

TÉCNICAS PARA UNIR PIEZAS DE MADERA.

La necesidad del carpintero de ensanchar y prolongar la madera esta motivada por la limitación de las secciones y las longitudes de las tablas o tablones existentes en el mercado, consecuencia del aserrado de los árboles. Lo mismo sucede con las uniones de dos o mas maderas, en sentido perpendicular y oblicuo, para construir cualquier elemento en el cual intervenga la madera. Las uniones se realizan mediante unos encajes o llaves que se acoplan en las piezas a unir. Para reforzar la unión, en algunos casos se utilizan elementos metálicos, como clavos (puntas), tornillos (también tirafondos), bridas, zunchos, etc.

Diferenciaremos 3 tipos de uniones:

- JUNTAS (O ACOPLAMIENTOS)
- ENSAMBLES
- EMPALMES

2.1.-JUNTAS

También llamadas acoplamientos, son la unión de dos o más maderas por sus caras o cantos respectivos, y tienen como resultado final ensanchar la madera para conseguir dimensiones imposibles de obtener una pieza única.

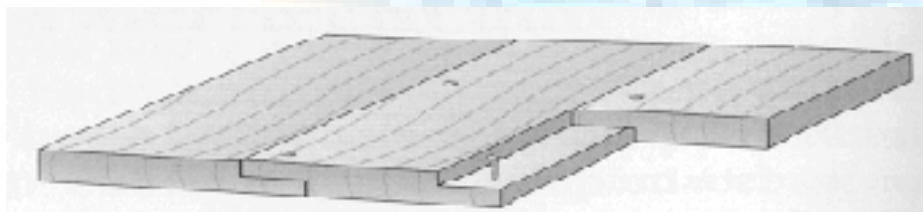
Existen dos grupos muy diferenciados:

- 1) La unión de dos piezas simplemente cepilladas y encoladas, en la que se tendrá presente las propiedades de los diversos tipos de madera.
- 2) El otro grupo consiste en reforzar la unión mediante lengüetas, ranuras y lengüetas.

✘ **JUNTA PLANA O A TOPE**

La junta plana esta considerada una unión poco resistente, dependiendo en buena parte del grosor de las piezas unidas y del resultado obtenido del único nexo de unión entre las mismas, la cola, la cual es fácilmente alterable frente a los agentes atmosféricos y térmicos.

✘ **JUNTA PLANA GALCEADA O A MEDIA MADERA**

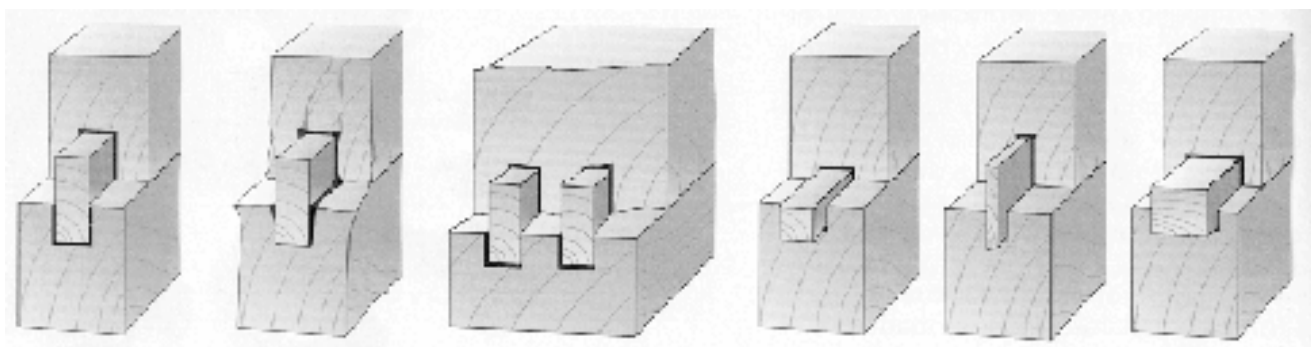


arrimaderos.

Con este tipo de junta se obtiene una mayor superficie encolada que en el caso anterior, posibilitando el reforzo mediante el uso de tornillos o puntas en la junta. Este tipo de unión se utiliza en la construcción de tarimas y

✘ **JUNTA PLANA RANURADA Y LENGÜETA**

Si se quiere obtener una buena resistencia, superior a la que se puede conseguir con la junta plana simple, se debe realizar una ranura mediante el cepillo acanalador en cada una de las piezas que haya que unir, insertando en ambas una lengüeta, de madera dura, con la veta (sentido de las fibras de la madera) en sentido transversal para contrarrestar la tendencia de la rotura de masa leñosa a unir.



