

# REVESTIMIENTOS EXTERIORES

## de madera maciza

### DEFINICIÓN

Son elementos superficiales o lineales utilizados en revestimiento de fachadas (y eventualmente pueden emplearse en volados, aleros, etc). Excepcionalmente pueden aportar alguna característica suplementaria como aislamiento térmico o acústico.

### HISTORIA

Durante la conquista del oeste se desarrolló en EEUU el sistema de construcción balloon frame. Consistía en un entramado ligero revestido en fachada de tablas tingladas. Pese a su carácter provisional se pudo comprobar su eficiencia y su durabilidad, que podía prolongarse durante años con un adecuado mantenimiento. El entablado ha perdurado y se sigue empleando todavía pero los materiales de revestimiento han evolucionado mucho en paralelo a los adhesivos de exterior y a los materiales compuestos en la búsqueda de materiales más eficientes y con poco o nulo mantenimiento. En Norteamérica han tenido un mayor desarrollo los materiales compuestos (especialmente la madera-plástico) mientras en Europa se ha trabajado sobre todo en nuevos productos tratados (madera termotratada, madera oleotérmica,...); mientras en España han tenido un extraordinario éxito los tableros especiales de alta densidad y los de fibras impregnadas.

### TIPOS

Atendiendo a su forma pueden ser lineales (o lamas) y superficiales (tableros o paneles). Su superficie puede ser lisa o en relieve, presentando diversas mecanizados en función del

dibujo que se quiera obtener en fachada.

### MATERIALES

#### Madera maciza

Es el material más clásico para los elementos lineales pero, dependiendo de la especie, puede presentar problemas de durabilidad por lo que requiere un tratamiento o un acabado protector (una pintura de poro abierto o un lasur).

#### Madera laminada

Se emplea en forma de 'rodajas' de piezas mayores de madera laminada con adhesivos de exterior. La madera puede ser tratada o de durabilidad natural suficiente.

#### Madera tratada

Madera cuya durabilidad natural frente agentes bióticos (hongos e insectos xilófagos) se ha mejorado mediante la introducción de productos protectores o mediante la aplicación de tratamiento externos, como calor y otros sistemas.

#### Tableros contrachapados

El tablero contrachapado como sustituto del entablado se empezó a utilizar en fachadas desde los años 40. Eran tableros ranurados mediante una sobrepresión que imitaban el entablado clásico y permite diferentes texturas: unas más toscas como aserrado o escobillado y, otras, lisas, en relieve, o con una capa sobrepuesta de densidad media especial para pintar.

Por descontado que estos tableros requieren un encolado fenólico resistente al exterior, un acabado mejorado y una especial atención a los cantos, punto más débil frente a la humedad. El acabado requiere diferentes grados de protección: tinte opaco, altamente pigmentado (que sólo deja



Vivienda tradicional en Finlandia

ver la textura de la madera y oscurece los nudos) o pintura a base de aceite o emulsión de látex. Estos acabados, aplicados en fábrica o en obra, tienen una gran uniformidad en el tiempo y un mantenimiento dilatado.

En caso necesario, se trata en autoclave con protectores a presión debiendo ir las fibras extremas de los cantos selladas.

Su peso es ligero, que lo hace fácil de manejar especialmente cuando se comercializa en formato de lamas, con bordes rectos o biselados, y longitudes de hasta 4880 mm y anchos de 305 mm y espesores entre 8,5 mm y 16 mm.

También se utilizan en formato de placas donde debe solucionarse en cada caso el detalle constructivo de los cantos, solapes, goterones, etc. Las especies más utilizadas son el pino de Oregón y el pino amarillo del Sur.

Para su puesta en obra se debe guardar la junta habitual en este tipo de tableros: 3 mm.

