



GUÍA ESENCIAL DE
CARPINTERÍA

Chris Simpson

GUÍA ESENCIAL DE CARPINTERÍA



EDIMAT Libros

GUÍA ESENCIAL DE CARPINTERÍA



Chris Simpson

CONTENIDO

| | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 6 | HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS | 54 |
| LA MADERA Y OTROS MATERIALES | 10 | El espacio de trabajo | 56 |
| Un recurso natural | 12 | El banco de trabajo | 60 |
| Maderas de fronda y maderas de conífera | 14 | Herramientas principales | 62 |
| Conversión y secado de la madera | 20 | Medición y trazado | 64 |
| Propiedades y defectos de la madera | 22 | Nociones de corte | 68 |
| Comprar y almacenar madera | 24 | Afilado | 72 |
| Tableros artificiales | 26 | Cepillado | 74 |
| Chapa de madera | 30 | Corte fino | 82 |
| Otros materiales | 34 | Entalladura | 86 |
| DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN | 36 | Fresado | 90 |
| Funcionalidad | 38 | Perfilado | 94 |
| Construcciones estándar | 42 | Perforado | 96 |
| Diseño atractivo a la vista | 44 | Ensamblés a media madera | 101 |
| Diseñar para uso propio | 52 | Ensamblés de caja y espiga | 104 |
| | | Ensamblés con ranura a contrahílo | 110 |
| | | Ensamblés de cola de milano | 112 |
| | | Uso de abrasivos | 115 |
| | | Pulido | 118 |
| | | Ensamblaje de proyectos | 120 |
| | | Uso de adhesivos | 128 |
| | | Acabados | 130 |
| | | Chapado en madera | 136 |
| | | Talla | 140 |
| | | Torneado | 142 |
| | | Uso de metales y plásticos | 146 |

LOS PROYECTOS

148

BÁSICOS

| | |
|----------------------------|-----|
| Estante pequeño | 150 |
| Archivador de cartas | 153 |
| Formas animales | 156 |
| Salvamanteles | 158 |
| Botellero | 162 |
| Damero de chapa | 165 |
| Salvamanteles triangular | 168 |
| Marco de espejo tallado | 170 |
| Pequeño espejo con estante | 174 |
| Mesilla | 178 |
| Cajita | 182 |

INTERMEDIOS

| | |
|----------------------------|-----|
| Banco de trabajo multiusos | 188 |
| Pérgola de jardín | 193 |
| Mesa decorativa | 196 |
| Torre de CDs | 200 |
| Macetero circular | 208 |
| Taburete alto | 212 |
| Mesa de comedor circular | 218 |
| Bandeja de desayuno | 223 |

AVANZADOS

| | |
|---|-----|
| Estantería por módulos en forma de cubo | 228 |
| Silla plegable | 234 |
| Cama individual | 239 |
| Pajarera octogonal | 246 |
| Sillón | 250 |
| Banco de jardín | 257 |
| Armario de ropa | 268 |
| Silla de comedor | 276 |
| Estantería | 284 |
| Despacho | 291 |

SECCIONES ESPECIALES

| | |
|--------------------------------------|-----|
| Muebles en el mundo antiguo | 160 |
| Del Barroco al Rococó | 172 |
| Del Neoclasicismo al Eclecticismo | 186 |
| Influencias orientales | 206 |
| Tradiciones americanas | 216 |
| Tradición de artes y oficios | 226 |
| Diseño escandinavo | 244 |
| Madera curvada y mobiliario laminado | 266 |
| Modernismo y más allá | 274 |
| Las osadas vanguardias | 282 |

INFORMACIONES DE INTERÉS

298

| | |
|-------------------------------|-----|
| Glosario | 300 |
| Proveedores y reconocimientos | 310 |
| Índice | 312 |

Introducción

Trabajar con materiales naturales como la madera es un pasatiempo gratificante a la vez que placentero. La madera posee una cualidad especial que la distingue de cualquier otro material: placer al tacto y deleite para la vista.

Cada pieza de madera es única, con su propia diversidad de colores, texturas y resistencia. Su versatilidad y cualidades únicas son una fuente de inspiración

constante para el carpintero creativo. La apreciación de estas cualidades combinadas con un buen diseño y funcionalidad, le aportará años de disfrute en la carpintería y la ebanistería.

Para obtener el máximo provecho a la experiencia de la carpintería, es importante tener una buena base para que su interés y entusiasmo puedan desarrollarse

plenamente. Para ayudarle a lograrlo, este libro está dividido en cuatro apartados.

La sección inicial, «La madera y otros materiales», presenta información de carácter general sobre los principios de la carpintería y una introducción al recurso

natural de la madera con sus cualidades únicas y retos que plantea. Esta sección le ayudará a realizar una buena elección en el momento de comprar y almacenar la madera usted mismo.

La segunda sección, «Diseño y Construcción», se centra en la importancia del diseño, y muestra cómo cada pieza debe ser a la vez funcional y estéticamente agradable. Algunos consejos prácticos le ayudarán a alcanzar el equilibrio y armonía entre los dos.

La tercera sección, «Herramientas y Técnicas», aborda los aspectos prácticos de la carpintería. Se inicia con consejos sobre el diseño del taller, así como los accesorios y herramientas que necesitará para empezar su aventura por la carpintería. Todos los conocimientos básicos para elaborar muebles artesanalmente se explican de forma clara y concisa, acompañados de las ilustraciones y fotografías pertinentes. Desde procesos sencillos como serrar y cepillar, hasta llegar a aspectos más sofisticados de la carpintería, como la talla y el torneado, este apartado le ayudará a dominar y desarrollar sus habilidades.



Arriba: Gran parte de la satisfacción de trabajar con madera deriva precisamente de que ésta sea un producto vivo y natural.

Página siguiente: Los taburetes «Mariposa» (1956) de Sori Yanagai son un claro ejemplo de cómo la madera puede llegar a convertirse en muebles finos.



Página opuesta:

Un elegante armario para ropa blanca –un ejemplo de los retos que propone la sección de proyectos de este libro.

Dificultad de los proyectos

Básicos

Ejercicios sencillos de carpintería adecuados para principiantes.

Intermedios

Proyectos de dificultad moderada para carpinteros con algo de experiencia previa.

Avanzados

Proyectos complejos que plantean retos a carpinteros más expertos.

El cuarto capítulo propone proyectos con estilo que permitan llevar sus conocimientos y habilidades a la práctica. Están divididos en básicos, intermedios y avanzados para que usted pueda escoger directamente un proyecto que se adapte a su nivel de experiencia y pericia. Desde un simple archivador de cartas hasta un sofisticado banco de trabajo o un complejo armario para ropa blanca, todos los proyectos son aportaciones sorprendentes para su casa.

Cada proyecto incluye un listado de materiales, herramientas e instrucciones paso a paso. Las ilustraciones y fotografías le ayudarán en cada proyecto, y los dibujos muestran las medidas de cada parte y cómo deben encajar. Daremos las medidas en sistema métrico decimal y en sistema de medidas utilizado en Estados Unidos (pies, pulgadas y fracciones de pulgadas). Si decide trabajar con otras medidas, lo importante es ser

coherente en uno u otro sistema, ya que las conversiones no son directas y podrían dar algún error. Al emprender los proyectos, jamás corte todas las piezas de madera con las medidas exactas de la lista. Vaya paso a paso y haga comprobaciones a medida que avanza.

Este libro le aportará una base sólida para adquirir y desarrollar conocimientos y habilidades de carpintería. También le brinda la oportunidad de comprobar lo aprendido a través de proyectos interesantes, creativos y útiles. Cabe destacar la importancia de la precisión y el rigor, así como la necesidad de desarrollar el sentido, y la capacidad de apreciar y producir una obra de calidad. Este tipo de obras requieren mucho esfuerzo y dedicación, pero la satisfacción y el placer de trabajar con el recurso natural único de la madera hacen de la carpintería una actividad popular y gratificante.

Derecha: Familiarizarse con las bases de la carpintería es una parte fundamental de la aventura en este campo.

Página siguiente: Asegúrese de tener a mano todas las herramientas necesarias antes de empezar cada proyecto.









LA MADERA Y OTROS MATERIALES

UN RECURSO NATURAL

La madera es un producto vivo, al contrario que la mayoría de materiales que usamos diariamente. Puede decirse que el carpintero renueva el vínculo esencial entre hombre y naturaleza, que hasta cierto punto se ha perdido en el mundo moderno.

El abanico de distintas especies de maderas, frondosas y coníferas, ofrece una amplia gama de materiales para escoger. Cada especie posee unas propiedades y características propias. Incluso eligiendo la misma especie de árbol, cada ejemplar presentará características distintas. También difieren en apariencia, con variaciones de color, veteado, textura y acabado. Para conseguir los mejores

La belleza de un árbol en crecimiento contribuye al placer de la carpintería.

resultados al trabajar la madera, es importante conocer los rasgos propios del material, por ejemplo cómo crecen los árboles, cómo se convierten para su uso y cómo podemos aprovechar mejor todas sus características.

Preocupaciones ecológicas

Hoy en día, los temas medioambientales son, afortunadamente, una preocupación generalizada, y cada vez es más difícil ver comercializadas las especies en peligro. Por fin se reconoce que los bosques deben mantenerse para asegurar el abastecimiento sostenible de árboles de calidad. En un bosque bien gestionado, se extraen cuidadosamente los árboles maduros y se atiende constantemente la nueva siembra.

Las ciencias forestales han mejorado sensiblemente en el mundo desarrollado, y también se presiona a los países en desarrollo para que aseguren un cuidado adecuado de sus bosques y selvas con el fin de evitar en un futuro los desastrosos efectos de la deforestación. Muchos países también buscan vías para sostener su economía sin tener que exportar los troncos que producen, y en lugar de ello llevar la conversión más cerca de la extracción.

Cómo crece un árbol

Para apreciar las propiedades de la madera conviene entender cómo

crece un árbol e informarse sobre su estructura. Un árbol es un mecanismo extremadamente eficaz. El tronco es el conducto principal para transportar el agua y los minerales absorbidos del suelo por las raíces. Las hojas del árbol toman dióxido de carbono, desprenden oxígeno y aprovechan la energía solar para producir, mediante la fotosíntesis, todos los nutrientes que el árbol necesita para crecer bien.

Estructura del árbol

La estructura del tronco consiste en células tubulares, unidas por un polímero químico llamado lignina. La dirección de estas células determina la naturaleza de las fibras leñosas de la madera. Las células suelen ser alargadas y extenderse a lo largo del tronco y las ramas.

El almacenaje de alimento y la circulación de la savia se dan a través de las células del árbol. En una madera de conífera las células tienen una simple estructura fusiforme y hueca, mientras que las maderas de fronda están formadas por células largas en forma de aguja. Esta diferencia en la estructura celular es lo que distingue las coníferas de las frondosas.

Una sección del tronco del árbol muestra la médula en el centro. Está formada a partir del brinjal original, suele ser débil y puede sufrir ataques de hongos.





La sección transversal del tronco de un árbol muestra los anillos de crecimiento.

El duramen o madera nuclear, que rodea la médula, es la madera madura que forma la estructura del árbol a la vez que transporta algunos alimentos. El duramen está rodeado por la albura, por donde se transportan o almacenan la mayoría de nutrientes. La mayoría de alburas no son aptas para la ebanistería por su baja resistencia a las plagas de hongos o insectos.

Un tronco de árbol alberga células medulares o radiales, que conducen los nutrientes a través de la albura. Estas células radiales suelen ser visibles en las maderas de fronda, pero es poco habitual que lo sean en las coníferas.

Anillos de crecimiento

Cada año, el árbol crece porque se subdividen las células vivas del cámbium, situado inmediatamente debajo de la corteza. A medida que el árbol

crece, las células del cámbium se van convirtiendo en células especializadas de la albura, y un nuevo anillo de albura se forma alrededor del anillo del año anterior. A la vez, la albura más antigua pasa a formar parte del duramen. Esto significa que, con cada período de crecimiento anual, el duramen crece, mientras que la albura permanece más o menos igual durante todo el ciclo vital del árbol.