A)

B)

C)

← D) →

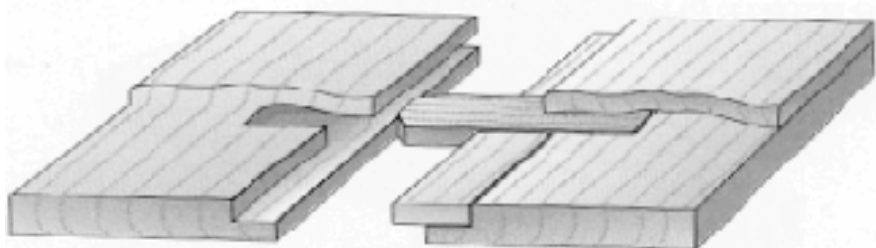
Diferentes juntas planas, del tipo ranurada y lengüeta:

A) Ranurado único con un ajuste correcto. B) Ranurado único con un ajuste demasiado forzado.

C) Ranurado múltiple. D) Algunas lengüetas defectuosas por su desproporción con respecto a la unión

✘ JUNTA PLANA Y REFUERZOS DE ESPIGAS

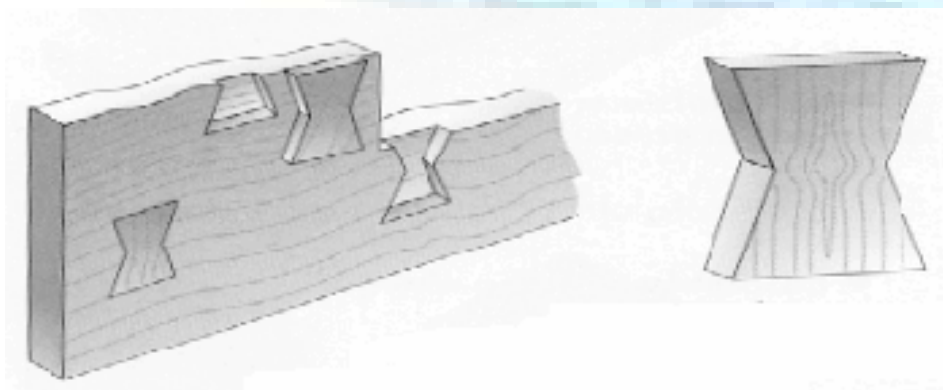
Este tipo de junta se emplea para obtener mayor resistencia a la rotura de la madera. En toda la longitud de la ranura se reparten y realizan unos huecos o cajas a una distancia prudencial entre ellos para evitar que la madera se resquebraje. En dichas cajas se colocan unas espigas postizas que permitirán a la junta resistir esfuerzos considerables, tales como mesas extensibles y sobres supletorios en general.



← Junta Plana con refuerzo de espiga.

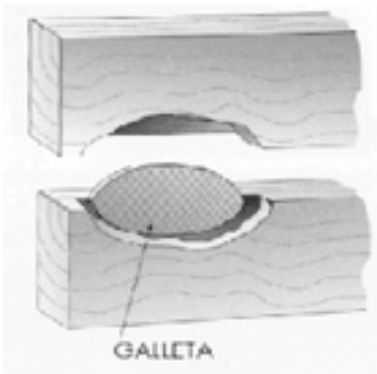
✘ JUNTA PLANA UNIDA MEDIANTE DOBLE COLA DE MILANO

Este uno de los sistemas mas primitivos de ensanchar la madera, por lo que podemos encontrarlo en mobiliario antiguo. Esta junta consiste en insertar unas llaves de madera dura que unirán las piezas por las testas o cantos.



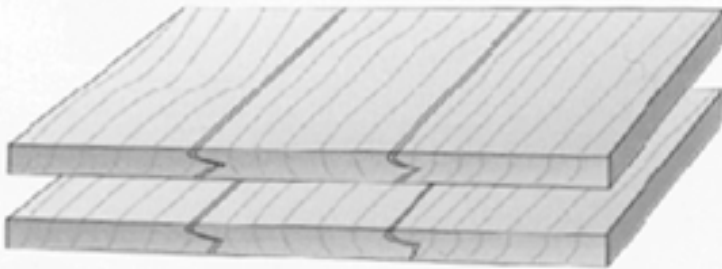
←Junta Plana unida mediante doble cola de milano

✘ JUNTA PLANA UNIDA MEDIANTE GALLETA



Este sistema tiene una gran aplicación en las uniones de los tableros prefabricados. Para ello se utilizan maquinas fresadoras portátiles.

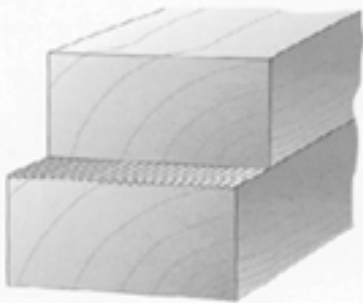
✘ JUNTA EN ZIG-ZAG



Sistema de gran eficacia para evitar el desplazamiento lateral de la junta. Para obtener esta unión se utiliza la maquina tupí, con la correspondiente hoja. Cuanto mas inclinado sea el corte, mas superficie encolada se obtendrá, aumentándose con esto su resistencia.

