

# TABLEROS DE PARTÍCULAS Y MDF UNIONES Y CANTOS

## Generalidades

Diseñar con tableros de partículas y MDF supone conocer los tipos de uniones que se pueden realizar con ellos para no fracasar a la hora de llevarlas a la práctica.

La madera natural y sus productos derivados presentan sistemas de unión en parte iguales (el material de origen es el mismo) y en parte diferentes (la estructura interna del material es diferente).

En todo caso las uniones en madera requieren, en mayor o menor medida, considerar los micromovimientos que sufre ante las variaciones de humedad (movimientos que son mayores en la madera natural y casi nulos en estos tableros).

La madera natural permite uniones más directas gracias a su mayor capacidad de anclaje. En los tableros contrachapados estas condiciones son diferentes pero se parecen relativamente más que en los tableros de partículas y MDF. En ellos es necesario acudir a "prótesis" o elementos intermedios que aporten esa rigidez necesaria, o al menos hagan de interfaz entre el herraje y el tablero.

Aunque estos tableros derivados de la madera son mucho más estables que la madera natural, su estructura interna ha perdido características originales y su capacidad de anclaje es mucho menor. Entre los tableros de partículas y MDF existen a su vez pequeñas variaciones. La capacidad de anclaje (y su correspondiente resistencia al arranque de) afecta a:

- la separación de las fijaciones a los bordes
- la separación de las fijaciones entre sí
- la perforabilidad del material base.



## Medios de unión entre los tableros de partículas y MDF

Los medios de unión de los tableros de partículas y MDF son, en principio, los mismos que en otros productos de la madera. pero con características propias: encolado, ensambles y fijaciones.

### ENSAMBLES

El factor clave a considerar en la resolución de las uniones en los tableros de partículas y MDF

es la cohesión del material base.

La cohesión y compacidad de la madera natural son tales, que permiten, salvo en especies muy blandas, la realización de ensambles robustos. Ensamblados que se consiguen alternando huecos y macizos entre las piezas a unir, es decir, anclajes mutuos.

La compacidad en los tableros se conserva de forma importante en las caras de los tableros contrachapados, pero se pierde mucho en los tableros de partículas y MDF.

Los ensambles a la manera de la madera maciza no son posibles en los tableros de partículas y MDF por falta de cohesión y rigidez.

Las uniones ensambladas resuelven adecuadamente los encuentros longitudinales y perpendiculares entre tableros siempre que sean a presión y, si es posible, aseguradas además con medio mecánico (tornillos, pernos, clavijas clavadas) o encoladas.

Para poder realizar el montaje con facilidad se matan ligeramente los bordes o aristas de los tableros.

Las uniones ensambladas pueden ser de los tipos siguientes:

### Uniones en bisel

De las uniones a tope entre tableros de partículas y MDF la más delicada es la de inglete, que sólo es admisible si trabaja a compresión por ejemplo en marcos cerrados o cercos y remachados con grapas.

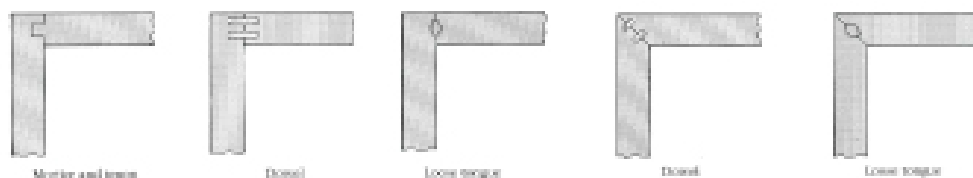
### Ensamble solapado o de rebajo

Es una junta sencilla que se usa en mobiliario y carpintería. En ella la testa de uno de los tableros se encaja en el correspondiente rebaje practicado en el otro que no atraviesa el tablero.

Para que funcione correctamente se requiere que la unión esté soportada para que no flexe ya que carece de rigidez suficiente.