Este crecimiento anual puede observarse en los anillos



concéntricos, o anillos de crecimiento, que muestra la madera, y a través de ellos se puede determinar la edad del árbol. Cada anillo de crecimiento contiene grandes células de madera temprana, y pequeñas células de madera tardía. La madera temprana es la parte del crecimiento anual que sucede en primavera. La madera tardía se produce en verano y es de distinta textura. Suele ser más oscura y densa que la madera temprana.

Los anillos de crecimiento en maderas de frondosa se pueden clasificar según tengan anillos porosos o bien poros difusos. La madera de anillos porosos muestra una diferencia en la estructura celular de la madera producida en cada período de crecimiento del árbol: células abiertas cuando el árbol crece en primavera y verano, y células más apretadas y agrupadas cuando el crecimiento se frena en otoño e invierno. La madera de poros difusos se encuentra en árboles que no pasan por cambios de estación marcados, y consecuentemente sus células son de medidas más uniformes. Esta distribución relativamente igualada y la regularidad de sus fibras hacen que las maderas frondosas de poros difusos, como por ejemplo el haya, sean más fáciles de cepillar y lijar que las frondosas de anillo poroso, como el fresno o el roble.

MADERAS DE FRONDA Y MADERAS DE CONÍFERA

Al contrario de lo que muchos piensan, la división entre frondosas y coníferas no se refiere a la dureza de un tipo de madera en concreto. Son divisiones biológicas, no una descripción de la resistencia de la madera.

Aunque la mayoría de coníferas efectivamente son blandas, y la mayoría de maderas frondosas son duras, la dureza no es un rasgo que pueda clasificar variedades de madera. La madera de balsa, por ejemplo, es un árbol de fronda muy blando, igual que algunas coníferas pueden resultar ser muy duras.

Las frondosas crecen en casi todo el mundo, y los fabricantes de muebles las prefieren. Aunque son más caras que las coníferas, las maderas de fronda suelen durar más y se puede escoger entre una

gama más amplia de colores con distintos veteados.

También pueden ser difíciles de obtener, incluso se laminan algunas frondosas muy caras y exóticas para aprovecharlas mejor en forma de chapa. Muchos países tienen especies autóctonas, aunque algunas modas han hecho que se importaran ciertas maderas para usos concretos, como puede ser la teca para barcos y mobiliario de exterior, o la caoba para ebanistería.

Las coníferas suelen ser de colores claros, desde el blanco roto a un marrón no muy oscuro. Se las identifica fácilmente por los anillos de crecimiento, en los que se puede observar el veteados de la madera temprana o tardía, que difieren en color y densidad. Las coníferas a menudo presentan un poro más abierto, son más fáciles de trabajar, y se usan generalmente para estructuras y ensamblajes. Pero las modas también cuentan, y en muchos países hay un gran mercado para los muebles de pino.



Árboles de fronda creciendo en su hábitat natural.



Coníferas creciendo en su hábitat natural.

Especies de coníferas

El término «madera de fronda» se refiere generalmente a árboles de hoja ancha. Las frondosas se encuentran normalmente en climas templados y tropicales, y las hay tanto de hoja caduca como perenne. Los fabricantes de muebles las prefieren porque hay más colores y texturas. A continuación, mostramos algunos ejemplos de frondosas de uso habitual.

Pericopsis elata AFRORMOSIA

Procedencia: África Occidental
Características: Madera duradera, cuyas fibras varían de rectas a alternadas. De color marrón amarillento, que se oscurece con el tiempo si se expone a la luz. Es similar a la teca, pero menos oleaginoso, y a menudo se usa como sucedáneo de teca para fabricar mobiliario (también el Iroko, ver página 16).



Fraxinus spp. FRESNO

Procedencia: Europa (a la derecha), América del Norte (a la izquierda)
Características: Duramen y albura de color similar en rosado, gris y crema. Anillos de crecimiento prominentes, de los que se puede sacar mejor partido con tabloncillos serrados en vivo y en retroceso, con corte tangencial. El aserrado a cuartos produce vetas rectas. Apta para laminar y doblar al vapor. Buen lijado y acabado.



Fagus spp. HAYA

Procedencia: Toda Europa, aunque la mejor proviene de regiones bálticas
Características: Este tipo de madera es de color blanquecino con poca variación entre duramen y albura. Los anillos de crecimiento se observan con pintas características más oscuras que el fondo. Fácil de trabajar y usada frecuentemente para muebles de madera curva. Pueden resquebrajarse y deformarse si no se ha secado adecuadamente.



Buxus sempervivens BOJ

Procedencia: Europa meridional y partes de Asia Occidental
Características: El boj es una madera noble y de textura regular, de fibra recta y densa. Suele ser arbustiva, y por tanto difícil de obtener en tabloncillos anchos. Se usa sobre todo para piezas pequeñas de carpintería, típicas del torneado y la talla.



Liriodendron tulipifera TULIPANERO

Procedencia: América Central y del Sur
Características: Densa y bastante dura, de textura variable pero generalmente de fibras irregulares. La madera tiene un veteado muy atractivo, con vetas de rosa a rojo sobre una base amarilla. Es difícil de trabajar, y por su escasez se reserva para objetos pequeños o para chapa.



Toona Australis CEDRO AUSTRALIANO

Procedencia: Costa oriental de Australia
Características: Duramen de intenso color rojo; albura del crema pálido al rosa. Densidad media con tendencia a blanda, por lo que requiere un manejo cuidadoso. Buen veteado en los tabloncillos serrados a cachones. Los tabloncillos serrados a cuartos presentan fibras rectas y regulares. Es escasa y cara si se requieren piezas de secciones largas. Fácil de lijarse, y puede pulirse con acabado de espejo.



Acacia melanoxylon ACACIA NEGRA AUSTRALIANA

Procedencia: Tasmania y costa oriental de Australia
Características: Madera dura de peso medio. Sus resinas oscuras pueden manchar los maños de negro. Fibra bastante recta, con algo de veteado que le da aspecto de caja de violín. Tonalidades del amarillo rosado al marrón barro, con anillos de crecimiento más oscuros. Se trabaja bien con herramientas afiladas. Fácil de lijarse, y se puede pulir en acabado de espejo.



Guilbourtia demensei BUBINGA

También conocida como Palisandro Africano

Procedencia: África occidental
Características: Madera áspera pero de textura regular. Fibras rectas y alternadas, incluso irregulares. Relativamente duradera. La bubinga tiene un color marrón rojizo, con matices morados. Es apta para ebanistería.



Cedrela
CEDRELA

Procedencia: Brasil y México
Características: La cedrela es una madera brasileña muy empleada y apreciada entre los fabricantes de muebles europeos. Albura blanquecina, con tendencia al rosa; duramen de color marrón rosado con matices morados. Particularmente fácil de trabajar, de textura fina que permite un acabado de alta calidad con el mínimo esfuerzo. Fácil de lijar, encolar y pulir.



Ceratopetalum apetalum
JAZMÍN

También llamada Azabar de Indias

Procedencia: Selvas tropicales de la costa este de Australia
Características: Color rosa a marrón pálido, con buen veteado si se corta a cacbones y fibras rectas si se corta a cuartos. Fácil de mecanizar, y de olor característico al cortar o lijar. Tiene buen acabado con berramientas manuales, es fácil de lijar y acepta la mayoría de acabados. Es cada vez más difícil de obtener y relativamente cara.



Ulmus spp.
OLMO

Procedencia: Europa central y meridional, Escandinavia y América del Norte
Características: Albura amarilla o blanca, en contraste con su duramen rojo marronoso. Radios medulares poco marcados, poros finos que le dan una textura delicada. Empleada en obra de carpintería y ebanistería. Es difícil conseguir un acabado de calidad.



Milicia spp.
IROKO

Procedencia: África occidental
Características: Color marrón amarillento. A veces, es difícil de trabajar a causa de los depósitos de piedra esporádicos. Fibra alternada, resistente y duradera. Al igual que la Afrormosia (ver página 15), se usa como sucedáneo de teca por ser duradera pero menos oleaginosa. Es apta tanto para uso en exteriores como para muebles de interior.



Dyera costulata
JELUTONG

Procedencia: Malasia e Indonesia
Características: Es una madera de frondosa, a pesar de su textura blanda. Debe extremarse el cuidado al manejarla. Fibras juntas y regulares de colores claros. Las fibras tienden a aplastarse al serrar, de modo que es importante usar herramientas afiladas. El mecanizado es fácil. Se usa profusamente en elaboración de patrones. Fácil de lijar y de buen pulido.



Prunus spp.
CEREZO

Procedencia: Europa (izquierda), Asia Menor y Estado Unidos (derecha)
Características: Textura basta con poros oscuros y abiertos. Duramen de rosado a marronoso. Empleada frecuentemente para chapa decorativa. Susceptible de contraerse y de ser atacada por insectos. Fácil de mecanizar, pero suele torcerse si no se ha secado correctamente. Fácil de lijar y de buen acabado. Especialmente buena para ebanistería.



Diospyros spp.
ÉBANO

Procedencia: Partes de África y la India
Características: Duramen entre muy oscuro y negro, con veteado negro. Albura en rosa claro. Extremadamente dura, aunque fácilmente trabajable con berramientas afiladas. Se encuentra disponible sólo en pequeñas cantidades y medidas, por lo que su uso está casi restringido a taraceas e instrumentos musicales. Su densidad la hace difícil de pulir. El polvo del lijado puede manchar maderas más claras.



Astronium fraxinifolium
GOÇALO ALVES

Procedencia: Sudamérica
Características: Difícil de trabajar por sus fibras irregulares muy variable en dureza. Textura media y duradera. Sus vetas oscuras son el rasgo que le da personalidad, y puede resultar muy atractiva para muebles macizos o chapados.



Eucalyptus marginata
JARRAH

Procedencia: Australia sur-occidental
Características: Madera dura y pesada. El duramen va del rosa al rojo oscuro. Textura más bien basta y vetas rectas. Los tablones cortados a rachones tienen un bonito veteado, pero las bolsas de resina a veces estropean el acabado. Su dureza puede hacerla difícil de trabajar. Fácil de lijar y de buen pulido.



Dalbergia cearensis
PALO VIOLETA

Procedencia: América del Sur
Características: Madera lustrosa y de vetas regulares, de atractivo color y fácil de trabajar. El palo violero suele ser de fibras rectas y duradero. Debido a la limitación de la oferta, se suele usar en chapa, marquetería y artesanía. También usada en torneados.



Guaiacum officinale
PALO SANTO

Procedencia: Indias Occidentales
Características: Conocida como la más dura de las maderas de fronda. Textura y vetas regulares, de tacto oleaginoso. Marrón con tintes verdes. Su densidad y contenido en resinas la hacen muy duradera. Usada sobre todo en talla y piezas pequeñas de ebanistería. Es difícil de trabajar por su densidad, y difícil de encolar por su gran contenido de aceite.



Suietenia spp.
CAOBA

Procedencia: Honduras, islas del Caribe y México
Características: Peso medio y densidad variable. Albura amarilla y duramen de rosa a marrón rojizo. Madera noble muy apreciada desde hace siglos. El veteado tan pronto es corriente como magnífico. Fácil de trabajar, y el tinte destaca fantásticamente el veteado.



Quercus spp.
ROBLE

Procedencia: Europa (derecha), Norte de África y América del Norte (izquierda), y Asia
Características: Madera fuerte y duradera de poros pronunciados. Puede llegar a ser extremadamente pesada. La variedad europea suele ser amarilla, y la norteamericana de rosa a rojo. Común en ebanistería, construcción de navíos y alacenas.



Platanus spp.
PLÁTANO

Procedencia: Europa, excepto el extremo septentrional, y Asia Menor
Características: Albura amarillenta y duramen cobrizo. Radios medulares fuertes y prietos. Usada en tornería, ebanistería e incrustaciones. Fácil de lijar, pero difícil de acabar.