← Junta en Zigzag, de la familia de los machihembrados.

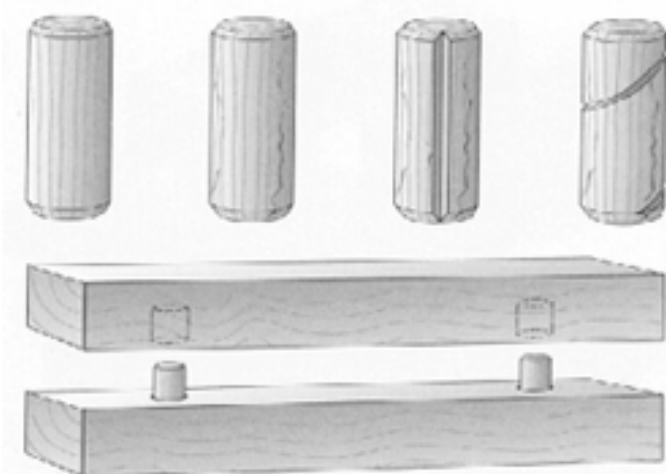
✘ JUNTA PLANA RAYADA



Este es un tipo de acoplamiento que se deriva de la utilización del cepillo de dientes sobre secciones considerables. Esta junta puede llegar a tener una gran adherencia si mecánicamente se logra una mayor profundidad de los dientes.

✘ JUNTA PLANA O A TOPE REFORZADA CON CLAVIJAS

Junta consistente en reforzar la unión mediante clavijas de madera colocadas en el centro del grueso de la masa leñosa a unir. Estas clavijas pueden ser de diferentes texturas de acuerdo a la mayor o menor adherencia buscada.



← Clavijas rayadas en diferentes versiones.

← Su correcta colocación en un madero con el fin de unirlos sin debilitarlo.

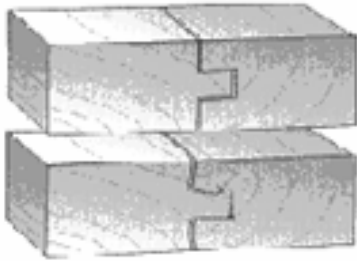
✘ **EL MACHIHEMRADO**

El ensamblaje de la junta se realiza mediante el ensamblaje de una lengüeta o macho y una ranura o hembra, llamándose a este conjunto machihembrado. Este tipo de unión es uno de los más utilizados en carpintería, lo que ha dado como resultado la comercialización de un tipo de tabla denominada por el mismo nombre, la cual tiene en cada uno de sus cantos los resaltes complementarios del machihembrado.

Existen varios tipos de machihembrado, entre los que se pueden destacar los siguientes: machihembrado simple, machihembrado doble, machihembrado alterno y machihembrado moldurado.



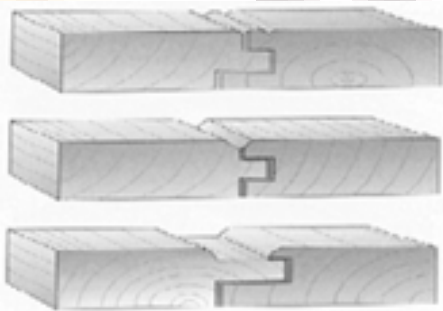
↑ Perfil de una tabla machihembrada característica.



↑ Machihembrado simple.



↑ Machihembrado doble.



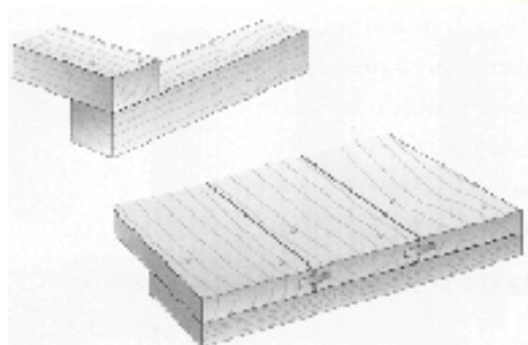
← Machihembrado moldurado.



↑ Machihembrado alterno.

2.2.-ENSAMBLES

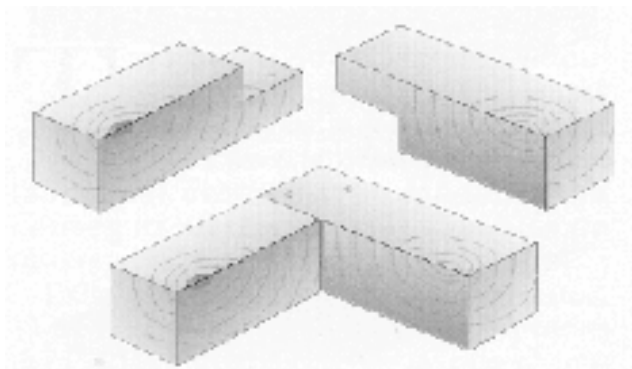
Recibe el nombre de ensamblaje o ensambladura cada uno de los sistemas utilizados para unir entre sí los componentes de un conjunto de carpintería.



