o derivados.

UNE 56802:2001. Unidad de hueco de puerta de madera. Medidas y tolerancias.

Esta norma establece las medidas nominales y las tolerancias de los elementos que forman la unidad de hueco de puerta.

UNE 56803:2000. Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.

Esta norma establece las características (dimensiones, humedad, esfuerzos mecánicos, etc.) de las hojas de puerta fabricadas con madera o derivados.

UNE 56877:2000. Hojas de puerta. Medición de las dimensiones del bastidor y refuerzo de la cerradura.

Esta norma establece el procedimiento para la medición de anchura de perfil de bastidor y refuerzo de la cerradura en las puertas planas con estructura alveolar.

UNE-EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo.

Esta norma define, independientemente del material, las características de prestación que son aplicables a las ventanas, puertas exteriores peatonales y pantallas.

UNE-EN 14600:2006. Puertas y ventanas practicables con características de resistencia al fuego y/o control de humos. Requisitos y clasificación.

Esta norma identifica los requisitos particulares y clasificaciones necesarias para demostrar las características de resistencia al fuego, control de paso de humo y durabilidad del autocierre para puertas peatonales, industriales y ventanas practicables.

UNE-EN 1634-1:2000. Ensayos de resistencia al fuego y de control de humo de puertas y elementos de cerramiento de huecos, ventanas practicables y herrajes para la edificación. Parte 1: Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos y ventanas practicables.

Esta norma especifica el procedimiento a seguir para el ensayo de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos, diseñados para su instalación en huecos de elementos de separación vertical.

9.2. Libros de referencia

Asociación Española de Importadores de madera (2007/2008): **Las 75 especies de madera más utilizadas en España**. Ed. AEIM. Madrid.

Martín, F. A. y Lazcano Hormaechea, R. (1994): **Carpintería de taller y de armar**. Ed. Ediciones Océano. Barcelona.

McBride, S. (2002): **Build Like A Pro Windows And Doors: Expert Advice From Start To Finish**. Ed. Taunton Press. New York.

Peraza Sánchez, J. E. (2001): **Carpintería. Puertas, ventanas y escaleras de madera**. Ed. AITIM. Madrid.

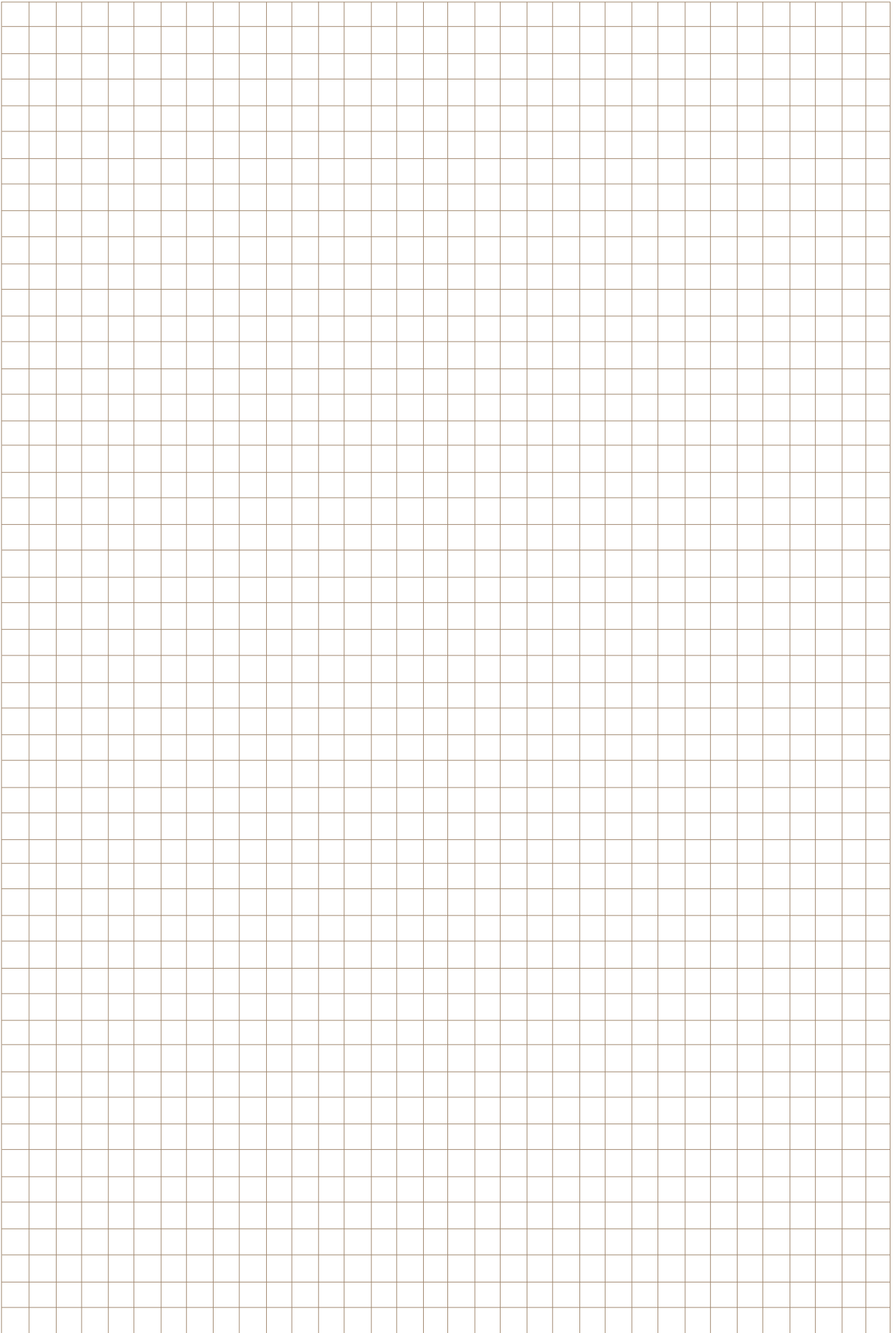
Rae, A. (2007): **Building Doors & Drawers: A Complete Guide to Design and Construction**. Ed. Taunton Press. New York.