Gonystylus spp.
RAMIN

Procedencia: Borneo, Indonesia y Filipinas
Características: Madera de la selva tropical, de densidad media y proclive a padecer ataques de insectos y hongos. Tanto la albura como el duramen son amarillo claro tirando a blanco. Fibras rectas y uniformes, lo que la hace trabajable en todas direcciones. Acepta bien la cola y es fácil de pulir.



Tilia vulgaris
TILO

Procedencia: Europa
Características: Madera de fibras rectas y textura uniforme. Bastante blanda y de color claro, que se vuelve marrón oscuro con la exposición al sol (conviene trazarla con conservantes). El tilo es agradecido de trabajar y se usa bastante en talla, torneado y fabricación de ciertos instrumentos musicales.



Shorea spp.
MERANTI

Procedencia: Malasia, Indonesia y Filipinas
Características: El color va del marrón claro al rosa y rojo oscuro. Susceptible a recibir ataques de insectos. Peso y densidad muy variables. Veteado recto con alternancias esporádicas. No recomendada como madera externa, es mejor usarla como base para chapados, o tintes.



Pterocarpus spp.
PADOUK

También llamada Palo Rojo

Procedencia: África y Asia sur-oriental
Características: Densidad media con sorprendente color rojo, madera ideal para contrastes de marquetería. Fibras rectas y textura regular, a veces veteada. Por desgracia, el intenso color de la madera recién trabajada oscurece con el tiempo.



Peltogyne spp.
NAZARENO

Procedencia: Sudamérica y América Central
Características: Madera de textura media a fina, fuerte y duradera. Vetas rectas y habitualmente de color morado cuando está recién trabajada, aunque oscurece con el tiempo. Se suele usar en ebanistería, chapado y torneado.



Dalbergia spp.
PALISANDRO

Procedencia: Brasil, India, Honduras
Características: Son árboles cortos, de modo que la madera no suele ser muy ancha ni larga. Muy densa y dura para trabajar. Albura de blanco roto y duramen de amarillo a rosa pálido, con vetas marrón oscuro o moradas. Muy adecuada para pequeños objetos de artesanía, como joyeros.



Castanea sativa
CASTAÑO

Procedencia: Mediterráneo, Suiza y Alemania
Características: Aspecto parecido al del roble. Su albura es mucho más clara que el duramen. Se usa para asas y tiradores, contraventanas, tornería y puertas de armarios de cocina, y no tanto para armarios en sí. Fácil de lijar y pulir. Su ligera acidez puede corroer los metales y manchar otras maderas.



Tectonais grandis
TECA

Procedencia: India, Birmania y Asia sur-oriental
Características: Albura blanquecina y duramen de marrón a ocre con oscuros anillos de crecimiento. De tacto aceitoso y céreo. Sus aceites naturales hacen que sea muy duradera, además de resistente a insectos y hongos. Se lija bien, pero el uso de adhesivos puede ser problemático. Perfecta para muebles de exterior. Fácil de mecanizar. Se recomienda un acabado con aceite de teca. Es cara y difícil de conseguir.



Milletia laurentii
WENGÉ

Procedencia: África Central y Oriental
Características: Madera muy dura y pesada. Es difícil de trabajar, y por sus astillas requiere mucha precaución. A pesar de todo, el wengé tiene un soberbio color negro, a veces con fibras rectas y a veces con veteados imbricados. Puede usarse para interesantes inbables y también en tornería. Como acabado, aplíquese una capa de cera negra.



Acer pseudoplatanus
FALSO PLÁTANO

También llamado Sicomoro

Procedencia: Europa y Europa Occidental
Características: Textura fina. Vetas rectas, aunque los tablones cortados a cuartos con veteados alternados van muy buscados para ciertos instrumentos musicales. Su madera es de las más claras, aunque las vetas oscurecen con el tiempo. Es agradable de trabajar, y da como resultado hermosos muebles claros.



Juglans spp.
NOGAL

Procedencia: Estados Unidos (derecha) y Canadá, y regiones templadas de Europa (izquierda)
Características: Marrón oscuro con tintes morados. Empleada en ebanistería de la más fina. Vetas generalmente rectas, a veces combinadas con veteados más imbricados. El término «nogal» se aplica como genérico de varias especies de madera marrón oscuro.



Microberlinia brazzavillensis
ZEBRANO

No confundir con la Goçalo Alves (ver página 16)

Procedencia: África Occidental
Características: Madera gruesa y porosa, de color claro y fibras alternadas. Por ser muy costosa se suele emplear como chapa, aunque también en carpintería fina y ebanistería.



Especies de coníferas

Las coníferas crecen en regiones frías, especialmente en el hemisferio norte. Suelen ser perennes, y de aguja en lugar de hoja.

Pseudotsuga menziesii
ABETO DOUGLAS

También llamado Pino de Oregón

Procedencia: América del Norte, Canadá y Europa
Características: Fibras rectas y marcadas; distinción clara entre madera temprana y tardía. Amarilla, con destacados anillos de crecimiento de color naranja. Dura y resistente al agua. Se usa en construcción, pero tiende a partirse por lo que debe aplicarse una capa de conservante para mejorar la durabilidad en exteriores. Las fibras pueden desviar los clavos.



Tsuga spp.
TSUGA

Procedencia: América del Norte, Himalaya, norte de Birmania, Vietnam occidental, China y Japón.
Características: Amarillo pálido con distintivos anillos de crecimiento. Textura uniforme, de buen veteados recto. Fácil de trabajar, aunque conviene preperforar antes de clavar puntas o clavos cerca de los extremos. Un secado inadecuado puede producir aberturas en la superficie. No muy duradera en uso externo, y no absorbe correctamente los tratamientos conservantes.



Larix spp
ALERCE

Procedencia: Toda Europa y América del Norte.
Características: Fibras rectas, textura uniforme y más dura que la del resto de coníferas. Duramen rojo, de pálido a intenso. Se seca rápidamente, lo que puede conllevar contracciones, distorsiones y caída de nudos. No es especialmente duradera, y aguanta bien los tratamientos conservantes. Ligeramente difícil de trabajar, y conviene preperforar antes de introducir clavos o tornillos.



Araucaria angustifolia
PINO PARANA

Procedencia: América del Sur
Características: Peso medio, fibras rectas de textura uniforme y anillos poco llamativos. Duramen marrón claro con irrisaciones rojas dispersas. Se puede deformar con el secado y producir fendas visibles. Para su uso en exteriores, use conservantes. Tendencia a retorcerse y bloquear la sierra al cortarla.



Pinus strobus
PINO ESTROBO

Procedencia: América del Norte y Canadá
Características: Bastante blanda, pero de fibras rectas y textura blanda. Amarillo claro a marrón, con marcas visibles de conductos resiníferos. Se forman fendas fácilmente, hay que protegerla al trabajar. No es recomendable para exteriores. Trátase con conservantes. Es fácil de trabajar, pero las cuchillas deben estar bien afiladas para no producir flecos. Acepta bien los clavos; los tornillos pueden partir las fibras si se insertan con destornillador eléctrico.



Picea abies
ABETO ROJO

Procedencia: Toda Europa
Características: El árbol de Navidad por antonomasia. Madera pálida con poca distinción de color entre duramen y albura. Fibras rectas, textura uniforme y anillos de crecimiento visibles. Puede ser muy nudosa. No es una madera duradera, se recomiendan los conservantes en piezas destinadas a uso exterior. Fácil de trabajar y encolar, aunque los tintes pueden dejar parches.



Thuja plicata
CEDRO OCCIDENTAL ROJO

Procedencia: América del Norte
Características: Madera muy duradera, apta para exteriores. Rosa pálido a marrón rojizo, que con la intemperie se transforma en gris plañeado. Extremadamente ligera y no precisamente fuerte; evite su uso en estructuras. Las secciones grandes se pueden partir en el proceso de secado, pero también reparar. Se trabaja y encola bien y acepta todos los acabados.



Pinus sylvestris
PINO SILVESTRE

Procedencia: Europa Occidental y Gran Bretaña
Características: Árbol que alcanza los cuarenta metros de altura, cultivado en multitud de países. Color de un amarillo claro a un marrón rojizo. Puede acumular mucha resina, sobre todo en la albura. Veteado distintivo. Con el tiempo madura y oscurece bellamente. Puede deformarse y desprender resinas durante el acabado.



Pinus Ponderosa
PINO PONDEROSA

También llamado Pino real americano

Procedencia: Oeste de Estados Unidos y Canadá
Características: La albura es blanda y uniforme, mientras que el duramen es más oscuro, veteado y resinoso. Se utiliza profusamente en ebanistería y ensamblés.



Sequoia sempervivens
SECUOYA

Procedencia: América del Norte
Características: textura variable, pero en general de fibras rectas. Color marrón rojizo con marcado contraste entre madera temprana y tardía. Generalmente no resinosa. Por sus virtudes es apta para trabajos de exterior, como entablillados, revestimientos exteriores y postes, aunque también da buen resultado en ensamblés de interior.



Picea sitchensis
PINO DE SITKA

Procedencia: Noroeste de Estados Unidos
Características: El árbol alcanza los 75 metros de altura. Fibras rectas de textura uniforme, uo resinosa, de color crema con tonos rosados. Trate con conservantes para su uso en exteriores. Se trabaja bien con herramientas afiladas, pero los nudos pueden desprender resina. La proporción entre fuerza y peso es relativamente elevada.



Taxus baccata
TEJO

Procedencia: Europa, norte de África, Oriente Medio, India
Características: Resistente y muy dura. Duramen de rojo anaranjado a marrón morado; albura clara. Veteados imbricados altamente decorativos. Duradera, pero a veces difícil de trabajar. Por su naturaleza oleaginosa no acepta bien la cola. Tinte fácil y acabados muy pulidos. Las piezas moteadas se cortan para hacer chapa de madera.



CONVERSIÓN Y SECADO DE LA MADERA

Una vez talado el árbol, la madera debe convertirse en piezas trabajables de madera industrial que se secarán al aire libre o en hornos especiales.



Conversión de los leños

Los árboles talados se cortan en leños y se envían al aserradero para convertirlos en tablas o tableros con sierras de cinta larga o con sierras circulares.

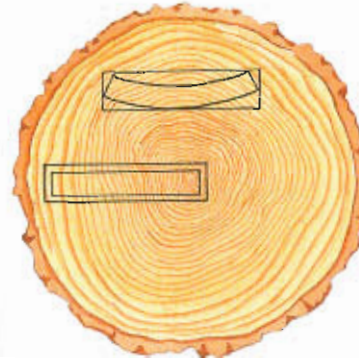
Generalmente se procesan únicamente los troncos o las ramas grandes. Las ramas son el soporte del follaje, y por eso la madera de las ramas sufre mucho movimiento y contiene madera reactiva con tendencia a resquebrajarse, lo cual la convierte en económicamente inviable para piezas macizas. En lugar de ello, se utilizan sus astillas para hacer conglomerados.

Aserrado de madera en cachones en el aserradero.



Métodos de conversión

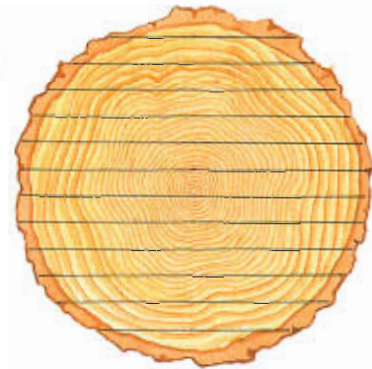
La madera se contrae al secarse. La contracción puede causar distorsión, y los anillos de crecimiento anuales siempre tienden a redistribuirse. Así pues, la madera proveniente de distintas partes del tronco se expandirá de forma distinta. Por ejemplo, las tablas cortadas horizontalmente de lo alto del tronco tenderán más a la distorsión que las del centro.



La orientación de los anillos de crecimiento determina el grado de distorsión.

Aserrado en cachones

Serrar la madera «en cachones» significa cortar el leño en tablas longitudinales. Como consecuencia, las tablas de los lados del árbol tienen propiedades distintas de las tablas del centro. Este «aserrado común» produce madera ancha, pero con tendencia a contraerse de forma irregular y distorsionarse. Estas tablas muestran veteado abundante, pues han sido cortadas seccionando los anillos de crecimiento.