■ **ENSAMBLADURA POR MADERA SUPERPUESTA**

En este caso en realidad, no existe ensamblaje propiamente tal, ya que la unión se produce por el contacto de una pieza con la otra. La fijación se produce por medio de clavos, tornillos o clavijas y podrá reforzarse con cola.

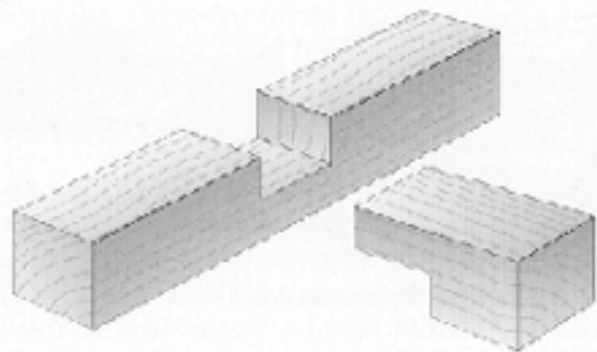
■ **ENSAMBLE A MEDIA MADERA**



Ensamble a media madera en

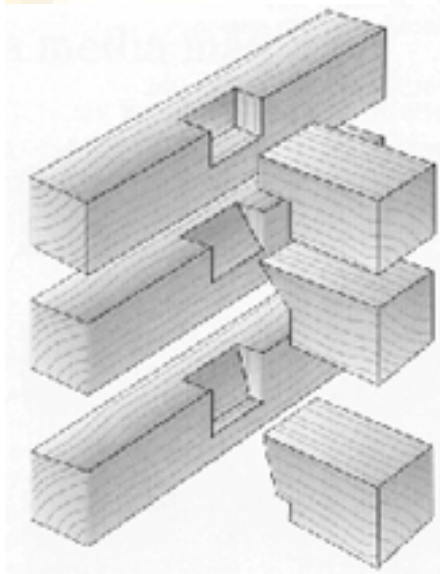
El sistema mas simple de aplicar este ensamblaje consiste en entallar media madera de una pieza, que se acoplara con la otra media madera de la otra pieza, que en la mayoría de los casos queda perpendicular a la primera, en T.

← *Ensamble a media madera.*



T →

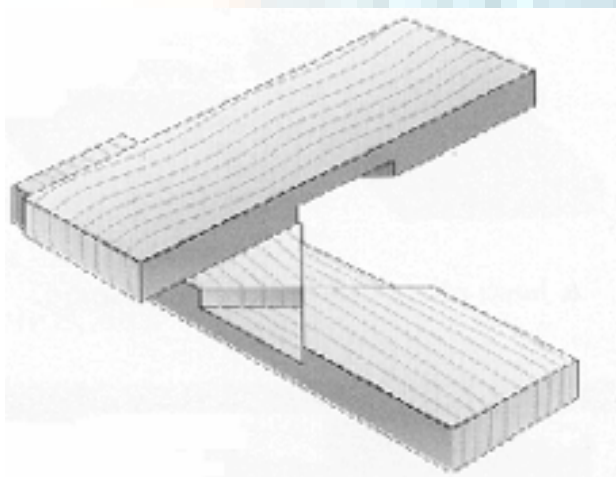
■ **ENSAMBLE DE PALMA O ENTALLADURA**



Es un tipo de ensamble a media madera en T que no debilita sensiblemente la resistencia de las piezas sometidas a la flexión. En los ensamblajes de palma, en la parte horizontal de la T se realiza el llamado espaldonado, en el que descansa la media madera de la otra pieza.

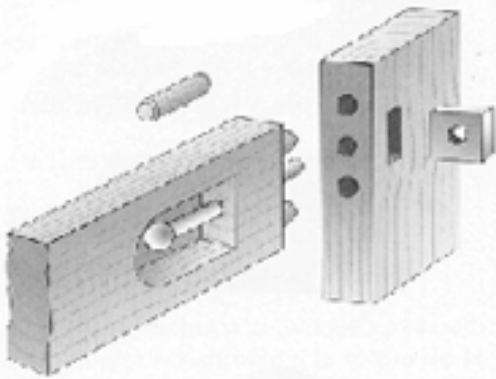
← *Palma o entalladura.*

■ **ENSAMBLE A MEDIA MADERA EN CRUZ**



En este caso, las piezas unidas no quedan enrasada, al tener la entalladura menos profundidad se obtiene un mejor resultado a las fatigas derivadas de su empleo.

