

## VENTANAS DE MADERA

### Introducción

Gracias al desarrollo del concepto de sustentabilidad que promueve el carácter renovable de las materias primas y productos, las ventanas de madera experimentan un renacimiento. ¿Existe algo más hermoso que un material noble con buen estilo? El mundo del cerramiento arquitectónico observa con expectación como desde hace algunos años las ventanas de madera experimentan su segunda juventud.



Las ventanas de madera son sin duda el mayor exponente del arte dentro del mundo del cerramiento siendo un referente para el diseño arquitectónico de fachadas y espacios habitables entorno a las diferentes formas y ambientes que definen.

La condición artesanal que mantiene la fabricación de las ventanas de madera, aún con la incorporación de maquinaria específica, permite atender de forma diferenciada y personalizada los requerimientos específicos de cualquier proyecto. El conocimiento acumulado por siglos en su fabricación ha permitido adaptar su diseño y prestaciones a los avances y necesidades que demanda una edificación sustentable.

Las ventanas de madera siguen siendo el referente fundamental para el desarrollo del sector y consideradas para todos los efectos promotoras de las tecnologías que se han ido incorporando para proveer a las ventanas de soluciones de diseño y practicidad.

El carácter propio de la madera permite un diseño casi ilimitado de formas y tamaños, que gracias a su versatilidad pueden incorporar todo tipo de herrajes y accesorios para cubrir las opciones de abertura requeridas, a la vez que, la adaptabilidad estructural de sus perfiles garantizan la inercia necesaria para la instalación de los diferentes tipos de cristal requeridos en cada proyecto.

El conocimiento e implementación de las maderas adecuadas conforme a las necesidades propias del uso, el diseño y la zona geográfica donde se instalará la ventana permiten responder de forma diferenciada su proyecto, en base a la adaptabilidad y riqueza con la que naturaleza nos provee de un abanico de maderas con propiedades específicas.

La riqueza de recursos para el diseño de nuevas formas o para la preservación de diseños antiguos han permitido la restauración de centros urbanos y edificios históricos cuya arquitectura patrimonio de la humanidad, ha visto enriquecido el diseño original de sus ventanas con las nuevas tecnologías en herrajes, juntas de estanqueidad y cristales que magnifican las condiciones propias de aislamiento térmico y acústico de las ventanas de madera.

La ventana de madera ha incorporado en sus diseños la gama más amplia y eficiente de sistemas de control solar, enriqueciendo su propuesta arquitectónica conforme a las necesidades de proyecto. Persianas enrollables, mallorquinas, postigos son entre otras las opciones de cerramiento exterior integradas en sus diseños.

El desarrollo e implementación de las nuevas tecnologías en pinturas y barnices especiales para madera permiten mantener una oferta ilimitada de colorido minimizando las condiciones de mantenimiento hasta convertir en perenne su durabilidad en el tiempo. Estas mismas condiciones unidas al diseño y selección de maderas han permitido aumentar las condiciones de seguridad en caso de incendio al favorecer el desarrollo de un producto que puede garantizar hasta 60 minutos de resistencia al fuego mientras se preservan sus condiciones de carga.

Una ventana casi puede ser una construcción mágica, una abertura que deja que la luz y el calor entren y permite apreciar la belleza del mundo que está más allá. En particular las ventanas de madera enmarcan estos aspectos esenciales de la vida con un maravilloso sentido de la grandiosidad de la naturaleza.

La madera es un material natural, cálido y estético que independientemente de las tendencias cambiantes, garantiza que las Ventanas de Madera seguirán siendo un símbolo perpetuo de belleza y elegancia.

### **Ventajas del uso de la madera en cerramientos exteriores**

Podemos resumir las principales razones de usar madera en cerramientos exteriores:

- Es un recurso renovable e inagotable utilizando técnicas de gestión adecuadas.
- Ayuda a protegernos frente al cambio climático ya que absorbe y fija CO2 atmosférico en su interior.

- Su fabricación no consume energía fósil ya que proviene del sol.
- Sus residuos no producen impactos ambientales negativos.
- Se puede reciclar gran cantidad de veces y al final de su vida útil aporta energía limpia.
- Tiene excelentes propiedades físicas puesto que es gran aislante térmico, magnífico corrector acústico, y aislante eléctrico.
- Tiene propiedades saludables ya que absorbe las radiaciones electromagnéticas de móviles, televisores, ordenadores etc. y regula la humedad en el interior de las casas.
- Es un material ligero y resistente, con el que se construyen elementos seguros, bellos, cálidos, confortables y muy acogedores.
- Es muy resistente ante el fuego, no se deforma ni colapsa ante un incendio, necesita gran cantidad de energía para aumentar su temperatura, arde lentamente y a velocidad constante.
- Es muy resistente a los ambientes agresivos, salinos, corrosivos, etc.
- Fomenta el diseño, la innovación, la mejora de la productividad y el gusto por lo natural.
- Permite salvar grandes especies de forma muy económica con madera laminada.
- Permite que gran parte del trabajo se realice en taller, con el ahorro económico que conlleva, disminuyendo los riesgos laborales.
- Ha demostrado que correctamente usada y conservada puede durar cientos de años.
- Permite ahorrar energía en todas las fases del proceso constructivo. La fabricación de una viga de madera consume 15 veces menos energía, además se emiten la cuarta parte de CO<sub>2</sub> a la atmosfera.
- Además los bosques son fábricas de oxígeno y filtros de gases que producen el efecto invernadero, mantienen el ciclo del agua, del carbono y protegen el terreno de la escorrentía.