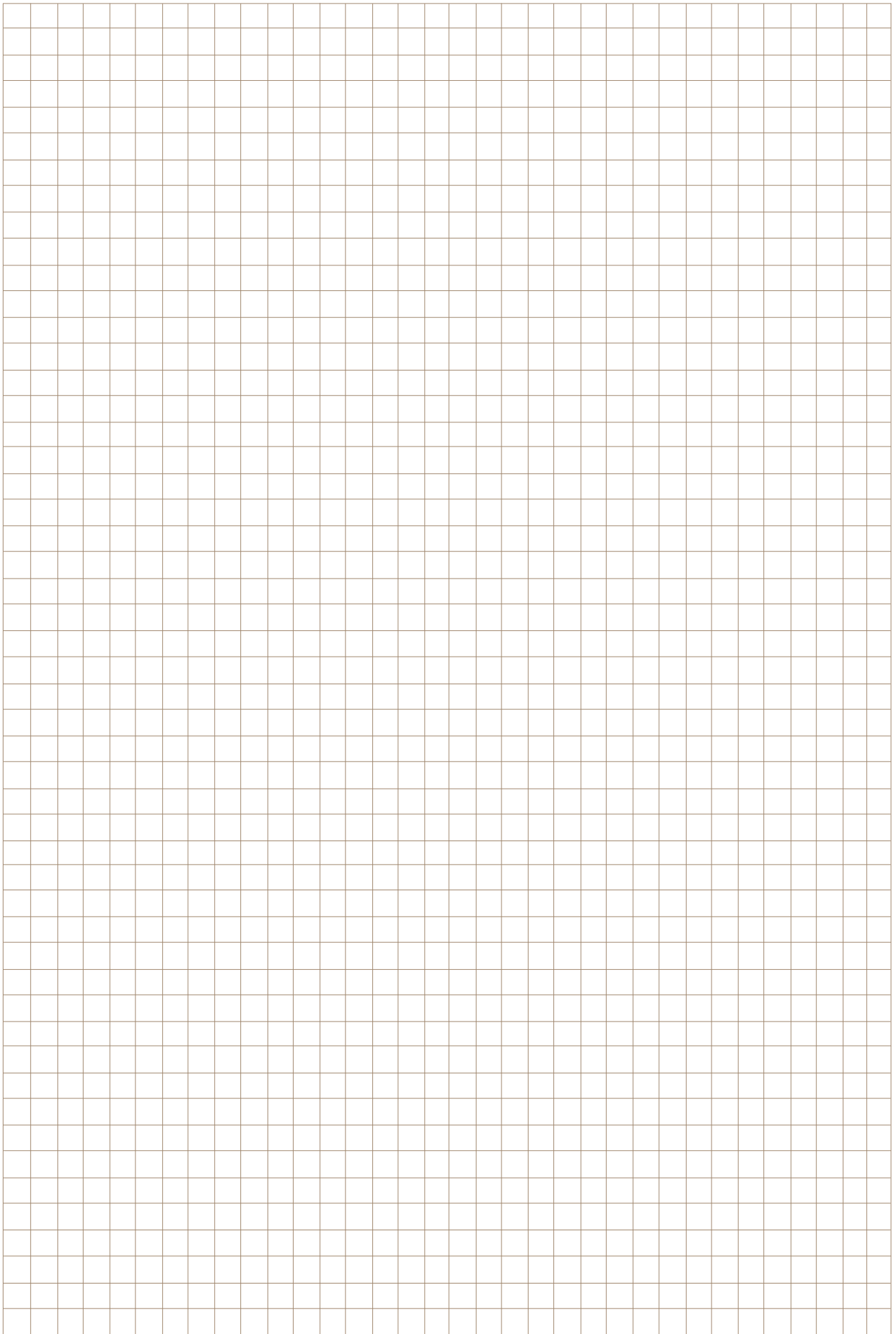
Sánchez Villalba, J (1993): **80 modelos de puertas de madera**. Ed. CEAC. Madrid.