■ ENSAMBLES MEDIANTE CLAVIJAS

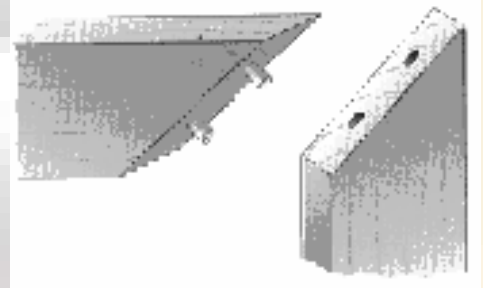
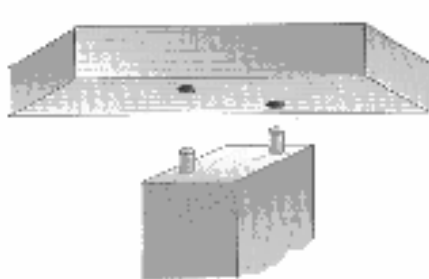
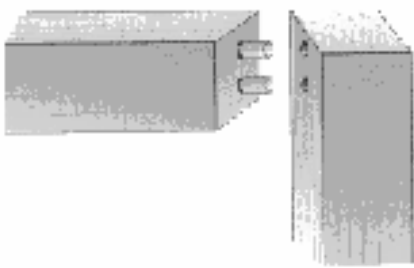


Las uniones a tope se refuerzan mediante elementos externos a las maderas que componen la unión. Estos elementos pueden ser metálicos (pernos, tornillos, puntas, etc.), en cuyo caso serán visibles al exterior de las piezas unidas. Para conseguir un acabado limpio de los elementos de fijación se recurre a las colas, pero dada la poca eficacia de la encoladura por la testa en la madera, las clavijas se introducirán en el interior de la unión como elementos de fijación.

← *Ensamble a media clavija.*

■ ENSAMBLE EN ANGULO MEDIANTE CLAVIJAS

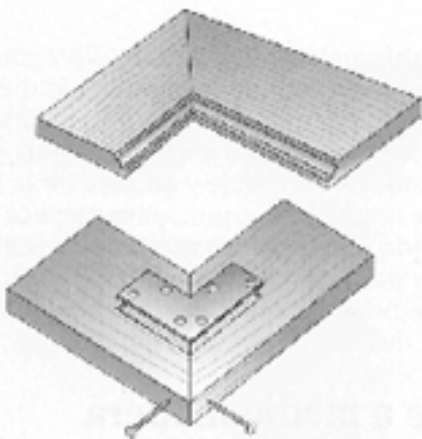
La unión mediante clavijas es el sustituto débil de los ensamblajes a caja y espiga. Puede ser en ángulo, en forma de T, a inglete, etc.



Ensamblajes en ángulo mediante clavijas

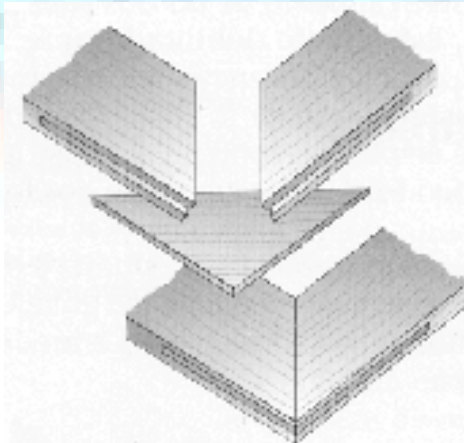
■ ENSAMBLE A INGLETE CON JUNTA PLANA

Se obtiene cortando los extremos de ambas piezas a 45°. Esta unión se emplea en recuadros, marcos y ángulos de molduras en ebanistería y en elementos que requieran un mínimo de esfuerzo.



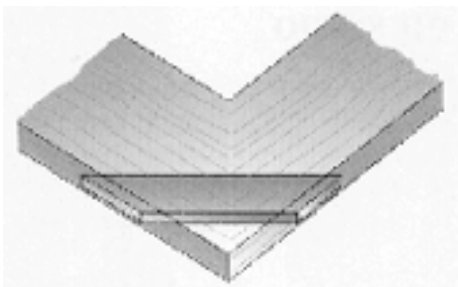
■ ENSAMBLE A INGLETE CON ESPIGA INDEPENDIENTE

Se realizan dos cortes de sierra a escoplo la parte que será reemplazada. Este tipo de ensamblaje proporciona un resistente, al disponer de una superficie tornillos, etc.



cartabón, vaciando con el por la espiga independiente. buen resultado, siendo muy mayor para alojar clavijas,

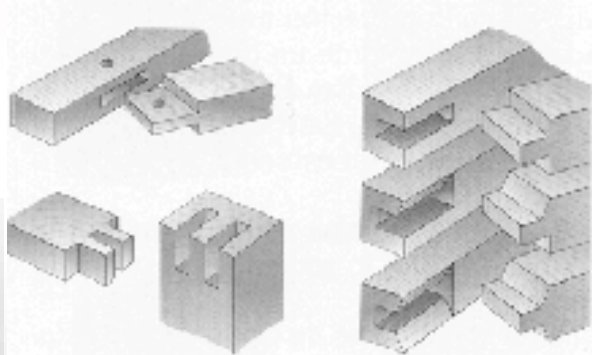
■ **ENSAMBLE A INGLETE CON LLAVE**



Se cortan a inglete los extremos de cada pieza, y se realiza una caja pasante, perpendicular a los cortes. La llave puede ser de forma cuadrada o rectangular, siendo siempre de madera dura para obtener el mejor resultado.