## **Tipos de Ventanas**

Las ventanas de madera se pueden fabricar en cualquier forma y para cualquier propósito. Se pueden hacer para que se abran y permitan el paso del aire fresco o pueden ser decoraciones estáticas.

El sistema de apertura de tu ventana, determinará la funcionalidad de ésta, si bien es conocido que las puertas correderas hacen ganar metros cuadrados y crean sensación de amplitud y comunicaciones flexibles, las aperturas oscilobatientes son

recomendables por su mayor estanqueidad y por la comodidad de su posición de ventilación permanente, además existen sistemas plegables para grandes cierres de terrazas o patios que permiten un cierre seguro y hermético en invierno, y su apertura total, sin pérdida de espacio en verano.

Existen ventanas dobles de guillotina que se elevan verticalmente, ventanas salientes o de tribuna que salen de la pared y ventanas redondas que recuerdan las portillas de un barco.

Tipos de ventanas									
Tipo de apertura	Por qué usarlas	Dónde Usarlas	¿Obstaculiza el espacio interior?	Maniobra de apertura	Limpieza desde el interior	Ventilación Controlada	Estanqueidad	% Hueco libretas apertura	
<b>Oscilo-batiente</b>	Doble funcionalidad y permite gran cantidad de combinaciones.	Dormitorios y baños son lugares muy recomendables por sus posibilidades de ventilación y alta estanqueidad	SI Hasta 1 m cuando se abren. Necesitan espacio interior.	Dedificultad media con riesgo de descuido de hoja para usuarios no familiarizados con esta apertura. No recomendables para hoteles.	Muy fácil, sin riesgos de caídas.	Sí	Máxima	100%	
<b>Practicable</b>	Sencillez de maniobra y su combinación con cerraduras.	Las cocinas o estancias que se desea tener una cerradura para acceder desde el exterior.	SI. Hasta 1 m cuando se abren. Necesitan espacio interior.	Muy sencilla. Adecuada para hoteles.	Muy fácil, sin riesgos de caídas.	No	Medio-alto	100%	
Abatible	Como extra para combinarla con otras ventanas o para ubicarla a gran altura o en sótanos.	Sótanos, ventanas a gran altura y como cuerpo superior de otras ventanas.	SI, sobre todo las cortinas.	Muy sencilla.	Muy difícil y con riesgos de caídas.	Sí	Medio-alto	0%	
<b>Corredera</b>	Crean comunicaciones fluidas y cómodas. Ahorran metros en el interior.	Salones con terrazas, estancias con frecuente salida hacia terrazas y viviendas con estilo moderno. Ideal para la ventana del fregadero.	No, Nada	Media, la apertura en mecanismos elevados se debe girar 180° no 90°. En hojas grandes puede ser algo dura.	Media con riesgos de caídas.	Sí	Medio-baja.	50%, En muro 100%	
<b>Guillotina</b>	Cierres con las ventajitas de una corredera y la ventilación y seguridad de una oscilobatiente.	Ideal usarlas como pasapiatos entre la cocina y el comedor exterior o para salvar el grifo del fregadero.	Nada.	Fácil.	Medio-alta, con riesgo de caída.	Sí	Máxima.	Máximo un 50%	
<b>Fijo</b>	Capturar la mayor cantidad de luz y centran su protagonismo en las vistas.	Ideal para captar vistas y luz y transformar la pared en un cuadro.	Nada	No existe	Imposible	No	Máxima	0%	
<b>Oscilantes-pivotantes</b>	Cierres con gran estanqueidad facilidad de limpieza y multiposición de ventilación.	Ideal para ventanas ubicadas en altura, como hall de entradas o sótanos.	El 50% de la hoja.	Fácil	Muy fácil y segura	Sí	Alta	50%	
<b>Practicable exterior</b>	Cierre a la inglesa, ideal para ahorrar metros pero siempre su apertura debe ser vigilada con riesgo de accidentes por corrientes.	Ideal para puertas balconeras con cerraduras. Muy común en cocinas.	Nada	Muy Fácil	Muy difícil y con alto riesgo de caída	No	Máxima	100%	
<b>Plegables</b>	Es la mejor forma de cierre para grandes huecos que se desea una apertura total y continua en verano y un cierre hermético en invierno.	Frecuentemente usados en grandes cierres de terrazas cubiertas o patios interiores, con gran uso en verano. Recomendable para Spas o piscinas interiores.	Hasta unos 70cm, independientemente del ancho total	Compleja, no recomendable para usuarios ocasionales no familiarizados con la apertura.	Difícil	Sí	Media	Casi 100%	

## Protecciones Solares

Conviene equipar todas las fachadas con un sistema de protección solar como persianas o contraventanas mallorquinas. Muchas veces, una buena protección combinada con una ventilación apropiada hace innecesaria la instalación de climatización.