### Ensamble a media madera

Similar al anterior, sirve para encuentros pasantes o rematados. Se caracteriza además en que las dos piezas tienen el mismo grosor. Igualmente es una unión que debe ser soportada porque carece de rigidez.



### Ensamble por ranura o cajeadado

Se realiza un ranurado continuo en uno de los tableros cuya dimensión coincide con la del grueso del tablero incidente.

Para que funcione correctamente se requiere que la unión esté presionada y trabajando a compresión (se usan por ejemplo entre el bastidor y el plafón de una puerta).

En tableros delgados se sustituye por el de media madera.



Machihembrado recto



Machihembrado curvo



Acomplamiento de tableros de partículas



Tableros de partículas machihembrados

### Acoplamiento

Al igual que en madera maciza, los acoplamientos son uniones o ensambles longitudinales de piezas por su cara más larga. Pueden realizarse por medio de elementos externos lengüeta continua (de madera maciza o contrachapada) o con galletas o clavijas (discontinua) o por encolado.

### ENCOLADO

Las uniones encoladas son imprescindibles para ciertas uniones pero las colas deben cumplir unas exigencias mínimas para producir uniones eficaces.

La principal es poder asegurar la presión necesaria mientras dura el fraguado de la cola. Cualquiera que sea el método que se utilice se debe asegurar una presión mínima constante de 7 a 10 kg/cm<sup>2</sup>.

Para conseguirla se acude a prensas, pesos, sargentos, grapas, clavos, etc. dependiendo de cómo se forma el tablero.

Cuando esto no es posible -caso de uniones en obra- se pueden utilizar clavos de fuste en relieve.

En todo caso se han de seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a contenido de humedad de la madera, tiempo abierto, tiempo de extensión, tiempo bajo presión y temperatura ambiente ya que no todas las colas son iguales<sup>1</sup>.

Las principales colas utilizadas en las uniones de tableros de partículas y MDF son las siguientes.

#### Colas de caseína

Son de las más antiguas, pero se siguen

<sup>1</sup> En todo caso se han de seguir las recomendaciones del fabricante en cuanto a contenido de humedad de la madera, tiempo de mezcla, tiempo abierto, tiempo de extensión, tiempo bajo presión y temperatura ambiente ya que no todas las colas son iguales.

usando. Se presentan en forma de polvo para mezclar con agua. No son aptas para exterior.

#### Colas de contacto

Son preparados líquidos compuestos a base de caucho sintético. Se utilizan por ejemplo para fijar tableros de solera a los tableros de entrevigado para fijar tableros no estructurales a montantes de muros.

Están diseñadas para trabajar junto con grapas.

#### Colas de acetato de polivinilo (cola blanca de carpintero)

Se usan en interiores no estructurales, salvo en tableros machihembrados de forjados donde son muy recomendables. Tienen poca resistencia al calor y a las altas temperaturas. Se utilizan también para pegar tableros cuando se usan a la manera de la madera maciza (ensambles, clavijas, acoplamiento, etc.)

#### Adhesivos de urea

Se presentan tanto en forma de polvo como líquida. Se usa en uniones de componentes de muebles.

Son moderadamente durables en ambientes húmedos y a temperaturas menores de 48° C.

#### Adhesivos de resorcinol, fenol-resorcinol y fenol-formaldehído

Se usan para encolar MDF a madera maciza en funciones estructurales. Esto incluye entrevigados, cerramientos de muros de carga y arriostamiento.

Se pueden usar en medio húmedo y a altas temperaturas (superando incluso a la de la propia madera).

#### Resinas epoxídicas

Se emplean en aplicaciones especiales como uniones MDF-metal o MDF-piedra.

También se emplean como acabado del MDF, como capa autonivelante y dura en lugar del barniz de suelos.