**Tableros contrachapados de alta densidad**  
Aprovechando las buenas propiedades del contrachapado y en un intento de dotarle definitivamente de una protección al exterior, se desarrollaron los contrachapados de alta densidad. En este caso, además de encolar las chapas, el adhesivo fenólico impregna completamente la chapa de madera con un proceso de temperatura y presión adecuados acercándose a una cierta 'vitrificación' del tablero. Por este motivo puede colocarse en fachada con un margen de confianza alto (en teoría solamente podría dar problemas de compatibilidad con herrajes produciendo manchas, etc.). En España ha tenido un uso espectacular a partir de los años 1980, sin parangón en otros países. Entre los principales fabricantes, hay dos españoles y uno italiano.

#### Tableros estratificados fenólicos

El tablero estratificado fenólico baquelizado tiene un aspecto similar al anterior y lo fabrican las mismas empresas, pero es un producto totalmente diferente. Consta de un alma de fibras de madera o papel tratadas con resinas fenólicas termoendurecidas y comprimidas a altas presiones y temperaturas con caras de chapa de madera u otro material. El acabado es baquelizado cuando

va al exterior. La baquelita es una resina fenólica que se transforma en un plástico termoestable (fue inventada en 1909).

En ambos casos (contrachapados de alta densidad y baquelizados) los tableros van fijados sobre una estructura de rastreles de madera o metálicos (normalmente estos últimos).

#### Tejuelas de madera

Son piezas obtenidas por 'desgarro' o corte radial de rollas de especies de madera naturalmente durable, de las que se habla en un capítulo independiente.

## DIMENSIONES

### Entablados

No existe una normalización dimensional en el mercado de los entablados como existe en otros productos de la madera o en otros países.

Las medidas dependen fundamentalmente del origen de la madera (en España fundamentalmente se usan las que proceden de países nórdicos y Norteamérica, que tienen sus escuadrías específicas). Debido a ello es difícil establecer reglas concretas.

Las tablas son más anchas y gruesas que las usadas en interior y los largos, parecidos (en torno a los 2 m). Los gruesos tienen rangos de 13, 17, 20 y 25 mm mientras los anchos varían de 12 a 20 cm con distintos tramos.

Las tolerancias dimensionales de los entablados de frondosas vienen definidos en la norma EN 14.951 y las de coníferas, en la EN 14.519.

### Tableros

Los tableros en origen tienen las dimensiones clásicas de 2440 x 1200 mm pero los despieces en forma de paneles se amoldan a dimensiones menores como 900 y 600 mm, compatibles con las separaciones de rastreles típicas (30, 40 y 60 mm)





Centro de Interpretación de la Naturaleza en Picos de Europa. Arquitectos: Conrado Capilla y Pucho Vallejo

## ENTABLADOS

### Configuraciones de entablados

Hay dos tipos fundamentales de orientación: la vertical y la horizontal (las inclinadas son peli-grosas desde el punto de vista de escorrentía del agua y de complicada realización y desperdicio de material).

La mayoría de ellas se instalan sobre enrastrelado (de madera o metálico) que deja una cámara de aire ventilada para evitar condensaciones. Complementariamente y poniéndose del lado de la seguridad se puede colocar una lámina impermeable respirable en esa cámara, fijada sobre el cerramiento.

### Configuración horizontales

La orientación horizontal es aparentemente menos eficiente en escorrentía pero el agua es más rápidamente expulsada (es típico de Norteamérica y Canadá). Son de tres tipos principales: tabla tinglada, solapada y machihembrada.

#### - Tabla tinglada

Cada tabla cubre el canto superior de la que está inmediatamente debajo adquiriendo por ello su ligera inclinación característica.

Aunque el escurrimiento del agua es correcto, las infiltraciones del aire, pueden ser elevadas y se hace imprescindible colocar en la cámara de aire una barrera impermeable.

El solape horizontal suele ser dos veces el grosor de la tabla y por lo menos 25-30 mm.