La protección solar debe instalarse preferentemente en el exterior, delante del acristalamiento. Los protectores solares de las ventanas deberán ser móviles con el fin de despejar la superficie acristalada en los días de poca luz.

### ▪ Postigos

Antiguamente llamados fraileros, aunque con una pequeña diferencia, pues, aunque los dos van colgados a la hoja de la ventana e impiden el paso de la luz, los fraileros, al no implicar uso de vidrio también permitían asomarse al exterior y evitar la entrada de frío-calor (dentro de lo posible).



Hoy en día, los postigos, además de evitar el paso de la luz, se utilizan en rehabilitación de edificios para seguir manteniendo el prestigio y continuidad de la arquitectura del edificio.

El postigo es la solución de control solar más usual en la ventana de madera, ubicados en las hojas los postigos pueden realizarse con plafones macizos o rechapados con molduras tanto clásicas como de tendencia moderna (destacando las soluciones enrasadas a una o ambas caras).

Los postigos presentan también posibilidades de apertura plegables para minimizar la invasión del mismo de la vivienda.

### ▪ Persianas Mallorquinas

Las persianas mallorquinas construidas con lamas de madera horizontales, fijas u orientables, actúan como una doble piel en la envolvente del edificio, donde su función de regulación de la temperatura, corriente de aire y el paso deseado de luz a través de ella, nos hace disfrutar de un ambiente cálido y con la privacidad que en cada momento deseamos.



Nos permiten crear una corriente de aire entre distintas zonas del edificio, soleadas o umbrías, aportando un considerable margen de libertad en la regulación de la sensación térmica en el interior de la vivienda.

En países del Centro y Sudamérica también podemos encontrarlas en la parte interior de la ventana, no teniendo que abrirla para acceder a la misma en su regulación.

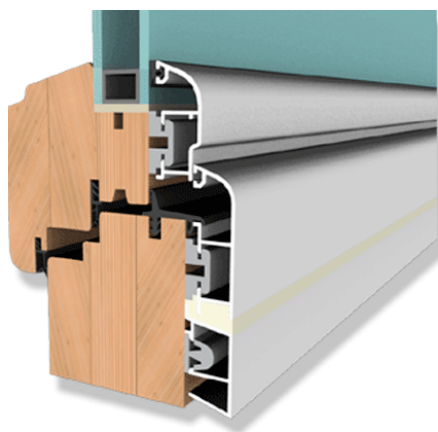
Con infinidad de diseños la mallorquina tradicionalmente ha sido una forma elegante de controlar la luz que accede a la vivienda. Con la posibilidad de usar tanto lamas móviles como fijas las mallorquinas se presentan con múltiples posibilidades de abertura tanto plegables como abatibles y de 1,2,3,4 hojas.

Principalmente exteriores las mallorquinas son una solución muy interesante para el control solar en obras de carácter tradicional aunque también existen diseños modernos para ser adaptadas a cualquier estilo de fachada

### **La ventana de Madera-Aluminio**

El concepto de ventana de madera ha encontrado un camino alternativo para competir con el aluminio, manteniendo las condiciones de diseño y calidad, desarrollando un sistema combinado de perfiles que ha dado como resultado la ventana de MADERA-ALUMINIO.

Al perfil de madera de diferentes dimensiones según la necesidad del proyecto se incorpora en su cara exterior un perfil de aluminio, con multitud de posibilidades y diseños en función de necesidades estéticas y constructivas.



La elegancia y sobriedad de la ventana de madera junto con la protección de un perfil de aluminio en su cara exterior da como resultado un producto de una enorme calidad, sin olvidar la armonía, elegancia y calidez que la madera aporta al interior una estancia.

De esta manera existe la posibilidad de combinar todo tipo de maderas, incluso las que no son idóneas para exterior, que sin embargo proporcionan una calidad visual y de confort propio de maderas nobles. Se permite así eliminar el mantenimiento de la ventana de cara

al exterior, dando la máxima garantía de durabilidad del producto.

La amplia gama de acabados en aluminio que comprenden colores RAL (el código RAL define los colores más comunes utilizados en construcción y revestimientos), anodizados (El anodizado es un proceso electrolítico que permite transformar la superficie del aluminio en óxido de aluminio, altamente decorativo, constituye una excelente protección, alta resistencia a la corrosión atmosférica, a gran resistencia química y una excelente adherencia) , imitaciones madera y otros muy novedosos, da a esta opción múltiples posibilidades de diseño guardando, si fuera necesario, la estética con el resto de la fachada.

Las dilataciones son un aspecto a tener en cuenta en este tipo de ventanas mixtas dado el distinto comportamiento de ambos materiales al calor /frió (el coeficiente de dilatación del aluminio es 5 veces superior al de la madera) para lo cual las uniones entre ambos materiales se realizan mediante grapas que le permitan elasticidad.

Esta opción ha permitido a la ventana de madera incorporarse al mercado del aluminio como un competidor de altura, único en sus prestaciones decorativas al interior de la vivienda.