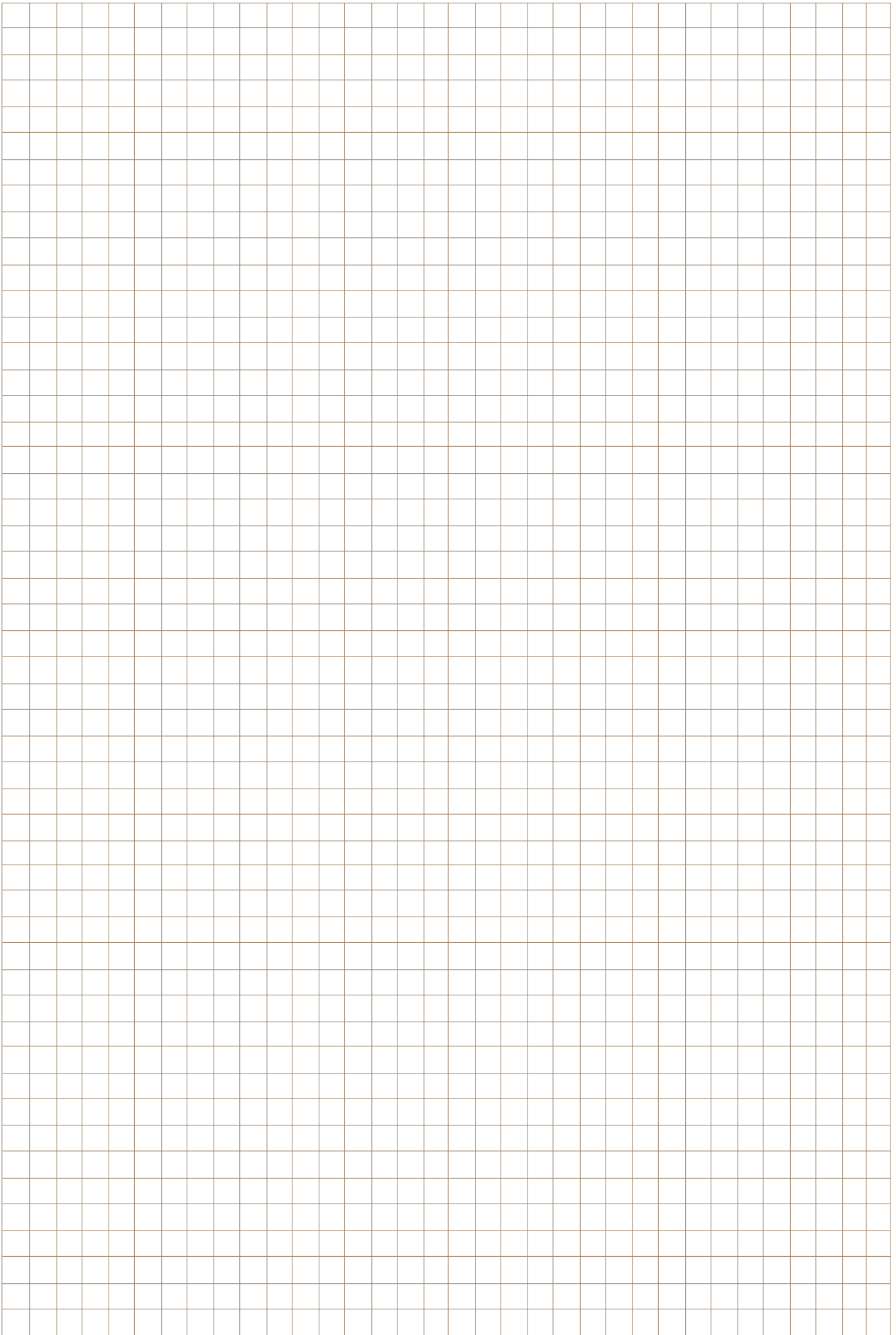
Tasarim Publishing Group (2004): **Decorative doors** 2ª Edición. Ed. Tasarim Publishing Group. Ankara.

Tasarim Publishing Group (2005): **Wooden doors**. Ed. Tasarim Publishing Group. Ankara.

Vignote Peña, S. y Martínez Rojas, I. (2006): **Tecnología de la madera** 3ª Edición. Ed. Mundi-Prensa Libros. Madrid.







Promotor



Patrocinador Oficial



Colaboradores