Las tablas son de 145 mm de ancho como máximo y los gruesos, de 18-19 mm como mínimo; mientras que la parte expuesta es de 170 mm como máximo.

Las tablas de más de 120 mm de ancho llevan ranuras en la contracara para disminuir las tensiones por cambios de humedad.

#### - Tabla traslapada o solapada

El solape se consigue rebajando la tabla contigua a media madera. Una de las caras es plana (la que se fija al paramento) pero la otra presenta un perfil que garantiza el escurrimiento del agua.

El traslapo suele ser el 10% del ancho total y al menos de 16 mm con una anchura útil de 105

mm.

#### - Tabla machihembrada

La disposición de las tablas debe ser tal, que el canto inferior de cada tabla sea el ranurado y la lengüeta esté en el canto superior. Se recomienda un machihembrado mínimo de 10 mm.

### Configuración vertical

La configuración vertical mejora la escorrentía pero el agua está más tiempo en contacto con la junta (es típica de los países nórdicos de Europa). Las tablas se disponen con junta solapada o traslapada un mínimo de 15 mm. La fijación se realiza sobre rastreles horizontales de madera o metálicos separados entre 400 y 600 mm, lo cual favorece la ventilación entre el soporte y el recubrimiento.

Por la forma de ensamblado de unas tablas con otras, se aprecia una mayor variedad de disposiciones y formas.

Se distinguen dos grupos principales: separadas con tapajuntas superpuesto o infrapuesto y solapadas o machihembradas.

#### - Tablas separadas con tapajuntas superpuesto o infrapuesto

Pueden ser de dos tipos: entablados con recubrimiento ancho y estrecho, lo que da al alzado dibujos muy diferentes. El solape mínimo recomendable es 20 mm. Las tablas no exceden los 145 cm de ancho y 16 mm de grueso.

#### - Tablas solapadas o machihembradas

La anchura de solape mínima es de 13 mm y mayor del 10% del ancho de tabla, pero sin superar los 132 mm. El grueso mínimo es de 11,9 mm.

### Configuración diagonal

No se recomienda utilizar tablas traslapadas ni tingladas y hay que prestar especial atención en las esquinas y el encuentro de puertas y ventanas, para no dejar descubiertos los cantos de las tablas, donde la humedad es más perjudicial.

### Celosías

Junto a los entablados, que gozan de una gran



Fachada de ipé en una Piscina en A coruña. Arquitecto: Patxi Mangado



reputación y una merecida fama en la construcción con madera, en los últimos años se están utilizando los listoneados o entablados de menor dimensión con la junta abierta del mismo grueso que la tabla.

Su aparición obedece sobre todo a motivos estéticos: la fachada aparece en este caso como una celosía muy tenue que actúa como un velo sobre el volumen edificado.

## PROPIEDADES Y ESPECIFICACIONES

- Especie de madera: en la denominación de la especie de madera se utilizará preferiblemente el nombre botánico y se codificará de acuerdo con la norma EN 13.556.

- Contenido de humedad: las tolerancias del contenido de humedad para las frondosas en el momento del suministro es de  $15 \pm 3$  % (EN 14.951), mientras que para las coníferas es de  $17 \pm 2$  % (EN 14.519).

- Calidad estética o decorativa: Solamente existen normas para los revestimientos de madera maciza de coníferas y frondosas (EN 14.519 y EN 14.951 respectivamente), las clases se establecen en función de la presencia de singularidades naturales en las piezas de la madera (porcentaje de albura, nudos, fendas, bolsas de resina, desviación de la fibra, variaciones de color, etc.).

En frondosas se distinguen las clases, A y B para las siguientes especies: Roble, Fresno, Haya, Castaño, Arce, Abedul, Chopo, Aliso y de forma general para el resto de frondosas.

En coníferas las clases A y B para Picea, Abeto, Pino silvestre, Alerce y Pino Oregón Europeo y clase 0 (SN), A (PN) y B (NO) para Pino pinaster.