## Juntas

Las juntas entre tableros dependen del destino de los mismos. En construcción y estructuras importa más la rigidez que en revestimientos o muebles, donde prima el aspecto estético.





Ajuste del machihembrado



Encolado de la machihembra para que el tablero funcione como diafragma



Atornillado de bordes de MDF



Clavado del tablero de partículas



Grapado del tablero MDF

## JUNTAS EN TABLEROS DE CONSTRUCCIÓN

Pueden ser juntas abiertas o cerradas.

### Juntas abiertas

Aunque los tableros de partículas y MDF tienen mayor estabilidad dimensional que la madera maciza, cuando se encuentran a tope necesitan una holgura en torno a 3 mm, que es además, una junta constructiva. Se usa por ejemplo en entrevigado de forjados o en cerramiento de muros.

### Juntas cerradas

En construcción se usa también muchas veces la junta a tope, con tapajuntas o sellado, y la machihembrada.

El machihembrado, más delicado, permite en forjados y cubiertas eliminar rigidizadores de viguetas. Funciona como diafragma y evita que la junta a los bordes cuando va encolada.

## JUNTAS EN TABLEROS DECORATIVOS

Pueden ser juntas lineales y de esquina.

### JUNTAS LINEALES

Hay tres tipos principales: oculta, vista y resaltada.

#### Juntas vistas

Las juntas vistas pueden ser:

- con separación visible u holgura
- con una junta sobre o infra puesta del mismo material, o de otro, a modo de embellecedor o tapajuntas.

#### Juntas resaltadas

Se utiliza un material constructivo diferente y llamativo para resaltar la junta.

#### Juntas ocultas

Cuando las juntas se quiere que pasen desapercibidas se acude a distintos sistemas: machihembrado, media madera o lengüeta.

## JUNTAS DE ESQUINA

Son similares a la madera maciza. Las principales son las siguientes.

- Inglete: es la más limpia pero la más delicada de ejecutar (puede además ser reforzada con clavijas o galletas)
- a tope: es la más sencilla pero uno de los cantos ha de quedar visto, y, por lo tanto, revestido y protegido.

- sobre perfil o pieza esquinera
- a media madera: uno de los tableros se rebaja en la testa el grueso del otro, aunque es una unión delicada salvo que se trate de tableros revestidos.
- ranurado en uno de los tableros y lengüeta en el otro.

En todos ellos ha de resolverse de forma independiente la fijación del tablero ya que las juntas meramente ornamentales generalmente no aportan sujeción alguna del tablero al soporte.

## Fijaciones mecánicas

Las fijaciones más habituales en tableros de partículas y MDF son las siguientes.

### Clavos y grapas

Son los sistemas más básicos de fijación. Su capacidad de fijación es baja.

Se emplean en tableros de construcción y estructuras, especialmente en entramados ligeros de paredes, forjados y cubiertas.

Pueden fijarse manualmente o con pistola.

No presentan un buen aspecto decorativo, aunque se disimule con pasta de madera, por lo que se trata de una fijación normalmente oculta.

Orientativamente las dimensiones de los clavos dependen del grueso del tablero: largo, 2 veces el grueso del tablero y 50 mm mínimo; grueso 0,16 veces el grueso del tablero, como mínimo. Deben penetrar al menos 18 mm en el soporte.

### Tornillos/tirafondos

Es un sistema más recomendable que el del clavado por su mayor resistencia al arranque, aunque no es el mejor.

Tampoco presenta un buen aspecto decorativo, aunque se disimule con pasta de madera, por lo que también se considera una fijación oculta. Aunque pueden usarse cualquier tipo de tornillos para madera son mejores los de fuste recto.



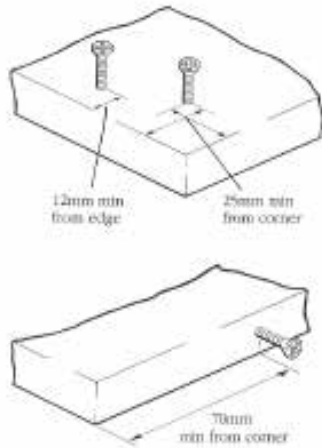
Cuando se usan para fijar materiales al tablero son preferibles los tornillos de cabeza avellanada y plana.