■ **ENSAMBLE DE CAJA Y**

Este es uno de los ensambles mas carpintería, existiendo una gran para cada trabajo especifico, tales caja y espiga sin retalón, con retalón, ranura o calce y moldura, de barbilla, con contramoldura, etc.



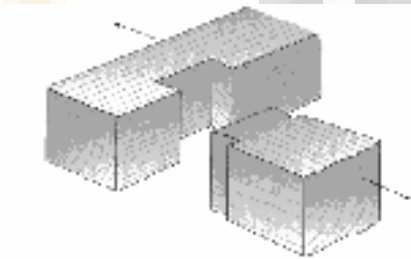
ESPIGA

utilizados en variedad de soluciones como el ensamble a con retalón y calce, con contrachaveta, con

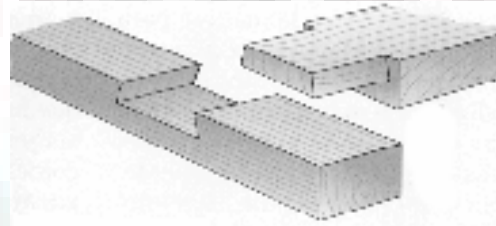
■ **ENSAMBLE A COLA DE MILANO**

Utilizada para uniones que estén sometidas a esfuerzos de tracción, la forma trapezoidal, tanto de la espiga como de la caja, impide que se deslice la unión y su separación es casi imposible frente a la tracción, siendo también satisfactorio su comportamiento frente a la compresión.

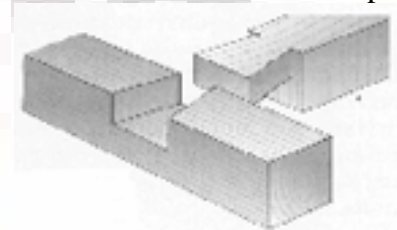
Existen muchas variantes de este tipo de ensamble, distinguiéndose las siguientes: ensamble a media madera con cola de milano, unión en T a cola de milano, ensamble a cola milano de ranura, ensamble a cola de milano en ángulo abierto o pasante y ensamble a cola de milano solapada.



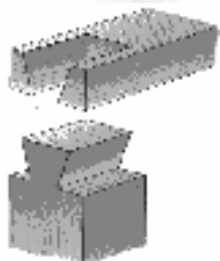
↑Ensamble a media madera con cola de milano.



Unión en T a cola de milano.



Ensamble a cola de milano de ranura.



↑Ensamble a cola de milano solapada.↑



Ensamble a cola de Milano en ángulo abierto o pasante.

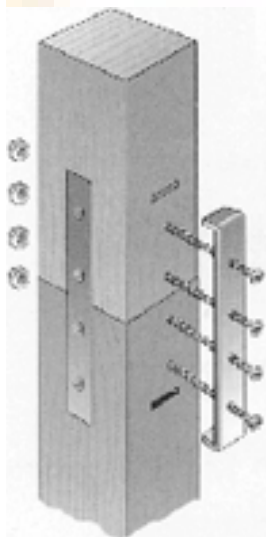
2.3.-EMPALMES

Los ensambles realizados en la madera para prolongarla en su sentido longitudinal reciben el nombre de empalmes. Estos tipos de unión se realizan con mas frecuencia en la carpintería de armar, para la construcción de pies derechos o en piezas colocadas horizontalmente. Por lo tanto, al seleccionar un empalme, se tendrá en cuenta si los maderos empalmados trabajaran de cara o canto, vertical u horizontalmente, ya que su comportamiento será diferente según los esfuerzos que tengan que soportar, sean de tracción o de compresión.

En ebanistería se utilizan poco los empalmes debido a las limitadas dimensiones de los muebles y a que la madera que proporcionan los árboles cubren perfectamente estas dimensiones. En el caso de muebles y elementos decorativos de mayor tamaño, se utilizan piezas desmontables que van unidas mediante tornillos de anclaje.

A continuación se describen algunos empalmes utilizados en el sector de la carpintería de taller.

◆ **EMPALME A TOPE CON BRIDA**



Se trata de uno de los mejores empalmes a tope. Pueden colocarse dos o cuatro bridas, según la resistencia que se desee. Las bridas están dobladas en los extremos, en forma de ángulos rectos, y penetran en unas pequeñas cajas situadas en cada madera que haya que empalmar. Estas bridas se sujetan de dos en dos, mediante tornillos roscados. El buen resultado de este empalme depende en gran parte del grueso del hierro que se haya empleado en la fabricación de las bridas.