### Herrajes y accesorios



Los herrajes de última generación permiten abrir las ventanas de diversas maneras, ajustándolas a las necesidades del cliente. Gracias a ello, con poco esfuerzo físico podemos manipular incluso grandes hojas.

Los herrajes perimetrales garantizan un soporte perfecto de la hoja dentro del marco, y también permiten corregir la presión de ésta con el marco para obtener la estanqueidad y hermeticidad necesaria para maximizar las condiciones de aislamiento.

### Masillas

La hermeticidad de las ventanas también la incrementa la aplicación de masas de siliconas de alta calidad. Éstas son resistentes a los factores atmosféricos y no sufren el fenómeno de cristalización con el paso del tiempo.

Existe toda una gama de colores de masas de siliconas. El color se puede ajustar al barniz, que en consecuencia eleva la estética de la ventana y la adapta al resto de los elementos de la decoración del interior.

### Juntas de estanqueidad



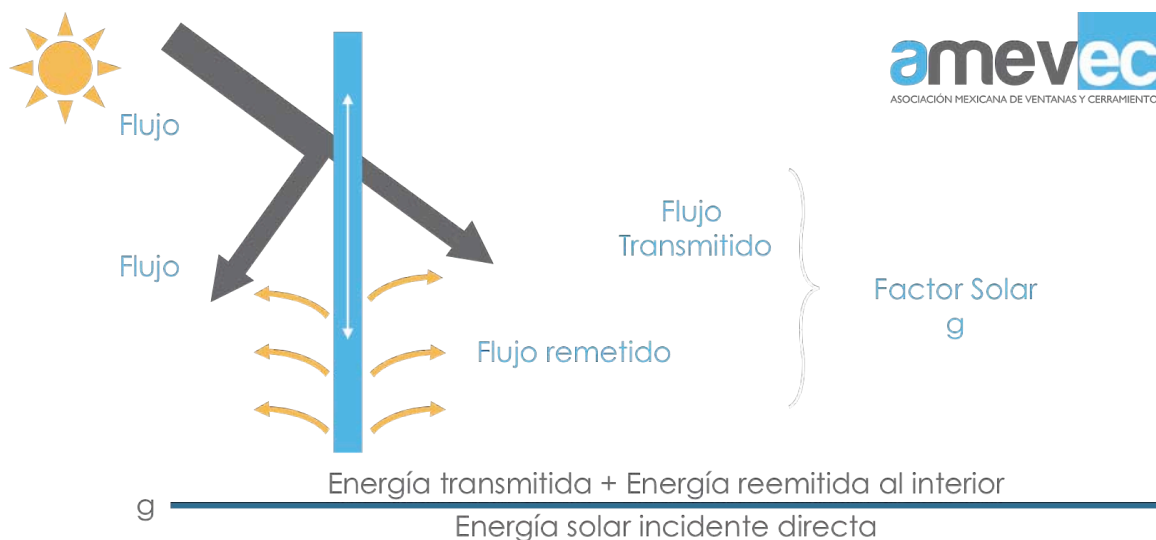
Los nuevos conceptos en la fabricación de ventanas de madera incluyen juntas de estanqueidad instaladas en el perímetro de los perfiles de marco y hoja, así como juntas centrales instaladas en marco que tienen como misión aumentar los niveles de hermeticidad de los cuadros ante la presión ejercida por el cierre perimetral de los herrajes.

### Opciones de instalación de vidrios

Los vidrios poseen 3 características básicas a tener en cuenta, transmitancia térmica, factor solar y aislamiento acústico, siendo los responsables en gran medida de la efectividad de un cerramiento.



El factor U de transmitancia térmica nos representa la cantidad de energía que atraviesa el vidrio por conductividad, el factor solar nos representa la cantidad de energía que atraviesa el vidrio en forma de radiación o rayos solares y el aislamiento acústico nos da el factor de atenuación del ruido del vidrio.



g - Relación entre la "energía total" que entra a través del acristalamiento y la "energía solar incidente directa"

Cualquier tipo de vidrio se puede enmarcar en una ventana de madera, desde paneles claros individuales a paneles dobles de vidrio aislante hasta decoraciones de vidrio teñido llenas de color.

Para el acristalado de las ventanas de madera se recomienda integrar de modo estándar doble cristal de baja emisión térmica relleno con Argón, y un coeficiente de penetrabilidad térmica de  $U=1,0 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ . Con eso, se logra reducir casi tres veces la pérdida de energía a través de los cristales en comparación con los cristales habituales rellenos con aire. Así, en consecuencia, se logra un ahorro significativo en las facturas de calefacción u aire acondicionado.

Un mejor aislamiento limita el problema de las condensaciones en la superficie del cristal.

Aplicando estas soluciones podemos reducir los gastos relacionados con la calefacción y climatización de sitios, locales; incrementando simultáneamente el confort de los usuarios. Ahorrando energía protegemos nuestro medio ambiente. Un consumo más bajo de energía (aceite combustible, electricidad, gas) equivale a una emisión más baja de bióxido de carbono.