Tornillo para madera (izda.) y tornillo para tableros (dcha.) © MDF Users manual

Las dimensiones orientativas de los tornillos son las mismas que las de los clavos: largo 2 veces el grueso del tablero o 50 mm mínimo; grueso 0,16 veces el grueso del tablero, como mínimo.

Deben penetrar al menos 18 mm en el soporte.



Separaciones a bordes y cantos © MDF Users manual

**Separaciones de las fijaciones entre sí**

Las fijaciones en tableros de partículas y MDF no pueden acercarse tanto como en el tablero contrachapado o la madera maciza por su menor cohesión interna ya mencionada.

Para los tableros estructurales las separaciones sancionadas por la práctica son las siguientes: al menos 150 mm en las juntas sobre soporte, y 300 mm en soportes intermedios.

En el caso de que los tableros cuenten como arriostramiento, la separación puede ser menor y será la que indique el cálculo.

**Separaciones de las fijaciones al borde del tablero**

Los tableros de partículas deben separarse al

menos 8 mm de los bordes del tablero y 12 en los MDF, lo que indica que este último tiene bordes más fácilmente disgregables. Ambos son peores en este aspecto, que los contrachapados, que dispone de mayor capacidad de agarre superando incluso a la madera maciza. En ambos casos deben separarse de las esquinas al menos 25 mm.

**FIJACIONES PARA MUEBLES**

La industria del mobiliario a base de tableros ha desarrollado una serie de conectores entre los que destacan los mencionados a continuación.

**Fijaciones encoladas**

Las uniones encoladas para tableros de partículas y MDF en muebles se usan normalmente en colaboración con otros elementos de refuerzo entre los que destacan las clavijas y las lengüetas.

**Clavijas, pernos o espigas de madera**

Se fabrican en madera de haya u otra especie dura.

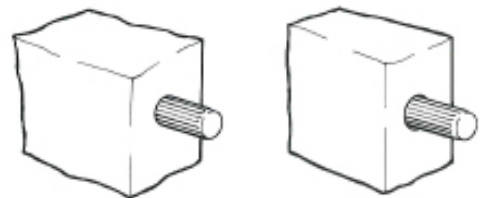
Las testas suelen ir biseladas para favorecer su introducción y encaje, que se realiza con mazo o incluso a mano.

Las superficies del vástago son estriadas para favorecer su penetración y que puedan encolarse para afianzar la unión.

El orificio de entrada debe ser ligeramente mayor que el de la clavija (en torno a 0,1 mm de holgura).

La humedad de la madera debe ser similar a la del tablero: 8-12 %.

Las clavijas de madera se encuentran normalizadas por la PNE 56.864.





### Galletas o lengüetas

Se fabrican también en madera de haya o similar, con superficie estriada

Es el sistema más extendido en ensamblaje de superficies, esquinas, marcos, romos e ingletes.

Su alta resistencia la proporciona el ligero hinchamiento de las galletas que se produce al encolar con adhesivos de PCV por el agua que éstos contienen.



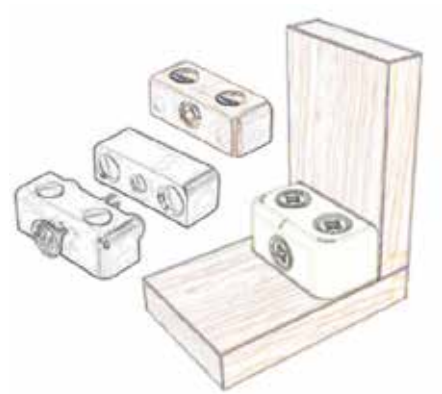
## Fijaciones mecánicas

Se trata en general de fijaciones desmontable. Las principales son las siguientes.