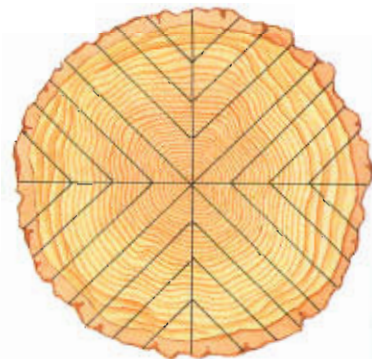


Madera cortada en cachones.

Aserrado a cuartos

Cuando se requiere el mínimo movimiento de la madera, el leño debe cortarse a cuartos. El auténtico aserrado a cuartos implica una contracción de las tablas, pero eso es poco económico y generalmente se emplean métodos menos «malgastadores».

La madera serrada a cuartos se contrae de forma más regular y da como resultado una tabla más estable, porque hay menos anillos de crecimiento que puedan contraerse. Las tablas serradas a cuartos muestran veteado mucho más recos.



Madera cortada a cuartos.

Métodos de secado

Toda madera recién cortada contiene un alto porcentaje de agua, que debe eliminarse en el proceso de secado. El agua está presente en forma de agua libre y de humedad, ésta última presente en las paredes celulares. El primer paso del secado consiste en eliminar el agua libre y después, a medida que el secado va eliminando la humedad de las paredes celulares, empieza el movimiento y contracción en el interior de la madera. Si el secado se efectúa demasiado deprisa, se pueden crear tensiones en la madera. Así pues, debe supervisarse todo el proceso escrupulosamente.

Existen dos métodos para secar la madera: el secado al aire o el secado en hornos.

Secado al aire libre

Las tablas que van a secarse al aire libre se apilan sobre listones espaciadores con una separación mínima de 450 mm (18 in) entre ellos. El aire entre las tablas es esencial para evitar el moho y los hongos. La pila debe estar ubicada en

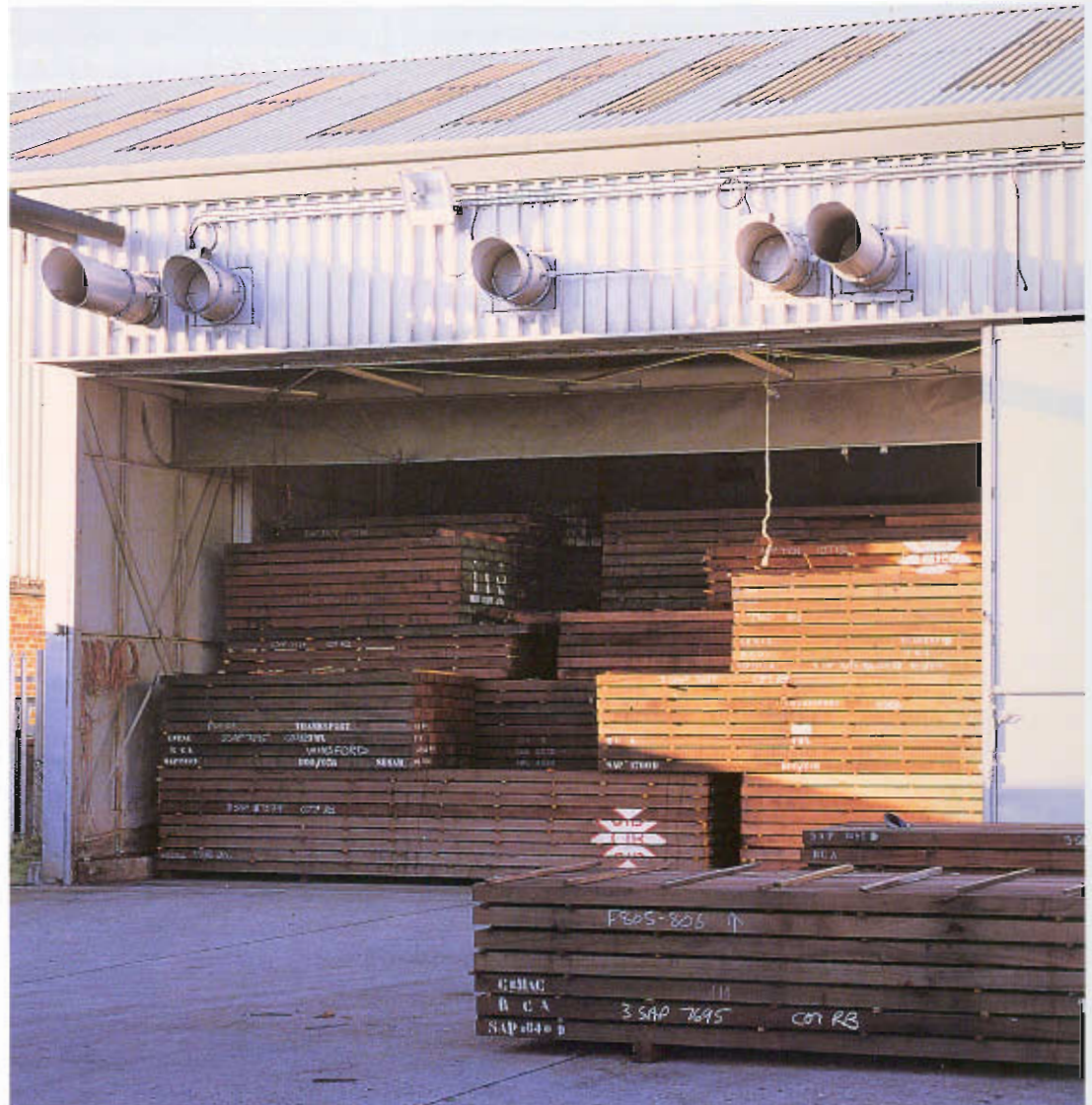


Madera secándose de forma natural al aire libre, con los listones espaciadores entre las tablas.

lugar seco y cubierto, protegido de la lluvia y de la luz directa del sol. El secado tarda aproximadamente un año por cada 25 mm (1 in) de grosor en maderas de frondosa, y un poco menos para maderas de conífera. Con este método, la madera sólo llega a secarse hasta el mismo nivel de la humedad ambiental, que suele ser un 15%. Si la madera va a ser para muebles de interior, debe rebajarse aun más la humedad en un horno, controlando rigurosamente la extracción de la humedad.

Secado en horno

Los hornos para secar la madera son grandes y pueden controlar la temperatura y la humedad. En ellos se reducirá la humedad hasta alcanzar un 8% o menos. Las tablas se introducen en carros, con una mezcla de aire caliente y vapor, y la humedad se va reduciendo hasta el valor requerido. Esta madera debe almacenarse en ambientes controlados. Si se ha secado más que la humedad ambiental y después se guarda en el exterior, el nivel de humedad volverá a aumentar.



Horno industrial de secado, apto para grandes cantidades de madera.



PROPIEDADES Y DEFECTOS DE LA MADERA

Al escoger una madera para carpintería o ebanistería, nos guiamos por el aspecto de las fibras, el veteado y la textura, así como por la ausencia de defectos en la madera.

Propiedades de la madera

La madera proviene de un árbol vivo, de modo que las características y propiedades varían considerablemente de especie a especie. También pueden existir diferencias dentro de una misma especie, incluso dentro del mismo árbol. Hay maderas más trabajables que otras, maderas fuertes y otras más endebles. El color y apariencia del grano, el veteado y la textura también cambian. Todas estas características vienen dadas por la estructura celular.

Las fibras

Cuando el crecimiento de la madera ha sido regular y la estructura celular está alineada con el eje principal del árbol, la madera será de fibra recta y fácil de trabajar. Sin embargo, existen árboles con un crecimiento irregular y eso se traduce en una fibra menos recta. Lo contrario de fibra recta es la fibra alternada, ondeada o imbricada.



Madera de fibra ondeada.

La llamada fibra de caja de violín combina claros y oscuros uniformemente, y se usa para cajas de violín. Estas maderas de fibra irregular son difíciles de trabajar, pero sus veteados resultan muy bonitos. Las fibras también determinan la forma en que se trabaja la madera. Se puede serrar y cepillar «al hilo» es decir, en la dirección natural de las fibras de la madera. A veces, se corta, desbasta o cepilla «a contrahílo», es decir, en ángulo recto respecto al sentido natural de las fibras. En maderas con fibra irregular, a veces hay que cepillar primero al hilo y después también a contrahílo.

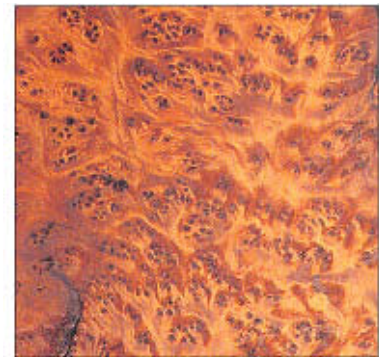


Madera de fibras imbricadas.

Las vetas

«Vetas» es el término adecuado para referirse al dibujo de las fibras. Las vetas vienen definidas por el sentido de las fibras, pero en el veteado también cuentan las diferencias entre madera temprana y madera tardía, el tamaño de los anillos de crecimiento, el método de conversión y la distribución de color, así como las imperfecciones. Las imperfecciones pueden ser

nudos muertos, formados en la intersección entre el tronco y la rama, o lupias, que son protuberancias irregulares resultado de alguna berida sufrida por el árbol.



Madera nudosa.

Textura

Las maderas de textura fina poseen una elevada densidad celular, mientras que las maderas de textura gruesa tienen mayor tamaño y espaciado celular.

La madera de textura uniforme casi no tiene variación entre madera temprana y tardía. La madera de textura irregular, como su nombre indica, presenta mayor contraste en los anillos según la estación de crecimiento.

Defectos habituales de la madera

Algunos defectos pueden deberse a la tala, a un mal horneado o al almacenamiento inapropiado. Por ejemplo, si una madera no ha sido secada correctamente, se

introducen tensiones que harán la madera menos fácil de trabajar. Si no se ha secado suficientemente la madera, pueden darse contracciones, alabeos y hendiduras. En un buen almacén de madera en seguida se detectan estos defectos, que deben evitarse a toda costa ya que hacen más difícil trabajar la madera.

Grietas

Las grietas son aberturas en la madera causadas por una mala tala o por tensiones en el secado.



Madera con grietas.

Venteaduras

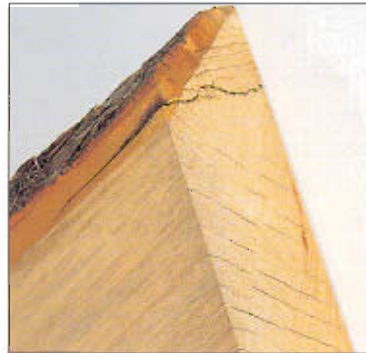
Se forman venteaduras en un leño o una tabla cuando las fibras exteriores se secan más rápido que las interiores. Cuando esto sucede, la madera interior se retrae más que la exterior, lo cual produce un agrietado en el interior de la madera.



Venteadura.

Fendas

Las fendas son hendiduras que aparecen en los bordes de las tablas cuando se han secado demasiado rápido. Es un defecto que puede prevenirse sellando los bordes durante el proceso de secado al aire.



Fenda.

Distorsiones

Los arqueos, alabeos, torceduras y demás distorsiones habitualmente se deben al incorrecto apilado de las tablas, o a tensiones en el proceso de secado. Todas ellas son tensiones que dificultarán el corte.



Alabeo y fendas.

Entrecascos

Un entrecasco, o entrecorteza, es un defecto de las maderas que consiste en tener en su interior un trozo de corteza. Es antiestético y debilita la estructura de la madera.

Nudos

Los nudos muertos se forman donde los anillos de crecimiento

han crecido por encima de los muñones de viejas ramas. Dificultan el cepillado.



Nudo muerto.