- Reacción al fuego: el Código Técnico de la Edificación indica que si la fachada tiene más de 18 m la reacción al fuego del entablado debe ser B-s3 d2 (sólo obtenible con madera tratada) y lo mismo si ocupa más del 10% de la fachada cuando ésta es accesible al público.

- Conductividad térmica

Se determinará mediante ensayo (UNE EN 12.664) o acogiéndose a valores normalizados.

- Durabilidad. En las aplicaciones de exterior corresponde la clase de uso 3 (UNE EN 335-1). En esta situación, y dependiendo de los detalles constructivos (cámara ventilada, rapidez de evacuación, durabilidad natural de la madera, se pueden llegar a situaciones de riesgo de ataques de hongos e insectos xilófagos.

En la mayoría de las maderas utilizadas la durabilidad natural (EN 350-2) no suele ser suficiente por lo que será necesario su tratamiento, recomendándose una protección media (inmersión prolongada) o profunda (autoclave) para alcanzar una penetración de producto P4 – P8 (maderas fácilmente impregnables) / P1 – P5 (maderas no fácilmente impregnables) y una retención de producto R3 (para ambas clases de madera) (UNE EN 351-1).

- Durabilidad | Especies a utilizar

En primer lugar habría que mencionar las especies con durabilidad natural suficiente, (tanto coníferas continentales como el alerce como norteamericanas, como el cedro rojo de Canadá y la secuoya) por citar sólo unos ejemplos.

A continuación se podría pensar en frondosas tropicales (tanto americanas como ipe, guatambu, teca ..., como asiáticas, tipo balau, moabi...). Todas ellas se agrisan con el tiempo si no se les da un acabado, que suele ser a base de aceites naturales.

La cuarta opción son las coníferas no durables naturalmente, con impregnación en profundidad de un producto protector. Hasta hace poco se conocía el buen resultado de las sales metálicas hidrosolubles cuyas formulaciones están cambiando para adaptarse a las nuevas exigencias medioambientales.

Una quinta opción es el empleo de madera laminada sacando 'rebanadas' de vigas construidas con piezas previamente tratadas o de duramen de especies de durabilidad natural (como el abeto douglas).

Como comentario final, el mercado europeo se inclina actualmente por las siguientes elecciones: cedro rojo, pino silvestre tratado en profundidad



Centro de Interpretación del Parque Natural de la Albufera des Graus (Menorca). Arquitecto: José María Villalonga



y alerce natural.

- Otras cuestiones de instalación

Entre los aspectos a cuidar está la orientación del corte. El más conveniente para la estabilidad dimensional es el radial. Como con este corte se obtienen muy pocas piezas, lo más frecuente es el tangencial que tiene una mayor tendencia a deformarse.

Complementariamente se plantea la cuestión sobre cual de las dos caras debe exponerse al exterior. En principio es más resistente aquella donde se encuentren los anillos más interiores del tronco ya que tiene más sustancias naturales de impregnación que protegen la madera pero también es la zona donde se abrirá la madera con más facilidad por el secado (si se coloca en verde). Cuando esto es así lo conveniente es alterar la orientación de la madera ya que de esta forma se compensa y neutraliza la tendencia de las juntas a abrirse y se cierra la junta.

Las esquinas y encuentros con huecos de carpintería son puntos sensibles del entablado que deben protegerse: lo más sencillo y efectivo es por medio de solapes y tapas, bien de la propia madera o con chapas metálicas, baberos, etc. Una testa de madera al descubierto es una fuente segura de degradación de la tabla.

## TABLEROS

Tableros contrachapados

Según las especificaciones de los propios fabricantes, en los revestimientos de tablero contrachapado el espesor mínimo es 12 mm siendo recomendable 18 o 20.