### Bloque de ensamblaje

Consiste en dos bloques de plástico interconectados que unen dos tableros en ángulo recto. Se atornilla un taco a cada tablero y con un perno o placa de metal cónica se conectan ambos tacos entre sí.

Los tacos suelen ser de polietileno y se encuentran en el mercado en colores marrón y blanco, que son los más frecuentes entre los muebles fabricados con tableros.



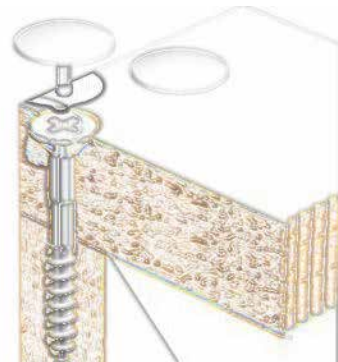
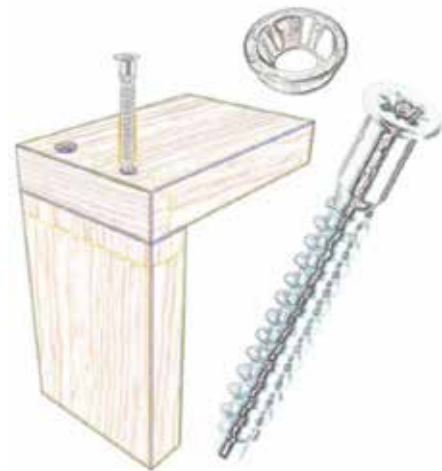
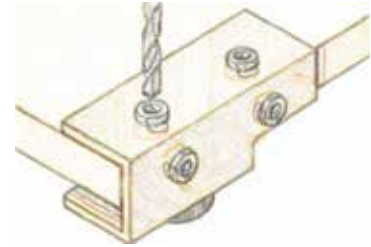
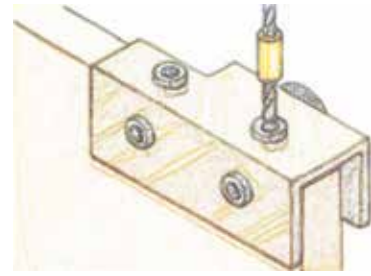
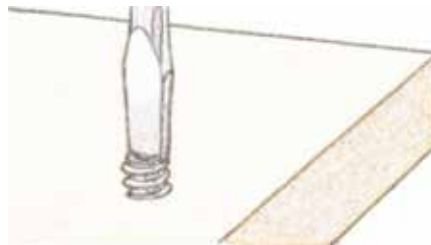
### Tacos de plástico y metálicos

La transición entre la fijación metálica (tornillo) y tableros de partículas y MDF es difícil que sea robusta por falta de superficie de rozamiento. Para resolverlo se acude a una pieza intermedia de otro material como el nylon o el aluminio.

En el primer caso se trata de un tubo de nylon con estrías superficiales que se inserta a presión en un pre-taladro relativamente angosto. Al introducir el tornillo, éste fuerza al taco, que se expande y crea una unión segura.

Los casquillos roscados metálicos son similares a los anteriores. Son cortos, anchos y con estrías bastante separadas. Requiere pretaladro

para insertarse.



### Tornillo rosca-madera para unión de borde

La unión entre tornillo y tableros de partículas y MDF es posible de realizar sin intermediación de tacos siempre que el tornillo penetre suficientemente y tenga unas características adecuadas: longitud suficiente, grueso y estrías muy cortas y separadas. Requieren pre-taladrado.

En uniones menos comprometidas a veces se utilizan tornillos/taco largos de nylon que se introducen con martillo.