Ataques de insectos y hongos

Los defectos de la madera a causa de enfermedades de insectos u hongos suelen observarse en el mobiliario de edificios viejos con sistemas inadecuados de ventilación y calefacción. Las condiciones favorables de humedad ambiental facilitan la presencia de insectos y hongos. La peor parte se la llevarán los restos de albura. Las maderas nuevas corren un riesgo mucho menor, ya que se toman muchas medidas de seguridad al talar, convertir y secar la madera. Aun así, deben tomarse las medidas adecuadas en origen. Recuerde que cuanto más húmedo sea el ambiente más riesgo corren sus muebles.



Madera atacada por hongos.

COMPRAR Y ALMACENAR MADERA

Para comprar madera es mejor visitar personalmente el patio para asegurarse de que las piezas no tienen defectos, y escoger las que mejor convengan al proyecto concreto.

Comprar maderas de fronda

Los árboles de maderas de fronda se cortan en tablas con el grosor solicitado. Sin embargo, debe contar con un margen que se eliminará al cepillar para que la pieza sea plana y recta. Por ejemplo, una tabla comprada con 25 mm (1 in) de grosor

finalmente medirá de 21 a 23 mm ($1\frac{3}{16}$ a $\frac{7}{8}$ in), según la cantidad que haya que quitar para aplanarla o hacer que sea recta. Si el objetivo es una pieza de 25 mm (1 in) de grosor, deberá encargar una tabla más gruesa con el margen que necesitemos. Lo mismo sucede con el ancho de la tabla. Al comprar maderas de fronda por tablas, puede encontrarse con

malas caras si descarta muchas de las tablas de una pila en su deseo por querer adquirir las mejores vetas o colores, sobre todo si va a comprar pocas. De todos modos, si sus exigencias son razonables la maderería estará encantada de servirle.

Comprar maderas de conífera

El problema es similar a la hora de comprar maderas de conífera, pero el distribuidor normalmente le permitirá escoger las piezas personalmente.

A veces, las maderas de conífera se pueden adquirir ya cepilladas o arregladas por los cuatro costados.

Si es así, tenga en cuenta que las medidas expresadas son las de la madera de partida. Por ejemplo, una madera que marque 50 x 25 mm (2 x 1 in) en realidad mide unos 46 x 23 mm ($1\frac{3}{16}$ x $\frac{7}{8}$ in), nunca exactamente.

El producto será del mayor tamaño posible que el patio haya podido cepillar para alcanzar un acabado razonable por todas las caras. Es decir, las piezas pueden variar de un pedido a orro.



Al comprar madera examine los defectos visibles en la misma.

Indicaciones generales

Los acabados también pueden ser distintos según el país de origen y sus pautas de serrería. Algunos países usan un estándar de ancho o grosor, para poder ofrecer coherencia de un patio a otro. Esto sucede particularmente en la madera de calidad para estructuras y obras de carpintería, y en secciones serradas como plintos y arquitrabes.

Las maderas más exóticas destinadas a ebanistería fina suelen suministrarse serradas en bruto. Si hay que cepillarlas, se buscará el máximo grosor y anchura.

Para adquirir grandes cantidades de madera el importe se suele calcular por volumen, y para cantidades menores se suelen vender por metros o por pieza. Conviene pactar de anrmano el sistema de tarifas.

Si vive lejos de un distribuidor, hay empresas que aceptan pedidos por correo o por teléfono. Naturalmente, el producto será más caro pero no hay otra solución, especialmente si desea una especie en concreto. Generalmente, los distribuidores se esfuerzan por ofrecer un buen servicio y conservar su reputación.

Almacenaje en el taller

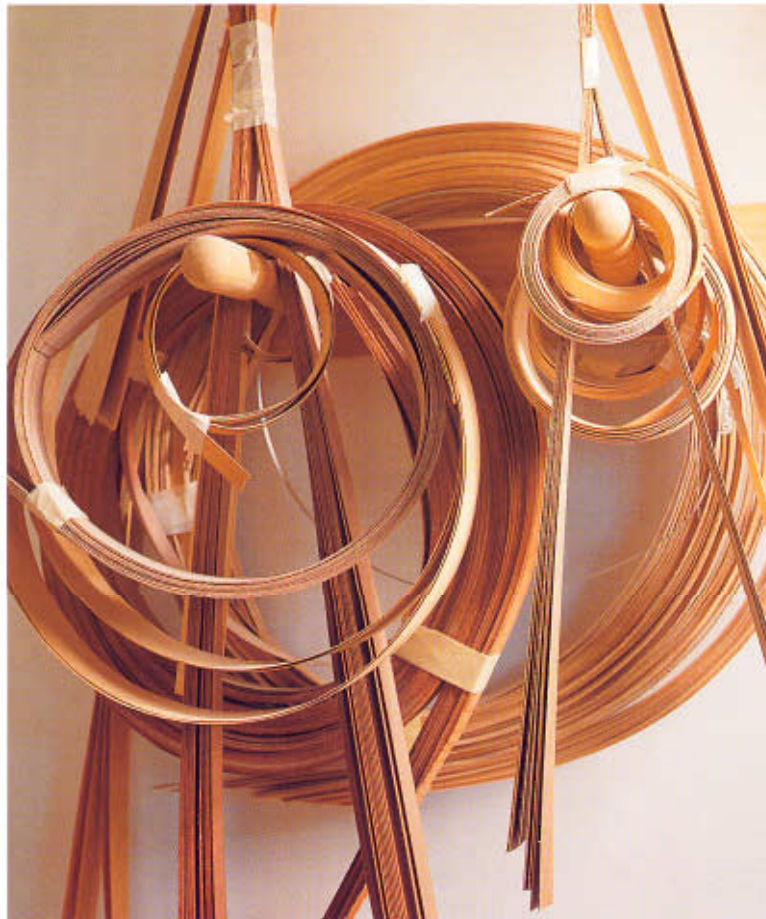
Una vez adquirida la madera, debe asegurarse de guardarla en condiciones adecuadas. Las tablas de maderas de fronda deberían almacenarse de forma

similar a la de los patios, es decir horizontalmente con listones entre ellas y alejadas de la luz solar y fuentes de calor. A veces, los distribuidores almacenan verticalmente las maderas de conífera, pero es mejor evitar esa práctica a menos que sea necesario por razones de espacio. Lo importante es que el taller esté seco y bien ventilado.

Al ir realizando proyectos verá cómo acumula materiales sobrantes. No todo se desperdiciará, puesto que algunos restos pueden venirle bien en futuros proyectos. Es importante ser metódico, para después saber dónde encontrar cada especie.



Es mejor almacenar la madera horizontalmente.



Guarde la madera en paredes alejadas de luz y calor directos, fuera de lugares de paso.



TABLEROS ARTIFICIALES

Las características naturales de la madera constituyen gran parte de su atractivo, pero también causan problemas a la industria. Por ello, la industria ha desarrollado formas de usar la madera para fabricar tableros de dimensiones más constantes que la madera natural, todos ellos accesibles al carpintero aficionado.

Tamaño de los tableros

Los tableros manufacturados tienen un grosor estándar. Las dimensiones de la hoja suelen ser de 240 x 140 cm (8 x 4 ft). Con

un pedido especial puede adquirir hojas de 300 x 150 cm (10 x 5 ft), y las de menos grosor pueden variar en el resto de medidas. Por ejemplo, la hoja de chapa de 2 mm ($\frac{13}{16}$ in) suele venderse en

cuadrados de 150 cm (5 ft) de lado. En muchas tiendas cortan las hojas estándar en otras más pequeñas, generalmente por múltiples decímetros, por ejemplo, y se comercializan en hojas de 120 x 60 cm (4 x 2 ft) en lugar de los cuadrados de 120 x 120 cm (4 x 4 ft). Al abordar los proyectos de este libro, puede que decida adaptar las medidas a sus necesidades. Al hacerlo, piense en cómo cortar el material a partir de hojas estándar, para no desperdiciar demasiado.



Estantería por módulos fabricada con aglomerado prechapado (ver páginas 228 a 233).

Tipos de tableros artificiales

Actualmente, en el mercado existen varias clases de tableros artificiales. Entre ellos está el contrachapado, los tableros de partículas o conglomerados, el carrón duro y los tableros alistonados. Un tablero manufacturado puede usarse directamente y también como fondo o base para chapa de madera (ver páginas 30 a 33).

Tableros contrachapados

Los tableros contrachapados están hechos de chapa estructural laminada y pegada con cola, con las fibras alternadamente a lo largo y ancho del tablero. El número de

capas suele ser impar, para que las dos capas exteriores tengan las fibras en la misma dirección. Los tableros de contrachapa son de grosor variable: desde hojas flexibles de 3 mm ($1/8$ in) hasta robustos tableros de 3 cm ($1\ 3/16$ in).

Los tableros de contrachapa tienen un número variable de capas. El más fino, el triplex, tiene tres capas: las exteriores, de chapa, y un alma del mismo grosor. Cuando la capa central es más gruesa, el tablero se denomina «de alma robusta».

Los tableros más gruesos, o multiplex, los forman más hojas laminadas, siempre en número impar, y de los grosores estándar.

El buen resultado de los contrachapados depende de la calidad de las láminas y del adhesivo utilizado en su manufactura. Los contrachapados

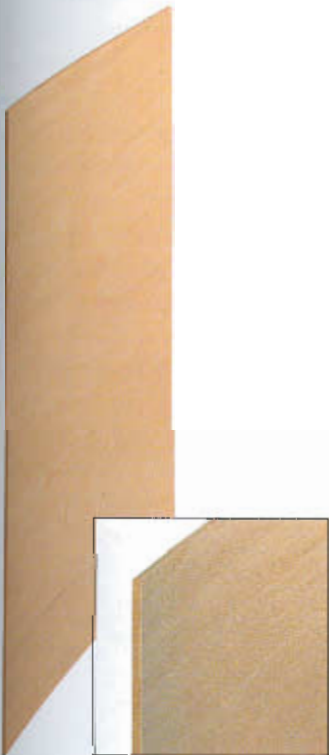
de calidad destinados a interiores suelen ir unidos con cola de urea-formaldehído. Son adecuados para cualquier trabajo de interior, pero hay que considerar otras clases si se trata de cocinas o baños. Los buenos tableros contrachapados de exterior, resistentes a la intemperie y al agua hirviendo, están encolados con cola fenólica, alramente resistente a la intemperie, el calor húmedo y seco, los insectos y los hongos. Para los contrachapados sumergidos se usan láminas seleccionadas especialmente libres de defectos. Para usos especiales se puede usar cola de resorcinol.

Tableros de partículas o conglomerados

Los tableros de partículas, también llamados conglomerados, están hechos de pequeñas piezas de madera encoladas y

presionadas. Son estables, pero la humedad les puede afectar si no se ha utilizado una cola resistente al agua. Hay tableros hechos con partículas de tamaño más o menos uniforme, pero lo habitual es encontrar tableros formados por capas externas de gran densidad de partículas, que envuelven un alma más basta, como en los tableros de partículas de densidad graduada. También se pueden encontrar tableros de conglomerado chapados de madera o con láminas de plástico.

Existen otros tableros de más resistencia tensora, pero son más aptos para la construcción que para la ebanistería. Hay tableros a juego pensados para ir juntos, que provienen de largas tiras de madera. Los tableros de virutas están hechos de grandes partículas de madera, encolados a capas con las fibras en direcciones aleatorias.



Contrachapado de tres capas.



Contrachapado de nueve capas.

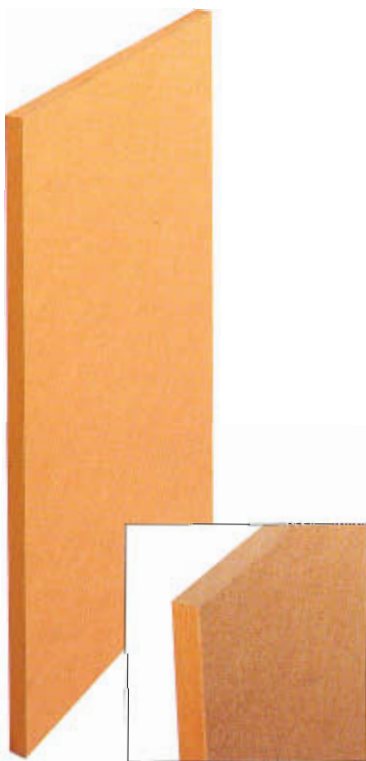


Tablero de partículas.