Las claves de estos tableros son un encolado para exterior, un recubrimiento adecuado o la protección de las chapas con productos impregnados. Al principio se utilizaron en configuraciones similares a los entablados de madera maciza (tinglados, traslapados, etc.) si bien después se pasó a un formato más natural a base de placas que requiere detalles constructivos propios: juntas, protección de cantos, solapes, goterones, etc. Las especies más utilizadas son el pino de Oregón, el pino amarillo del Sur con grueso que

oscilan entre 8,5 mm y 16 mm.

Reciben diferentes grados de protección y acabado, aplicados en fábrica o en obra.

Tableros de alta densidad y revestidos

Los principales son los tableros contrachapados de alta densidad en los que el adhesivo fenólico impregna completamente la chapa de madera. Por otro lado están los otros tableros estratificados fenólicos (baquelizados) y los revestidos HPL).

Son tableros muy duros, pesados y resistentes al exterior

Por ello requieren sistemas propios de fijación a base de perfiles metálicos que se colocan por la contracara.

Pese a su enorme difusión y empleo en fachadas la única literatura técnica de la que se dispone es la que dan los propios fabricantes. Por ello, aunque su durabilidad es buena no se conoce con precisión su vida de servicio ni sus posibles patologías. Hasta ahora sólo se han presentado problemas concretos en temas de compatibilidad química con los herrajes.

Reacción al fuego

Al igual que se ha comentado en los entablados, en lo relativo al fuego, en el CTE indica que si la fachada tiene más de 18 m la reacción al fuego debe ser B-s3 d2 y lo mismo si ocupa más del 10% de la fachada cuando ésta es accesible al público.

## SELLO DE CALIDAD AITIM

El Sello de Calidad AITIM de revestimientos de madera maciza para exteriores o el del madera tratada exige que el fabricante tenga implantado un control interno de fabricación e incluye la realización de dos inspecciones anuales, en las que se recogen muestras para su ensayo en laboratorio y se comprueba la realización del control interno de fabricación. Los ensayos que se realizan (dimensiones y calidad del encolado), y en su caso, el tratamiento protector aplicado, y las especificaciones que se utilizan son las que se recogen en las normas UNE EN.



Ruinass romanes de Chur (Suiza). Arquitecto Peter Zumthor

## MARCADO CE

Los revestimientos y entablados de madera maciza disponen de norma armonizada (EN 14.915) por lo que les afecta el Marcado CE. Los aspectos más importantes a destacar de su marcado CE son los siguientes:

El sistema de evaluación de la conformidad de los revestimientos puede ser sistema 1 cuando se les exija prestación frente al fuego y al humo; sistema 3 cuando existe emisión de sustancias peligrosas; sistema 4 para aplicaciones normales.

Los tableros de alta densidad y revestidos disponen de marcado CE a través de la norma armonizada EN 438-7 para tableros HPL, que ha entrado en vigor en noviembre de 2006.

## SUMINISTRADORES\*

### FABRICANTES

#### **MOLDURAS DEL NOROESTE S.L.**

La Barcala, 10. 15660 Cambre (La Coruña)  
Tel. 981 661 358 Fax 981 654 552  
[www.grupomolduras.com](http://www.grupomolduras.com) [info@grupomolduras.com](mailto:info@grupomolduras.com)

#### **MADERAS POLANCO, S.A.**

Ctra. Cádiz-Algeciras km 9,5, 11130 Chiclana de la Frontera (Cádiz)  
Tfno: 956 491 111 - Fax 956 531 111  
[maderas.polanco@polanco.net](mailto:maderas.polanco@polanco.net)  
[www.polanco.net](http://www.polanco.net)

#### **PIVETEAU BOIS**

La Vallée -BP7 85140 Sainte Florence (Francia)  
Tfno. 609 551 308 Fax 0033 251 66 09 28  
[www.piveteaubois.com](http://www.piveteaubois.com)  
[salvador.miralles@piveteau.com](mailto:salvador.miralles@piveteau.com)