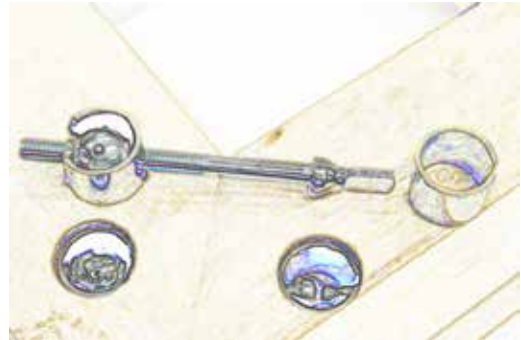
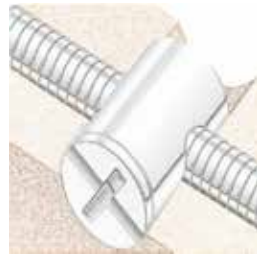
El replanteo de los taladros es una operación delicada, especialmente en los cantos del tablero. Por ello es muy importante su marcado y ejecución, a lo que ayuda el empleo de plantillas metálicas.

### Tornillo con tuerca cilíndrica

Es un mecanismo de sujeción fuerte y efectivo. El tornillo atraviesa la pieza vertical y se introduce en el travesaño donde encuentra un orificio roscado dentro de la tuerca cilíndrica.

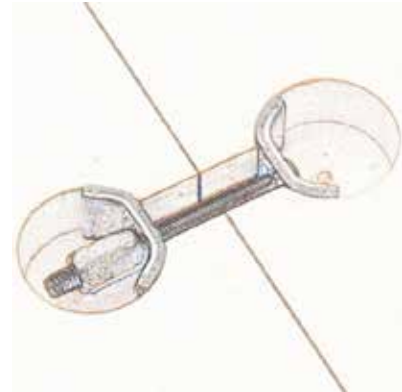


Manteniendo la tuerca fija con destornillador, el tornillo, accionado con llave Allen, puede apretarse al máximo hasta lograr la unión completa.



### Tornillo de ensamblar de dos cabezas

Es un tipo de perno que se usa para unir muebles contiguos de tableros. La tuerca acanalada permanece inmóvil mientras se enrosca el perno con un destornillador.



### Tornillos para acoplar cantos

Se usan para unir tableros por sus cantos en aquellos lugares que resultan inaccesibles, por ejemplo en esquinas o biseles de encimeras de cocina o en tableros de mesas muy largos (tipo sala de juntas).

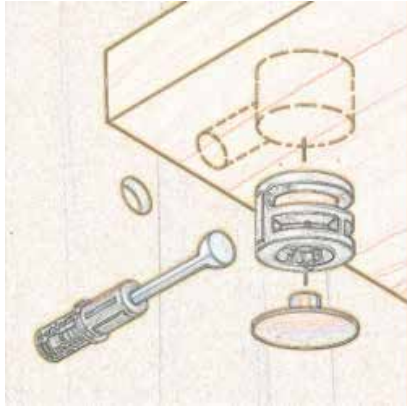
Dos taladros ciegos en cada tablero se unen por una ranura donde se aloja un perno todo rosca con tuerca y remate. Al girar la tuerca los tableros se aproximan entre sí hasta quedar unidos a tope.

También pueden usarse para este fin bloques de ensamblaje.

### Ensamble por excéntrica y tensor

El funcionamiento del ensamble es muy simple. La excéntrica agarra la cabeza del tensor, y al girarla con un destornillador tira de éste dejando completamente fija la unión. Es totalmente desmontable y sólo se ve una cara de la excéntrica..



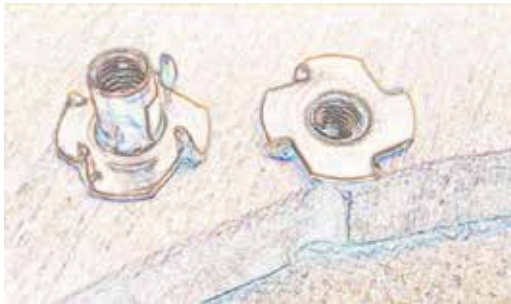


**Casquillos roscados o tuerca-arpón para madera**

Son metálicos y tienen ranurada la cabeza para introducirse con destornillador hasta que queda enrasado con la superficie. En su interior se enrosca un perno o tornillo sin punta.