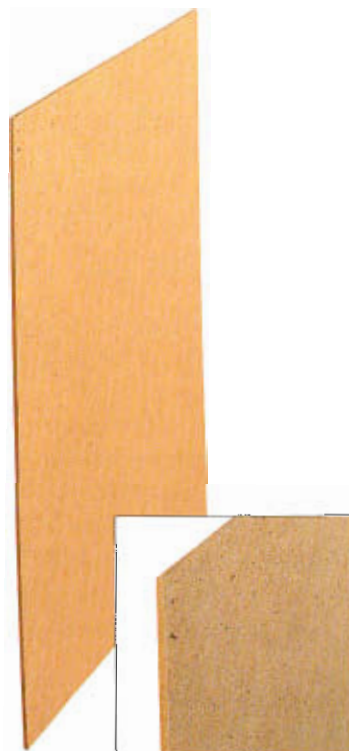
Conglomerados

Los conglomerados están hechos de diminutas partículas de madera, más pequeñas que el serrín, pegadas con resinas resistentes. Hace años que el conglomerado más conocido son los llamados tableros de conglomerado, que suelen tener una cara lisa y una con fibra. Hay tableros de conglomerado de muchos grosores distintos, de 1,5 a 12 mm ($1/16$ - $1/2$ in). A menudo, se emplean tableros de conglomerado para paredes de armario y juguetes para niños.

El problema del conglomerado, así como del resto de tableros de partículas, es que hay que recubrir los cantos con madera maciza o chapa. Como solución para este problema se ha investigado sobre un conglomerado de densidad media, conocido como DM. El DM tiene una superficie de textura lisa ideal para acanalar o pintar. Se pueden pulir los bordes para no tener que recubrirlos. Se



Conglomerado



MDF

ha convertido en un material estándar en la fabricación de muebles, y también tiene aplicaciones en incrustaciones. El DM se presenta en grosores que van de 6 a 32 mm ($1/4$ - $1 1/4$ in).

Tableros alistonados

Los tableros alistonados son madera contrachapada de alma gruesa. Son especialmente adecuados para estantes y encimeras. Los tablones suelen venderse en piezas enteras de 140 x 120 cm ($4 1/2$ x 4 ft), con grosores de 12 a 25 mm ($1/2$ -1 in).

El entablillado es un tipo de tablón alistonado de alta calidad. El alma de madera maciza es más bien estrecha, de unos 5 mm ($3/16$ in). Suele llevar dos láminas pegadas con cola a los dos lados, con las fibras exteriores alineadas en la dirección de las vetas del alma. Seguramente es el tablero manufacturado más estable que hay.

Los tableros de conglomerado normales tienen el alma de unos 20 mm ($3/4$ in), es decir, significativamente más gruesa que las láminas exteriores. La parte del alma no va necesariamente encolada, y va envuelta como un bocadillo entre las caras exteriores con una o dos capas a cada lado. El problema de estos tableros es que los listones pueden transparentarse a través de la chapa exterior, sobre todo si solamente hay una chapa en cada cara.

El tablero de alistonado ancho es un alistonado más económico con los listones interiores más anchos (de 30 a 40 mm [$1 1/4$ - $1 1/2$ in]). Naturalmente, es más proclive a la transparencia.

Además de estos tableros, otra opción son los tableros sólidos hechos de tiras de madera, unidos con cola por los cantos para obtener un tablero de dimensiones mayores. La industria del mueble los emplea



Tableros alistonados

bastante, y los puede encontrar en los puntos de venta habituales.

Si el vetado de los listones le parece aceptable, estos tableros son estables y una buena alternativa entre la madera maciza y el resto de rableros.

Comprar y almacenar tableros artificiales

Si quiere aparrarse de las medidas propuestas en los proyectos, o le gusta llevar a cabo sus propios diseños, recuerde que debe planificarlos para producir el menor desperdicio de madera posible, comprobando la disponibilidad de los componentes necesarios en hojas estándar o en sus divisiones naturales.

A menos que conozca una empresa con mucho stock, el abanico de posibilidades será limitado. Al escoger un contrachapado, la mejor opción por su calidad es la chapa de madera de abedul. Los contrachapados más habituales en las tiendas locales suelen ser de menor calidad, y lo mismo sucede con los tableros de partículas y de fibras. Hay niveles muy desiguales de tableros especializados, que usan distintas colas y resinas como adhesivos. Los mejores pueden ser resistentes al agua si es necesario, pero si requiere estas variedades de mejor rendimiento deberá acudir a empresas especializadas que acepten tales pedidos.

Los tableros artificiales pueden almacenarse verticalmente, siempre que tengan un buen apoyo para que no se doblen ni alabeen. Apoye los rableros en una repisa fuerte que vaya de lado a lado de una pared del taller. Deben darse condiciones de baja humedad relativa, pues de otro modo podrían coger humedad.



Respaldo en contrachapado de una silla de comedor (ver páginas 276-281).



Pajarera de contrachapado para exteriores (ver páginas 246-249).

CHAPA DE MADERA

La chapa es una hoja fina de madera con fines estructurales o decorativos.

Es difícil obtener madera maciza de según qué especies, por lo que el uso de chapa decorativa cada vez es más habitual.

Muchos tipos de maderas tienen interesantes características que las hacen únicas. Para sostener y ampliar su uso, se comercializan en forma de chapa de madera.

Actualmente, existe una formidable variedad de chapas para usar en carpintería. Es el caso de las maderas con veteados decorativos, como la caoba imbricada.

Para su uso en estructuras se denominan chapas de construcción, y se cortan con grosores de 1 a 3 mm ($\frac{1}{32}$ a $\frac{1}{8}$ in).



La chapa varía de grosor, de 1 a 3 mm ($\frac{1}{32}$ a $\frac{1}{8}$ in).

Producción de chapa

Al principio, la chapa se producía como madera aserrada, luego eran chapas más gruesas, de unos 3 mm ($\frac{1}{8}$ in), con lo cual se desperdiciaba mucho material en forma de asertrín. En el siglo XVIII, se idearon las cortadoras de chapa para producir chapa más fina.

Transformación en chapa

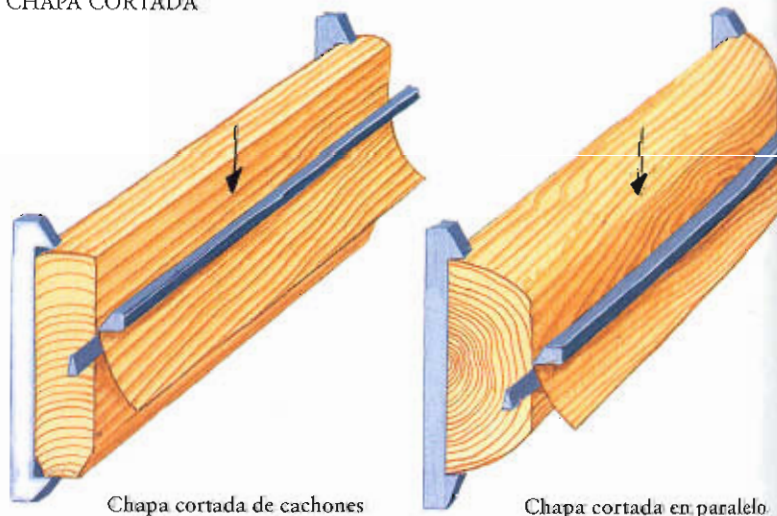
La transformación en chapa se consigue sujetando el tronco en un carril para conseguir hojas finas. Puede ser a partir del tronzado en cuarterones, o con un rollo en rotación. En cuarterones se consigue una chapa con más variedad de veta que con cortes paralelos o escuadrados. También se pueden conseguir chapas a

partir de cuarterones cortados en paralelo. A veces, al cortar en hojas tan finas se pueden formar grietas en el reverso de la chapa, denominadas grietas de corte. Si es posible, haga que el reverso mire hacia abajo. En el caso de la chapa a juego o en libro, esto sería imposible.

Corte rotatorio

El corte rotatorio de chapa se emplea para chapa de construcción y algunas chapas decorativas. El rollo, una vez eliminada la corteza y ablandado al vapor, se dispone sobre una máquina parecida a una repisa grande. Al girar la máquina, se va cortando una hoja continua del rollo. La cuchilla va restando radio para que la chapa tenga un grosor uniforme.

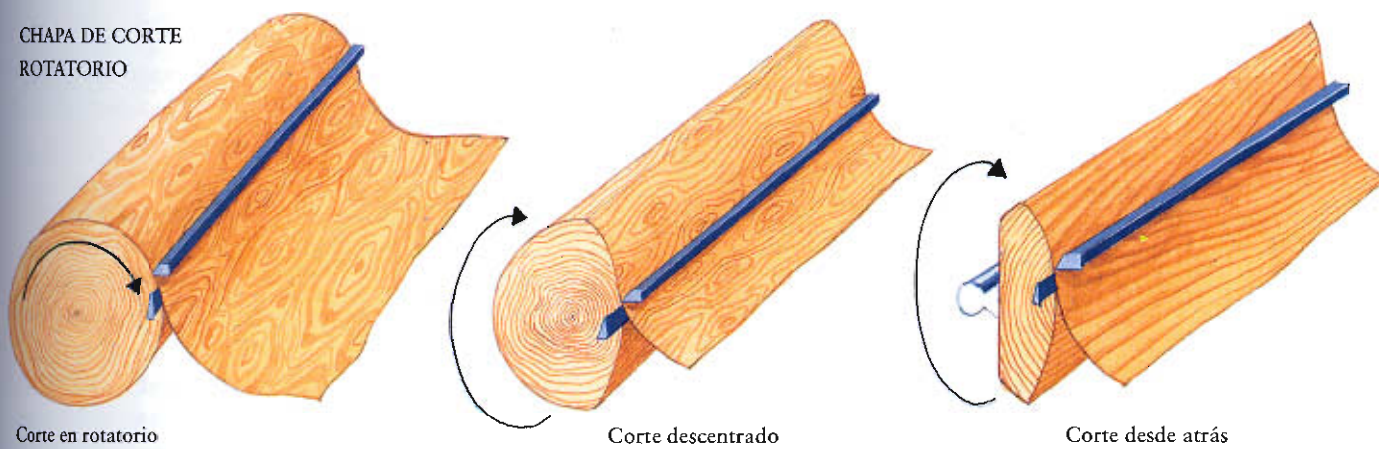
CHAPA CORTADA



Chapa cortada de cachones

Chapa cortada en paralelo

CHAPA DE CORTE ROTATORIO



Para hacer chapa decorativa se puede cambiar la posición del rollo para resaltar veteados y dibujos distintos.

El corte puede ser descentrado o desde atrás, los cuales producen veteados parecidos al corte en paralelo. El corte desde atrás se

emplea para sacar el máximo partido de las chapas de veteados especiales o imbricados.



La superficie de esta bandeja es de tablero artificial chapado de roble. El asa y los cantos son de roble macizo.

Tipos de chapa

Hoy en día, es posible encontrar muchos tipos de chapa provenientes de diversas frondosas, con gran variación de colores, fibras, vetas y texturas. La chapa en concreto se obtiene cortando el rollo con las técnicas descritas anteriormente. La parte del árbol de la que se extrae la chapa, por ejemplo el tronco, nudos u horquillas, también determina el tipo de chapa resultante.

Las clases de chapa más corrientes se describen a continuación.

La chapa aserrada tangencialmente es de las más habituales para decorar mesas y demás muebles tradicionales. Se obtiene con el método de corte en paralelo de cuartones.

La chapa imbricada proviene de las horquillas del árbol donde se divide el tronco. Se obtiene con corte rotatorio desde atrás. El vetado propio de la chapa imbricada se llama vetado de pluma. La chapa a rayas se obtiene con un corte en paralelo de cuartones.

El resultado es un corte radial a lo ancho de los anillos de crecimiento del árbol.