## EFICIENCIA TERMICA

Los perfiles de hoja y marco de una ventana representan entre el 25% y el 35% de la superficie de la ventana. Desde el punto de vista térmico su principal propiedad es la transmitancia térmica o coeficiente U, que se define como la transferencia térmica a través de una pared por conducción, convección y radiación. Este coeficiente representa el flujo de calor que atraviesa que entre la cara interior y exterior. Cuanto más bajo sea el coeficiente U, más difícil será transmitir el calor, por lo que tendrá más capacidad aislante.

### Concepto de transmitancia térmica

La transmitancia térmica (U) representa la cantidad de calor que atraviesa una ventana por tiempo, por área y por diferencia de temperatura.

El aislamiento térmico se considerará mayor cuan menor sea la U.

Su expresión matemática es;

$$U = \frac{W}{S.K}$$

En donde:

U = transmitancia en vatios por metro cuadrado y kelvin. La unidad es W/ m<sup>2</sup> K

W = potencia en vatios.

S = superficie en metros cuadrados.

K = diferencia de temperaturas en kelvin.

El concepto de transmitancia térmica se usa en construcción para el cálculo de los aislamientos y pérdidas energéticas.

Las materias primas con los que se fabrican los diferentes tipos de ventanas difieren en el resultado de transmitancia térmica, el vidrio dependiendo de su conformación y cámaras posee una distinta, las persianas enrollables exteriores otras en función de su composición y finalmente el conjunto posee otra, que se puede calcular a partir de las diferentes opciones de integración o combinaciones.

Una edificación sustentable deberá poner mucho énfasis en la eficiencia térmica de los cerramientos para puertas y ventanas proyectados limitando los valores máximos de transmitancia térmica en función de:

- Zona climática de ubicación del proyecto
- Porcentaje de huecos o vanos en fachada (Sv)
- Orientación
- Transmitancia límite en muros (Um)

Para el cálculo de la transmitancia del conjunto (U) se debe de evaluar por separado la correspondiente a la ventana, cristal y persiana.

### Tabla de transmitancia térmica en ventanas según perfil empleado:

Tipo de perfil ventana/persiana	Transmitancia U (W/m <sup>2</sup> k)
Madera 500kg/m <sup>3</sup> grosor 60mm	2.0
Madera 700kg/m <sup>3</sup> grosor 60mm	2.2
Perfiles huecos de PVC de 2 cámaras	2.2
Perfiles metálicos RPT separador 12 mm	3.2
Perfiles metálicos RPT separador 04 mm	4.0
Metálico sin RTP (uso convencional)	5.7

\*- RPT ( Sistemas de rotura de puente térmico que permiten aislar las caras interna y externa del perfil de aluminio mediante la instalación de un perfil intermedio mal conductor, normalmente de poliamida 6.6 reforzado con fibra de vidrio.)

### Tabla de transmitancia térmica en vidrios:

Tipo de vidrio	Transmitancia U (W/m <sup>2</sup> k)
Vidrio sencillo o monolítico	5.7
Doble vidrio con aire	3.3
Doble vidrio baja emisividad con aire	2.0

\*- En la práctica una vez definida la ventana el valor a del conjunto acristalado se determina mediante tablas de transmitancia del vidrio que dependen de la superficie de cobertura del mismo.

Ligado a la eficiencia energética, la ventana de madera es muy competente respecto a niveles de pérdida de energía, principalmente calorífica, es decir, la transmisión de calor entre un lugar cálido y un lugar frío es más fácil de minimizar que en sus materiales competidores (aluminio y PVC), ya que la madera resulta el material aislante por naturaleza, cuya estructura interna porosa y llena de aire supone el mejor aislante térmico y acústico.

## La ventana de Madera-Aluminio

La transmitancia térmica ( $W/m^2K$ ) de la ventana de Madera-Aluminio, cabe esperar que sea similar a la de la ventana de madera como tal. Sin embargo, dado el hecho que se añade un perfil de aluminio en su cara exterior, se disminuye la transmitancia, en un ratio acorde al que expone la siguiente tabla.

Transmitancia térmica $W/m^2K$ en la unión marco-hoja (ventana de hoja simple)	
Marco (perfil)	Transmitancia Térmica ( $W/m^2k$ )
45 mm + perfil de aluminio	1,9 - 1,7
56 mm + perfil de aluminio	1,6 - 1,4
68 mm + perfil de aluminio	1,4 - 1,1
95 mm + perfil de aluminio	1,1 - 1,0

## PROPIEDADES DE LA MADERA

La madera posee una serie de propiedades características que hacen de ella un material peculiar. Su utilización es muy amplia. La madera posee ventajas, entre otras su docilidad de labra, su escasa densidad, su belleza, su calidad, su resistencia mecánica y propiedades térmicas y acústicas. Aunque presenta también inconvenientes como su combustibilidad, su inestabilidad volumétrica y su putrefacción.

- Anisotropía.

Es un material anisótropo, es decir no se comporta igual en todas las direcciones de las fibras. Es más fácil cepillar longitudinalmente al sentido de las fibras que transversalmente, y ocurre a la inversa con el aserrar.

- Resistencia.

La madera es uno de los materiales más idóneos para su trabajo a tracción, por su especial estructura direccional, su resistencia será máxima cuando la sollicitación sea paralela a la fibra y cuando sea perpendicular su resistencia disminuirá. En esta sollicitación juegan un papel importante las fibras cortas o interrumpidas y los nudos, que minoran la resistencia.