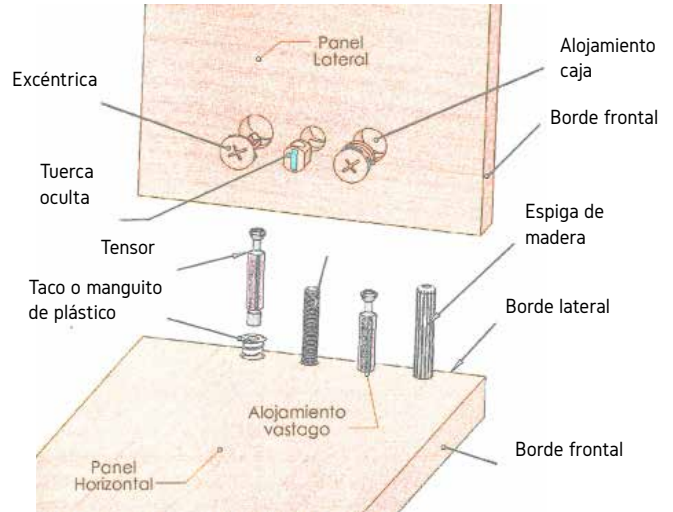
**Perno con tuerca de pincho**

La tuerca de pincho se fija con fuerza a la madera al apretar el perno roscado, mejorando así la función que haría una tuerca lisa.



**Bisagras de cazoleta**

Consisten en una pieza o copa -que se introduce en la puerta- con dos orificios laterales que permiten asegurarla y otra pieza que se denomina brazo anclada en el mueble, unida a la copa a través de pines en acero inoxidable.



Resumen de medios de unión mecánicos



## CANTOS

Ya se ha comentado en diversos momentos que el “talón de Aquiles” de los tableros de partículas y MDF es el canto, el cual ha de ir siempre recubierto, salvo casos excepcionales. Tanta importancia tiene que ha dado lugar a un sector industrial específico tanto en productos como en maquinaria, con una gran importancia tecnológica y económica.

Los cantos usados en el remate de tableros son variados: madera maciza, chapa de madera natural, melamina, poliéster, HPL, PVC, ABS, PP y metal ondulado.

### Cantos de madera maciza

Es el canto más habitual cuando el tablero está rechapado aunque también se emplea con revestimientos sintéticos.

Normalmente se utiliza el mismo tipo de madera de la cara, salvo que se quiera buscar el contraste con ésta por motivos estéticos.

### Cantos sintéticos

Existen empresas especializadas que preparan los cantos para los revestimientos que existen en el mercado y para las marcas de laminados y melaminas (incluso de los fabricantes de tableros melaminizados) más importantes ya que estos fabricantes no lo suministran.

En algunos casos los fabricantes de cantos ofrecen buscador de equivalencias para encontrar los colores más parecidos en diversos materiales (melamina, PCV, ...).

### Colocación del canto y adhesivos

La aplicación del canto al tablero se realiza mediante chapadoras de cantos donde las tecnologías más empleadas son el láser o aire caliente.

El proceso de colocación del canto se realiza con canteadora manual o automática. Se comienza con la limpieza profunda de los cantos para la aplicación posterior de productos de relleno termofusibles en el canto, un prensado y alisado previos y finalmente la aplicación del producto de revestimiento.

Se emplean diversas colas termofusibles (PU, PUR, EVA, ...).



Aplicación del canto con canteadora manual @ Festool



Canto de chapa de metal ondulado @ Cantisa



Canteadora automática @ Felder