#### **SIVALBP**

ZA la Balmette 74230 Thônes Francia

Tel.33.450.320.562 Fax +33.450.459.157  
+33.603.985.871  
[www.sivalbp.com](http://www.sivalbp.com) [m.blanc@sivalbp.com](mailto:m.blanc@sivalbp.com)

## DISTRIBUIDORES

#### **ALBURA, EBANISTERIA Y CARPINTERIA TECNICA, S.L.**

Tanger, 5 bajo nave C C.P. 28703 S. Sebastián de los Reyes (Madrid)  
Tfno. 916 524 107 Fax 916 524 184  
[www.albura-ect.com](http://www.albura-ect.com) [info@albura-ect.com](mailto:info@albura-ect.com)

#### **ACTIVIDADES DE CARPINTERÍA DE MADERA, S.L.**

Ctra. M-404, Km.20,800 C.P. 28971 Griñón  
Tfno. 918 104 841 Fax 918 149 409  
[www.acm.es](http://www.acm.es) [info@acm.es](mailto:info@acm.es)

#### **B.M.C. MADERAS S.A.**

C/Aluminio, 5 C.P. 47012 Valladolid  
Tfno. 983 291 919 Fax 983 298 100  
[www.bmcmaderas.es](http://www.bmcmaderas.es) [bmc@bmcmaderas.es](mailto:bmc@bmcmaderas.es)

#### **COMERCIAL MOLDURERA LOZANO, S.L.**

Camino San Antonio, s/n 50720 La Cartuja Baja(Zaragoza)  
Tel. 976 416 783/944 Fax 976 592 606  
[www.molduraslozano.com](http://www.molduraslozano.com)

#### **FUSTES DEL PIRINEU CATALÁ S.A. FUPICSA**

Crta. C-16 (Salida 71, Navás Sur) C.P. 08860 Balsareny (Barcelona)  
Tfno. 938 396 300 Fax 938 200 055  
[www.fupicsa.com](http://www.fupicsa.com) [info@fupicsa.com](mailto:info@fupicsa.com)

#### **MADERAS CUNILL S.A. MACUSA**

Polg. Ind. Cantallops, s/n C.P. 08611 Olvan (Barcelona)  
Tfno. 938 228 246 Fax 938 250 323  
[www.macusa.es](http://www.macusa.es) [macusa@macusa.es](mailto:macusa@macusa.es)

#### **MADERAS E IMPREGNACIONES S.L. - MAIM**

Ctra. de Segovia, s/n C.P. 40153 Fuentemilanos (Segovia)  
Tfno. 921 485 176 Fax 921 485 279  
[maym@maymsl.com](mailto:maym@maymsl.com)

#### **PARKMOBEL INSTALADORA, S.L.**

Avd. de la Fama, s/nº esq. Alcalá Galiano P. Ind. Almeda C.P. 08940 Cornellà de Llobregat (Barce-





Centro peintenciaro Doggershoek (Holanda). Arquitecto: Loof & van Stigt

lona)  
Tfno. 933 777 011 Fax 933 772 864  
[www.parkmobel.net](http://www.parkmobel.net) [parkmobel@parkmobel.net](mailto:parkmobel@parkmobel.net)

TRC, S.L.  
Pol. Industrial La Mora - Pº de la Acacia, 7 C.P.  
47193 La Cisterniga (Valladolid)  
Tfno. 983 403 023 Fax 983 403 027  
[www.trcsl.es](http://www.trcsl.es) [trc@trcsl.es](mailto:trc@trcsl.es)

TROPICAL TREES COMPANY S.L.  
Antonio Rodríguez Villa, 3 Bº Ofc. Madrid  
Tfno. 902 365 033 Fax 914 113 700  
[www.tropicaltreescompany.com](http://www.tropicaltreescompany.com)  
[info@tropicaltreescompany.com](mailto:info@tropicaltreescompany.com)

\* Socios de AITIM