La chapa moteada se suele usar para piezas más pequeñas, como joyeros, o como foco decorativo de piezas mayores.

Hay chapa moteada con aspecto de auténtica filigrana. Se obtiene con un corte rotatorio y desde atrás.

Se obtienen chapas interesantes a partir de frondosas de fibra alternada. Se llaman vetados deformados y se obtienen con un corte desde atrás.

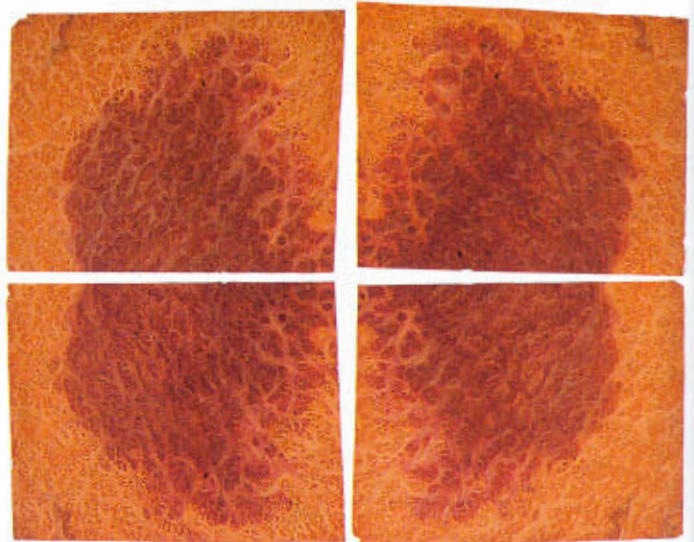
También se usan tintes artificiales para dar otros colores a la chapa.

Chapa de ostra de tejo



Chapa de ostra de palisandro

Chapa moteada juntada en libro



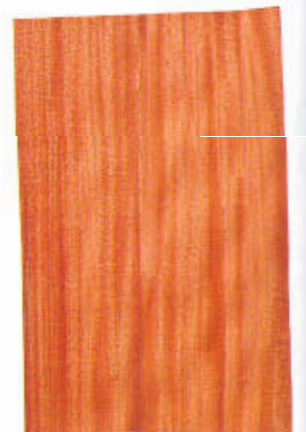
Bucle de nogal africano



Moteado de nogal africano



Moteado de nogal americano



Chapa de caoba africana con rayas

Comprar y almacenar chapa de madera

Se puede adquirir en tiendas especializadas, que suelen tener existencias de varias especies. Las clases más corrientes se encuentran en largos considerables [3,5 m (12 ft) o más] y anchos de entre 250 y 350 mm (10 y 14 in). El grosor varía según el uso que se le quiera dar. En caso de necesitar chapas de maderas exóticas o especiales, las dimensiones serán menores y dependerán de la hoja o rollo originales. Calcule la chapa que necesita y cuente con un margen del 15% en material de desecho. Cada chapa es distinta, de modo que encontrar chapa a juego puede ser complicado.

La chapa de madera es bastante quebradiza, al abrir una hoja

enrollada hay que tener cuidado de no romperla. Si la chapa tiene alguna fenda, arrégla inmediatamente con cinta de papel para chapa de madera, que encontrará en las mismas tiendas donde venden la chapa.

La chapa de madera debe almacenarse plana, en un ambiente fresco y seco. Debe mantenerse alejada de la luz directa para evitar el deterioro de los colores. Si va a utilizar chapas a juego, es conveniente numerar las hojas.



En chapado de madera tradicional se emplea un martillo para chapa y cola animal. También pueden utilizarse adhesivos modernos.



Almacene la chapa en un sitio fresco y seco, protegido de la luz directa.



Se puede cortar chapa a medida con un escalpelo y una regla de borde recto.

OTROS MATERIALES

Aunque la mayoría de materiales usados por fabricantes de muebles son maderas y sus derivados, existen otros tipos de materiales que pueden serle útiles. La mayoría se detallan a continuación y se incluyen en algunos de los proyectos de este libro.

Vidrio y cristal

Si desea utilizar paneles transparentes en sus muebles, la alternativa está entre el cristal y el plástico (ver página siguiente). Vidrio y cristal han sido usados por el hombre desde hace siglos, son fáciles de encontrar en forma de hoja, y aportan un toque de calidad a muchos muebles. No los hay sólo en plano y transparente, también se pueden lograr interesantes efectos con cristales deslustrados u otras variedades de cristales estampados.

Puede aprender a cortar cristal en su propio taller, pero a menos que desee usarlo con frecuencia es más práctico dejar esta tarea en manos

de profesionales. Encontrará cristal en cualquier localidad, generalmente a través de cristaleros y distribuidores de ventanas.

Cuando haga un pedido de cristal, sobre todo si éste tiene que encajar en un marco, corte un tablero o una hoja de cartón con las medidas exactas que necesita, verifique que encaja y pida al cristalero que le corte la pieza exactamente de ese tamaño. Si el cristal se va a usar sin marco, como en el proyecto de la mesa decorativa (ver más abajo, y páginas 196 a 199), hay que suavizar o pulir los bordes, así como templar la pieza para que nadie se haga daño en caso de accidente. Son procesos que su cristalero puede llevar a cabo normalmente.

Almacene el cristal en posición vertical sobre el borde, y asegúrese de que las láminas no pueden caer ni recibir golpes.

Metal

Al hacer muebles, empleará distintos tipos de metal, especialmente los que se usan para hacer tornillos u otros accesorios y adornos. Los proyectos de este libro a menudo incluyen cerrojos, tornillos ensamblados y tachones. Entre los metales se incluye hierro, acero, latón, aluminio y otras aleaciones, así como metales preciosos. Hay una amplia gama de metales, pero los más habituales en su taller van a ser el latón, el aluminio o el acero dulce. El latón

y el aluminio son fácilmente trabajables; un tornillo de banco y algunas herramientas básicas de carpintería metálica le bastarán para casi todos los usos. Las herramientas más corrientes son sierras de arco para metales, limas, taladros y brocas (ver páginas 146 y 147). El acero dulce requiere más esfuerzo, pero las metas son fácilmente alcanzables ya que básicamente los proyectos son de sencilla fabricación. Aunque se pueden usar adhesivos para pegar metales, es más fácil emprender uno mismo la fabricación de los componentes y después llevarlos a un soldador profesional.

Las piezas de metal se encuentran habitualmente en herrerías o tiendas de bricolaje, empresas de ingeniería y proveedores de metales. Se pueden comprar en varias secciones y longitudes de varas, barras o tubos.

Es mejor guardar el metal en estantes o verticalmente en tubos de cartón.



Los adornos, como esta curiosa cerradura, están hechos de metal.



Al usar cristales sin marco hay que pulir los bordes puntiagudos.



El aluminio constituye una opción ligera y sólida para patas de silla.

Plásticos

Los plásticos, que se fabrican químicamente, se emplean tal y como vienen de fábrica. Hay plásticos en multitud de formas: en hoja, de polvo o gránulos, líquido, y en espumas flexibles o rígidas. La variedad de plásticos es enorme, y muchos están químicamente preparados para usos concretos. Son de gran utilidad en el taller, pues se les puede aplicar casi cualquiera de los adhesivos y acabados modernos.

Sin embargo, el plástico como material tiene básicamente dos aplicaciones habituales. En primer lugar, al poner un cojín en una silla, use espuma flexible

de poliuretano. En segundo lugar, para perforar y perfilar un panel transparente, es mucho más sencillo que éste sea de plástico. Por ejemplo, en el proyecto del estante para discos compactos (ver páginas 200 a 205), hay que cortar a medida y perforar placas de plástico. Pueden ser acrílicas o de policarbonato, ambos fáciles de trabajar con una combinación de herramientas para madera y para metales.

Las hojas de plástico se pueden encontrar en tiendas de bricolaje o distribuidores especializados en plásticos. La mejor forma de almacenarlas es de pie sobre los bordes, asegurándose de que no caerán ni recibirán golpes.

Telas

Las telas pueden ser derivados químicos, vegetales como el algodón, o animales. En carpintería se suelen emplear telas para tapizar o decorar muebles.

Cerámica

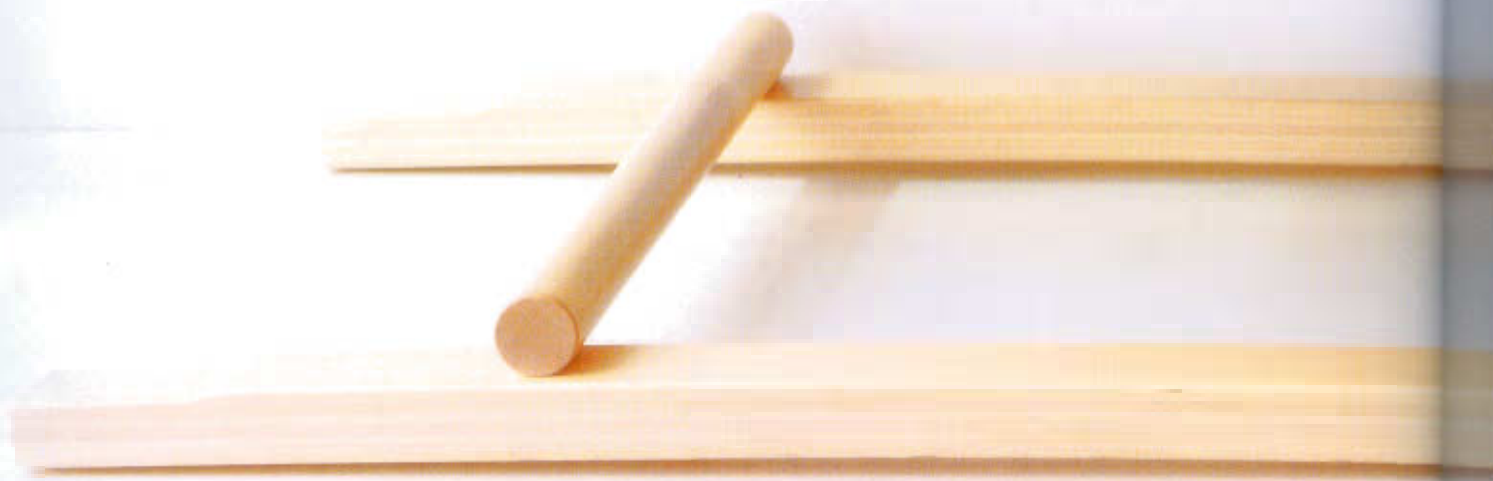
La cerámica aporta un interés adicional al mobiliario. Hay multitud de azulejos que pueden dar un toque interesante o de color, y a la vez una superficie resistente para zonas de trabajo horizontales.

Cuero

La piel, especialmente el cuero, da muy buen resultado en ebanistería. No sólo se utiliza como material de tapicería, también sirve para brazos de sillas como los del proyecto del sillón (ver páginas 250 a 256), o mesas de despacho. La piel puede comprarse a un talabartero o peletero. Para almacenarla correctamente, enróllela.



El cuero se combina aquí con madera creando una sensación de lujo.



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN



FUNCIONALIDAD

A lo largo de los siglos, el diseño de muebles ha evolucionado con los nuevos conocimientos, técnicas, tecnología y materiales. Los buenos muebles, sin embargo, siempre han representado algo más que el mero utilitarismo.

Además del desarrollo en el arte de la ebanistería, también hay que tener en cuenta los deseos y necesidades del cliente, las tendencias del mercado y otras influencias presentes en todo periodo histórico. Las influencias pueden ser económicas, sociales o incluso políticas, y se pueden ver afectadas por percepciones de otras culturas o modas temporales. Muchos periodos también cuentan con el deseo de mirar atrás, reinterpretar estilos antiguos. El estilo de los proyectos de este libro pretende seguir una línea contemporánea, aunque el diseño de algunas piezas pueda tener influencias clásicas, por los materiales, la construcción o la evocación.