El esfuerzo de flexión, origina uno de tracción y otro de compresión separados por una zona neutra, por lo cual la resistencia a flexión será máxima cuando la fuerza actuante sea perpendicular al hilo y mínima cuando ambos sean paralelos.

- **Flexibilidad.**

Se dobla con más facilidad la madera joven que la vieja, la madera verde que la seca. Las maderas duras son menos flexibles que las blandas.

- **Dureza.**

Está relacionada directamente con la densidad, a mayor densidad mayor dureza. Al estar relacionada con la densidad, la zona central de un tronco es la que posee mayor dureza, pues es la más compacta. La humedad influye de manera cuadrática en la dureza. Si la humedad es elevada la dureza disminuye enormemente. Por el contrario si la madera se reseca, carece de humedad y se vuelve muy frágil.

- **Peso específico o densidad.**

Depende como es lógico de su contenido de agua. Se puede hablar de una densidad absoluta y de una densidad aparente.

La densidad absoluta viene determinada por la celulosa y sus derivados. Su valor oscila alrededor de 1550 kg/m<sup>3</sup>, apenas varía de unas maderas a otras.

La densidad aparente viene determinada por los poros que tiene la madera, ya que dependiendo de si están más o menos carentes de agua crece o disminuye la densidad. Depende pues del grado de humedad, de la época de apeo, de la zona vegetal, etc.

La madera es un material blando cuya dureza es proporcional al cuadrado de la densidad, decaendo en proporción inversa con el grado de humedad. Ambas densidades unidas dan la densidad real de la madera.

- **Conductividad térmica.**

La madera seca contiene células diminutas de burbujas de aire, por lo que se comporta como aislante calorífico; el coeficiente  $\lambda$  vale 0,03 en sentido perpendicular a la fibra y vale 0.01 en sentido paralelo a la fibra. Lo cual quiere decir que su capacidad aislante es mayor en este último sentido.

## **Clasificación de la madera**

La Madera es un material natural, fibroso y de dureza relativa, de acuerdo a la especie de árbol a la que corresponde.

Si no está bien tratada la carpintería exterior de este material, puede sufrir los efectos de la humedad ya que el agua penetra en su fibra y la deforma por dilatación, la pieza de madera se vuelve más pesada y si no se seca, entra en estado de putrefacción.

Se pueden hacer numerosas clasificaciones de la madera. La estructura de la madera es lo que determina la diversidad de los troncos y su utilización. Hay distintos tipos de madera que se distinguen:

a) Por su dureza en relación con el peso específico. A este respecto las maderas pueden ser:

- Duras

Son las procedentes de árboles de crecimiento por lo que son más caras, y debido a su resistencia, suelen emplearse en la realización de muebles de calidad.

Aquí tenemos ejemplos de maderas duras:

- **Roble:** Es de color pardo amarillento. Es una de las mejores maderas que se conocen; muy resistente y duradera. Se utiliza en muebles de calidad, parqué...
- **Nogal:** Es una de las maderas más nobles y apreciadas en todo el mundo. Se emplea en mueble y decoración de lujo.
- **Cerezo:** Su madera es muy apreciada para la construcción de muebles. Es muy delicada por que es propensa a sufrir alteraciones y a la carcoma.
- **Encina:** Es de color oscuro. Tiene una gran dureza y es difícil de trabajar. Es la madera utilizada en la construcción de cajas de cepillo y garlopas.
- **Olivo:** Se usa para trabajos artísticos y en decoración, ya que sus fibras tienen unos dibujos muy vistosos, sobre todo las que se aproximan a la raíz.
- **Castaño:** se emplea, actualmente, en la construcción de puertas de muebles de cocina. Su madera es fuerte y elástica.
- **Olmo:** Es resistente a la carcoma. Antiguamente se utilizaba para construir carros.

- Blandas

Son las que proceden básicamente de coníferas o de árboles de crecimiento rápido. Son las más abundantes y baratas.

Aquí tenemos ejemplos de maderas blandas:

- **Álamo:** Es poco resistente a la humedad y a la carcoma.
- **Abedul:** Árbol de madera amarillenta o blanco-rojiza, elástica, no duradera, empleada en la fabricación de pipas, cajas, zuecos, etc. Su corteza se emplea para fabricar calzados, cestas, cajas, etc.
- **Aliso:** Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.

- **Alnus glutinosa:** Su madera se emplea en ebanistería, tornería y en carpintería, así como en la fabricación de objetos de pequeño tamaño. De su corteza se obtienen taninos.
- **Alnus incana:** Su madera es blanda y ligera, fácil de rajarse. Es utilizada en tallas, cajas y otros objetos de madera.