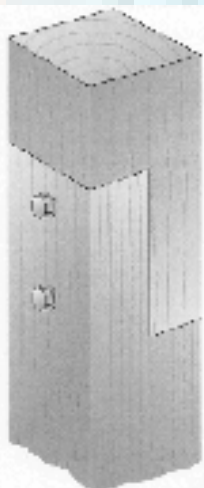
◆ **EMPALME ZUNCHADO**



En este caso se trata de aprovechar la facultad que tiene el hierro de disminuir de volumen debido a un rápido enfriamiento del mismo. Para ello se elabora un anillo o cerco de metal de unas dimensiones ligeramente inferiores a las de las maderas que haya que empalmar. Este anillo se calienta para aumentar su tamaño de encaje y así permitir la fácil colocación de las maderas a unir, para después provocar un rápido enfriamiento mediante la utilización de agua para devolver al anillo o cerco de hierro sus medidas iniciales, con el consiguiente apriete de las dos maderas empalmadas.

◆ **EMPALME A MEDIA MADERA**

En los empalmes a tope existe en algunos casos la posibilidad de deslizamiento de las dos superficies empalmadas. Este efecto debilitador queda subsanado por la aplicación del encaje a media madera, el cual consiste en rebajar la mitad de cada pieza que haya que empalmar, sobreponiéndose las dos partes para luego fijarlas por medio de dos tornillos o pernos. Esta unión actúa

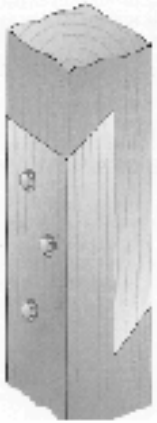


empalmes a tope existe en algunos casos la posibilidad de deslizamiento de las dos superficies empalmadas. Este efecto debilitador queda subsanado por la aplicación del encaje a media madera, el cual consiste en rebajar la mitad de cada pieza que haya que empalmar, sobreponiéndose las dos partes para luego fijarlas por medio de dos tornillos o pernos.

bien frente a los esfuerzos de compresión, siendo poco efectivo ante los

trabajos de flexión, sobre todo cuando los cortes a media madera son cortos.

◆ **EMPALME A MEDIA MADERA CON TESTA EN SESGO**



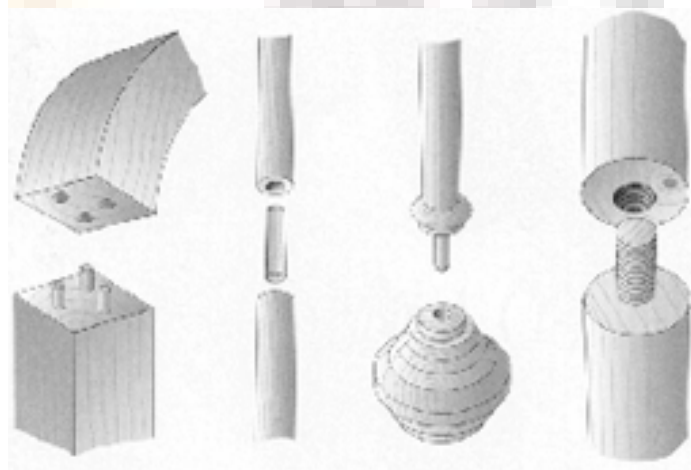
Es un empalme que perfecciona al anterior, ya que se alarga a la media madera para que permita alojar a dos o más tornillos o pernos. Las testas de las dos maderas se cortarán a bisel, con los que la unión se vuelve eficaz frente a una flexión lateral.

◆ **EMPALME A MEDIA CLAVIJA**

Es un empalme a compresión muy simple, aunque su rendimiento depende en buena parte del comportamiento de las clavijas. Es aconsejable que estas sean de madera dura. Este tipo de empalme da mal resultado frente a un esfuerzo de pandeo o flexión.

Su uso está vinculado a trabajos de carpintería de taller y de ebanistería, por lo general en la unión de pequeñas piezas.

Existe también el empalme de caja y espiga cilíndrica única, realizada mediante el torno en una de las piezas que haya que unir. En el extremo de la otra pieza se taladra un agujero del mismo diámetro de la espiga para que se genere una perfecta unión una vez encolada. Este tipo de empalme se usa en trabajos finos de sillería y ebanistería, que requieran reducir al máximo el grueso de la madera empalmada mediante la junta más discreta posible. En algunos casos, las espigas torneadas se sustituyen por una clavija.



- A) Para unir pequeñas piezas de mobiliario.
- B) En forma de caja y espiga cilíndrica.
- C) Como espiga torneada en vez de clavija.
- D) Como empalme de una espiga torneada.