Los tipos de madera más aconsejables para la elaboración de ventanas son:

- Pino Flandes (silvestre norte de Europa) laminado y malla vertical, limpio de nudos.
- Iroco. (procedente de Centroáfrica) muy estable, aceites naturales.
- Cedro bosse (africano).
- Cerejeira (Brasil).
- Meranti (asiático).
- Cedro Real ( Brasil)

### **Formas comerciales**

Como es un material muy utilizado, la madera, puede encontrarse en gran variedad de formas comerciales:

- **Tableros macizos**  
Pueden estar formados por una o varias piezas rectangulares encoladas por sus cantos.
- **Chapas y láminas**  
Formadas por planchas rectangulares de poco espesor.
- **Listones y tableros**  
Que son prismas rectos, de sección cuadrado o rectangular, y gran longitud.
- **Molduras o perfiles**  
Obtenidos a partir de listones a los que se les da una determinada sección.
- **Redondos**  
Que son cilindros de maderas generalmente muy largos.
- **Tableros contrachapados**  
Son piezas planas y finas que pueden trabajarse bien con herramientas manuales, como la segueta. Están formados por láminas superpuestas perpendiculares entre sí.
- **Tablero de fibras**

Está formado por partículas o fibras de maderas que se prensan. Los hay de densidad baja (DB) y de densidad media (DM). Estos tableros pueden usarse en el taller de tecnología en los proyectos en los que intervienen piezas de madera.

- Tableros aglomerados

Se forman a partir de residuos de madera que se prensan y encolan. En algunos casos estos tableros se cubren con una lámina muy fina (de 2 o 3mm de espesor) de una madera más vistosa (cerezo, roble, etc.) o de plástico.

## Técnicas de unión

### A ) Unión por ensambles

La unión por ensamble es unir dos piezas de madera, cada una con picos cuadrados sobresalientes diferentes (una al contrario de la otra) de forma que coincidan entrelazando sus puntas y haciendo una sola pieza casi uniforme. Existen muchas técnicas de ensamblaje, algunas tan perfectas que no necesitan clavos ni cola, pero difíciles de hacer sin herramientas profesionales. Sin embargo saber hacer algunos ensamblajes sencillos puede resultar útil para construir pequeños muebles y accesorios de madera por reparar mobiliario en mal estado.

Existen distintos tipos de ensamblado, según la forma de las piezas que se desee unir. Los más frecuentes son los que tienen forma de L , de T y de cruz.

- Ensamble a tope

Son los más sencillos de realizar ya que la superficie a ensamblar se atornilla o encolan directamente sin necesidad de rebajarlas. Pero no son muy resistentes por lo que conviene reforzarlos mediante placas, clavos, etc.

- Ensamble a escuadras

Las escuadras metálicas permiten hacer ensamblajes fuertes y duraderos, y si la escuadra no es visible, puede ser una opción sencilla y rápida.

- Ensamblajes con planchas o taco de refuerzo

Una plancha de contrachapado o una pieza de madera pueden servir para que el ensamble sea más seguro.

Una pieza de contrachapado de forma triangular encolada y posteriormente clavada o atornillada, servirá para reforzar la unión.

También se puede utilizar tacos de madera recortados de listón cuadrado o triangular que se encolan en el ángulo de unión.

- Ensamble con espiga o clavija



La unión con espiga (también llamada clavija) es sencilla y rápida. Las espigas son cilindros estriados de madera dura que se introducen en los orificios taladrados previamente en las dos piezas que se desea ensamblar. Siempre se deberá usar una broca del mismo tamaño de la clavija para que esta encaje perfectamente en el orificio.

- Corte a escuadra y corte a inglete

Al hacer cualquier ensamble, es importante que las piezas a unir encajen perfectamente, para evitar que la unión se mueva. Por eso es importante hacer un corte muy preciso que podrá ser de dos tipos:

- A escuadra:

El ángulo de unión entre piezas tendrá exactamente  $90^\circ$ .

- A inglete

El inglete se divide en dos al ángulo que forman sus piezas. El corte más frecuente es a  $45^\circ$ , de forma que, al ensamblarse las piezas formen un ángulo de  $90^\circ$ .

Se pueden hacer diferentes cortes: dos piezas cortadas a  $60^\circ$  deben hacer un ángulo de  $120^\circ$ .

## B) Ensamblajes solapados

El ensamble solapado o junta de solapa es la unión de dos piezas de madera en la que una se sobrepone a otra. Esto permite obtener una mayor superficie de contacto entre las piezas, que se pueden encolar o reforzar con tornillos, para lograr una unión sólida.

- Ensamble solapado sencillo

Consiste en clavar, atornillar o pegar una pieza sobre otra.

- Ensamble solapado rebajado

La mayoría se realiza rebajando la junta, es decir se retira material o cajea uno de los elementos solapados para que la pieza encaje perfectamente.

- Ensamblajes solapados en L (a escuadra e inglete)

Este tipo de junta permite unir dos piezas de madera formando un ángulo recto. La realización es sencilla usando una simple sierra de costilla, y el resultado es un ensamble bien acabado que, además, se puede reforzar con clavos o tornillos.

- Ensamblajes solapados con ranura

Se usan sobre todo, para unir dos piezas de distinto grosor, o para fijar el borde de un tablero en un soporte vertical. Son especialmente útiles para hacer baldas o librerías. En el ensamble de ranura completo se puede ver la

unión de dos piezas. Para hacerlo invisible por una de sus caras hay que hacer en ensamble oculto.