A)

B)

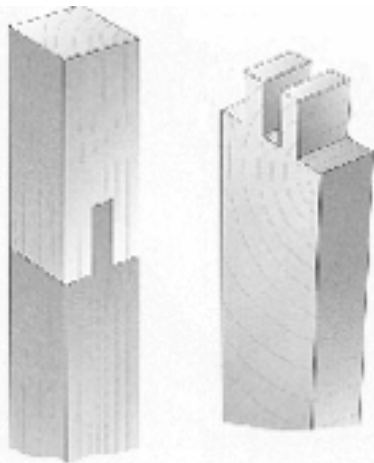
C)

D)

◆ **EMPALME CON UNA ESPIGA ROSCADA**

Se usa en aquellos elementos empalmados que requieran una facilidad y rapidez en su montaje y también en su desarmado. Así se genera un sistema práctico y efectivo, utilizado en la construcción de pequeños muebles, mesas, estantes, etc., que precisen ser desarmados en algún momento, sin la necesidad de emplear clavos, tornillos y mucho menos cola. En la pieza de madera que lleve la espiga torneada se realiza un paso de rosca que se corresponda con la tuerca realizada en el agujero de la otra pieza de madera que haya que empalmar.

◆ EMPALME A HORQUILLA



A)

B)

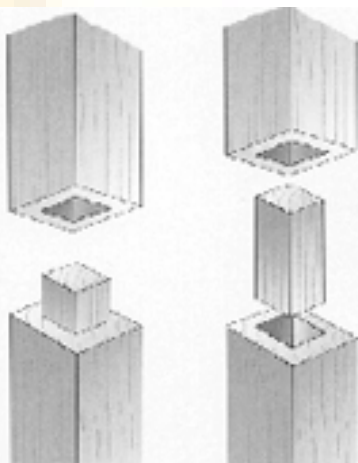
En este tipo de empalme el grueso del corte oscilará alrededor de un tercio del grueso total de la madera. Es un empalme más resistente que el realizado a media madera, además de incluir como refuerzos clavijas pasantes, tornillos, puntas y colas.

Se usa en carpintería de taller y ebanistería para la prolongación de pequeñas piezas. Si la sección a unir es de gran tamaño, se aumentará el número de espigas dando lugar, por ejemplo, a los empalmes de doble espiga.

A) Para piezas de pequeñas dimensiones, el simple.

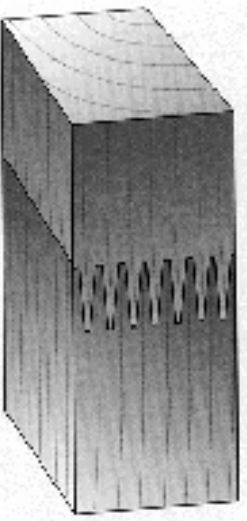
B) Para piezas de mayores dimensiones, a partir de la doble espiga.

◆ EMPALME A ESPIGA CUADRADA



Se efectúa una caja o mortaja en la testa de una de las piezas de madera. En la otra madera se corta una espiga cuadrada que se corresponde con la mortaja de la otra pieza de madera. Este empalme se utiliza en piezas sometidas a esfuerzos de compresión, dando también buen resultado frente a los esfuerzos de torsión. Si la espiga es corta, el empalme será deficiente a la flexión. En una variante de este empalme, la espiga puede ser postiza, introduciéndose en unas cajas cuadradas realizadas en las dos maderas que haya que unir.

◆ EMPALME A DIENTES TRIANGULARES

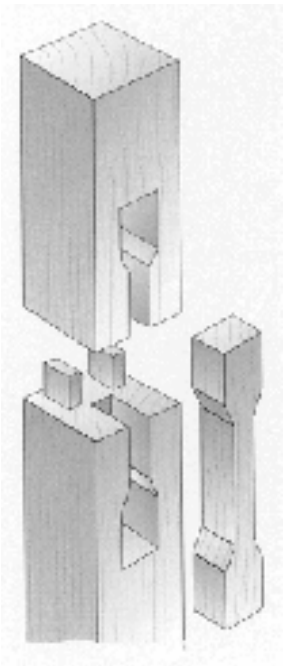


Mediante un buen ajuste y utilizando las colas apropiadas, da unos excelentes resultados frente a los esfuerzos de flexión.

Si el empalme está sometido a esfuerzos de compresión, hay que reforzarlo mediante zunchos, abrazaderas o bridas, para que las puntas triangulares no sufran. Este tipo de empalme es muy utilizado en la construcción de la madera laminada.

← *Empalme en base a dientes triangulares.*

◆ **EMPALME A TOPE CON LLAVE EN FORMA DE COLA DE MILANO**



Cuando se utiliza la llave de cola de milano para la construcción de un empalme de este tipo se alargan sus extremos en el sentido paralelo a las piezas de madera que se quieren unir, para obtener una mayor resistencia frente al peligro por desgarro de las fibras de la madera ante un esfuerzo de tracción. En este caso, se añaden unas pequeñas cajas y espigas por la cara opuesta al lazo, para evitar la torsión.