- Ensamble de caja o espiga

Son muy resistentes y seguros, pero exigen gran precisión en su realización.

Para hacer estos ensambles hay que rebajar el travesaño hasta lograr una espiga que se inserta en la caja del larguero.

Los ensambles se pueden reforzar con cuñas de madera para obtener juntas fuertes y seguras que pueden prescindir, incluso, del encolado.

- Otros ensambles

Existen otros muchos tipos de ensambles derivados de los anteriores o destinados a unir dos piezas irregulares o con gran precisión. Muchas de estas juntas exigen gran habilidad o contar con herramientas profesionales que exceden del nivel de un manual básico de bricolaje. Es el caso de los ensambles de orquillas y de cola de milano, muy usados en ebanistería que generalmente se realizan de forma mecánica.

### C ) Acoplamientos y empalmes

Hay distintas técnicas para unir o empalmar piezas de madera. El acoplamiento es el ensamble unión de tablero o madera para aumentar sus dimensiones. El más común es el acoplamiento canto con canto que sirve para unir dos piezas y obtener una mayor. Un empalme, en cambio, es la unión de dos piezas por sus extremos, para alargarla.

Para unir dos maderas es imprescindible que las superficies en contacto de ambas piezas coincidan exactamente. Si no es así, deberán cepillarse hasta que la unión sea perfecta.

- Acoplamientos

Los más utilizados son:

- Unión encolada:

Se realizan encolando ambas superficies antes de sujetarlas con una prensa para inmovilizarla.

- Unión con espigas o clavijas

Las espigas o clavijas refuerzan la unión encolada en piezas voladas o que deben resistir pesos y presión.

- Unión con lengüeta

Consiste en usar una pieza de contrachapado (lengüeta) para reforzar la unión de los tableros.

- Machihembrado

Para hacer una unión machihembrada, se rebaja de los cantos en forma de lengüeta, y en el otro se realiza una ranura del mismo grosor, de forma que ambas piezas encajen al encolarse.

- Empalmes

- Empalmes con planchas (emparedado)

- Unas planchas de contrachapado sirven para reforzar cualquier empalme. Después de encolar todas las piezas entre sí conviene reforzar la unión con tornillos o pernos.

- Ensamble biselado

- Cuanto menor sea el ángulo del bisel y mayor la superficie encolada, mejor será el empalme.

- Empalme con testas sesgadas

- La forma irregular en cola de milano de la unión hace que esta sea más segura y estable.

- Empalme solapado sencillo

- Consiste en rebajar a la mitad el grosor de los extremos a empalmar. Una vez comprobado que las piezas coinciden exactamente se puede encolar y, si se desea, reforzar la unión con tornillos.

- Empalme empotrado (o de pico de flaute)

- Esta técnica, además de permitir una buena superficie de encolado, hace que la unión pase casi desapercibida.

- Empalme solapado superpuesto

- Unos simples tornillos o pernos con arandelas y tuercas permiten hacer empalmes seguros, aunque poco estético, por lo que se suele usar sólo para unir estructuras de madera.

## E) Unión por adhesivos

Existen multitud de colas y pegamentos que permiten unir y ensamblar piezas y distintos materiales sin tener que recurrir a herramientas más complejas. A la hora de elegir el sistema de adherencia hay que tener en cuenta el material que se va a unir, ya que existen distintos tipos de pegamentos según sus características y modos de empleo. Aunque se pueden encontrar numerosas marcas comerciales es importante conocer los tipos genéricos de pegamentos y cómo utilizarlos,

- Cola blanca o cola de carpintero

- La cola vinílica se utiliza, sobre todo, para pegar madera y papel.

- Pegamento instantáneo

## Técnicas de acabado

El acabado de la superficie de la madera consiste en proteger la madera de los agentes exteriores que perjudican su estructura y provocan que se pudran prematuramente.

Éste tratamiento se realiza mediante la aplicación de pinturas, barnices u otros materiales similares. Además de darle protección realza el aspecto estético del trabajo en general.

- Teñir la madera

Los tintes sirven para intensificar los colores naturales, rebajar el impacto de las vetas o igualar el tono de distintas piezas de la misma madera. Gracias a los tintes, la madera común puede imitar los tonos de materiales más valiosos y es posible dar un aspecto antiguo o rústico a los muebles nuevos.

- Barnices

El barniz es uno de los acabados tradicionales para la madera. A diferencia de las ceras y aceites, los barnices crean una auténtica capa protectora impermeable, protegiendo a la madera de los agentes externos y de pequeñas erosiones.

- Barniz de goma laca

Éste se obtiene disolviendo la secreción de un escarabajo en alcohol etílico. Se puede comprar en escamas, que se disuelven en alcohol etílico, o listo para usar. Aunque se puede usar con la brocha, este barniz se aplica tradicionalmente con una almohadilla de algodón que permite extender finísimas capas de la laca sobre la madera.

- Barnices sintéticos:

El barniz sintético se aplica de forma parecida a las de las pinturas sobre madera, aunque hay que tener en cuenta que es un recubrimiento transparente, por lo que la superficie a pintar debe estar perfectamente preparada.