A principios del siglo XX, los arquitectos y diseñadores acuñaron la expresión «la función hace la forma». Creían que la función de un mueble debía dominar su aspecto. Algunos diseñadores de muebles aceptan de buen grado esta restricción, pero otros muchos buscan enfoques distintos. En un extremo, está el diseñador que seguirá al dedillo la norma de adaptar lógicamente la forma de un mueble a su función. En el extremo opuesto, está quien desea hacer una apuesta personal o una pieza cuya estética esconda o modifique los requisitos funcionales.

Además de ajustarse a su función, casi todos queremos que los muebles nos sean agradables a la

vista. El atractivo visual de una pieza viene definido por el uso que se le quiera dar, cómo está construida, los materiales que la conforman y el espacio en que se va a utilizar. A fin de cuentas, debe parecer adecuada a la labor que le corresponde.

El buen carpintero debe saber comprender la función de un mueble. Cada pieza debe adecuarse a su propósito, y hay que considerar tres tipos de principios:

- Principios estructurales. ¿Es el mueble fuerte, seguro y estable?
- Principios ergonómicos. ¿Se ha diseñado la pieza pensando en el cuerpo humano? ¿Es fácil de usar? ¿Es cómoda? ¿Sería más útil si fuera más adaptable?
- Principios de construcción. ¿Cumple el mueble todos los principios comprobados? ¿Tiene en cuenta las propiedades de la madera y de cualquier otro material?



Este diseño de Vernon Panton goza de un equilibrio perfecto entre forma y función.

Principios estructurales

En toda fabricación de mobiliario hay que comprender y respetar los principios estructurales.

Fuerzas y cargas

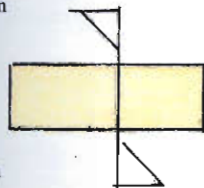
Para asegurar una construcción fuerte, estable y sólida es necesaria la comprensión de las fuerzas y cargas a que va a estar sometida. Las estructuras tratan sobre compresión, tensión, roturas, torsiones y curvaturas.



Compresión



Tensión



Rotura



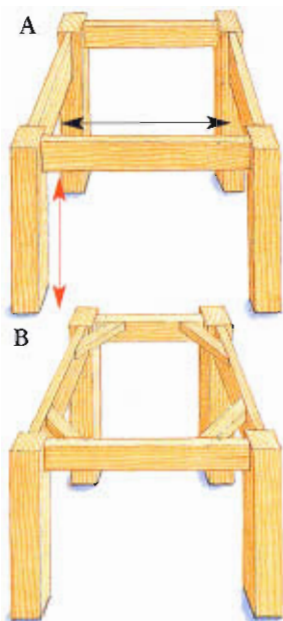
Torsión



Curvatura

Diseñaremos pensando en estas fuerzas. Los ensamblajes entre las barras y patas de un mueble tienen que ser tan fuertes como para resistir las fuerzas de rotura y la presión lateral.

El diagrama A muestra las fuerzas que actúan sobre el marco: las fuerzas de rotura hacen que las patas contrarresten la carga de la barra (flecha roja) y la presión hacia el lateral aumenta esas fuerzas (flecha negra). En el diagrama B el marco es más sólido gracias a los ensamblajes reforzados y bloques en las esquinas para contrarrestar las presiones opuestas.



Fortalecer estructuras

El tamaño de los componentes y la pieza global, más el tipo de ensamblaje elegido, también son pertinentes. Uno de los principios básicos es que una estructura a tres bandas siempre será más estable, de modo que todo componente con más de tres lados debería incorporar un elemento de triangulación para darle la máxima firmeza.



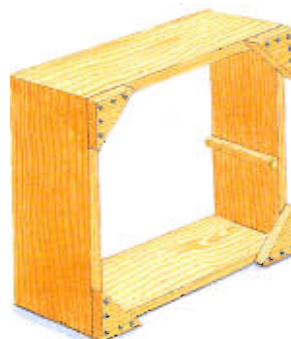
El triángulo es la estructura más firme.

Sin embargo, esto no siempre es posible en la ebanistería, o sea que hay que buscar otros medios que aporten la debida fortaleza estructural. Por ejemplo, en un marco podemos usar los tamaños relativos de los lados para más firmeza estructural. En los marcos de puerta, el rail inferior suele ser más ancho que los otros tres, lo cual da más rigidez a la estructura. Los armarios grandes siguen el principio de la caja de cinco caras, según el cual una de las

seis caras puede permanecer abierta siempre que el resto pueda soportar la integridad de la estructura. Existen varias formas de reforzar un armario, por ejemplo añadiendo un panel posterior en una guía o rebaje, o con escuadras de unión.



Armario reforzado con una guía ancha y un panel posterior.



Las escuadras de unión refuerzan la estructura de una vitrina.

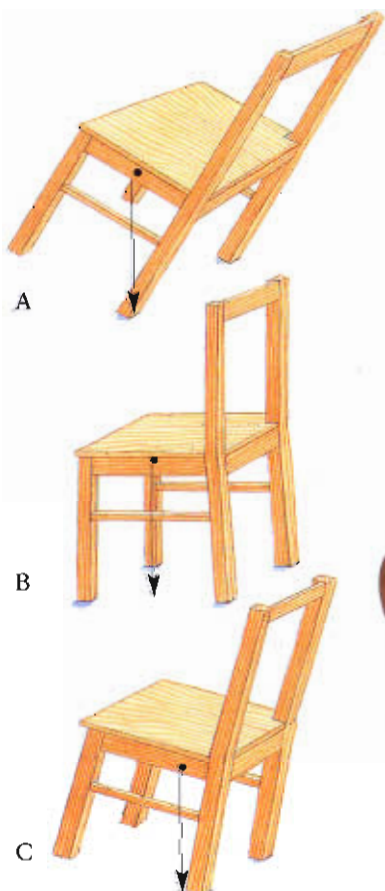
Si se sobrecarga un estante, es probable que se combe, y la compresión y tensión pueden incluso hacer que se rompa. Fijando una tira debajo del estante sumamos fuerza para que aguante más peso.



Un listón bajo una repisa le da más aguante.

Seguridad en tensión

Al diseñar y hacer un mueble con los principios de las estructuras en mente (fuerza, estabilidad, seguridad), pregúntese también si la pieza cumplirá los requisitos también en circunstancias excepcionales. Por ejemplo, si todos los cajones de una cajonera están abiertos, ¿sigue ésta siendo estable? ¿Una librería alta y poco profunda necesita ser anclada a la pared para no caerse hacia delante? ¿Se desplomará una silla si la persona que la ocupa se echa para atrás? Inclinar hacia atrás desplaza el centro de gravedad de la silla y ésta se hace más inestable y puede llegar a caer (A). Si hacemos que las patas traseras estén inclinadas, la base de la silla se amplía con lo cual aumenta su estabilidad (B y C). Son detalles obvios cuando la pieza está terminada, pero hay que resolverlos en la fase de diseño para no encontrarse con sorpresas.



Principios ergonómicos

La antropometría es la ciencia de medir a las personas humanas. Nos presenta datos de las medidas de las personas y el porcentaje de población comprendido entre máximo y mínimo. La ergonomía es el uso de esta información para determinar las dimensiones de los espacios, productos y su distribución para que sean lo más eficaces y eficientes posible.

Los diseñadores de muebles deben considerar cómo van a usar el mueble las personas de carne y hueso. Los principios ergonómicos son fundamentales y apuntan valoraciones sobre si las alturas relativas de una mesa y unas sillas de comedor se complementan, o si la altura y fondo de los estantes y armarios resultan cómodos y fáciles de usar. Por ejemplo, al construir un armario, ¿es práctico y seguro a la hora de asir y depositar los objetos? ¿Se saca el máximo rendimiento a un espacio para guardar cosas? Cada mueble tiene que ser tan seguro y cómodo de usar como sea posible.

Los proyectos de este libro directamente relacionados con el cuerpo humano, como sillas, mesas y camas, están pensados para medidas estándar, para que

los pueda usar la mayoría de la gente. Sin embargo, las dimensiones no son mandamientos y personalmente puede desear variar las proporciones de estos proyectos. Recuerde que la ventaja de fabricar muebles para uso propio es que se pueden adaptar las medidas para satisfacer requisitos menos corrientes. Si desea cambiar los diseños, calcule las dimensiones que necesita, vea cómo encajarán las piezas y planee los cambios necesarios. Debe cerciorarse de que la pieza sigue siendo sólida estructural, ergonómica y constructivamente, además de estéticamente agradable y de proporciones armónicas.

Principios de construcción

Los principios de construcción de muebles han ido evolucionando con las generaciones de fabricantes y diseñadores y un mejor conocimiento de los materiales que tienen entre manos.

Las cualidades propias de cada madera tienen un gran impacto en la construcción de muebles, especialmente en los márgenes que hay que respetar para la dilatación.



David Colwell diseñó esta sorprendente silla con banqueta, con la ergonomía y la comodidad en mente.



El diseño visualmente simple de este banco, de Alan Tilbury, subraya sus principios estructurales.

En este libro nos fijamos concretamente en nuestra principal materia prima, la madera, y veremos cómo podemos usar este recurso natural debidamente, ya sea en bloques macizos, ya sea en tableros manufacturados o en chapa. Los materiales aptos para construir muebles son variados, también se pueden usar metales, plásticos, cristal, cuero, piedra, cerámica o telas. (Véanse las páginas 34 y 35 para la descripción de otros materiales usados en construcción de muebles, y las páginas 146 y 147 para más información sobre el uso de metales y plásticos).

La madera para muebles se puede usar de distintas formas. Se pueden encontrar piezas y tablas en diversas secciones: cuadradas, rectangulares, redondeadas o con formas especiales. Las tablas se suelen destinar a marcos, con ensambles distintos según el material.

A veces se añade un panel a los marcos para darles rigidez. Hay paneles planos o curvos, y se pueden usar tal cual se compran o con formas especiales según las necesidades.

Dilatación de la madera

La madera maciza cambia al absorber o desprender humedad dependiendo de su entorno inmediato. Siempre debe tenerse en cuenta esta característica, tanto en el diseño como en la elaboración de la pieza. Se desplaza menos en dirección de las fibras, con variación casi insignificante. Siempre hay una dilatación mayor a contrahílo, aunque ésta difiere de especie a especie, siendo más acusado el problema cuanto más ancho sea el panel.



Si hay que fijar un componente a contrahílo, nunca intente unirlo simplemente con cola o un ensamble rígido. Ello añadiría tensión a la madera al dilatarse, y puede darle problemas. Es mejor fijar el componente en una zona pequeña para que el resto pueda dilatarse.

Buen ejemplo de ello es una mesa con encimera de madera maciza y con listones inferiores que impiden la dilatación. La convención es situar la tuerca central en un orificio, y el resto de tornillos en ranuras. En este libro encontrará múltiples ejemplos de juntas de dilatación.

En el caso de armarios o bastidores de madera sólida, siempre debe ponderarse la dilatación de la madera. Si la fibra rodea los lados, arriba y abajo de la carcasa, los posibles movimientos no afectarán a la estructura. Pero si se encaja la madera con las vetas largas a lo ancho de la carcasa habrá que dejar espacio para la dilatación lateral.



Construcción que ilustra el movimiento de las fibras.

El problema de la dilatación de la madera también puede evitarse empleando tableros artificiales, que no se dilatan ni contraen. Sin embargo, usar tableros implica otro tipo de inconvenientes. La naturaleza de los tableros artificiales requiere el recubrimiento de cantos. Si aplica al tablero primero la chapa y después el recubrimiento de cantos, éste será visible, y por tanto deberá ser a juego con la chapa. Puede recubrir primero los cantos y después extender la chapa, pero si el recubrimiento es demasiado ancho, con el tiempo la línea se puede empezar a enterver bajo la chapa, especialmente a contrahílo.



CONSTRUCCIONES ESTÁNDAR

Las construcciones estándar de los distintos muebles han evolucionado con el tiempo.

De probada eficacia, los métodos siguientes aseguran la funcionalidad de los muebles.

Esta sección contempla brevemente las construcciones estándar de sillas, mesas, cajones y armarios, así como los ensamblajes que los sostienen.

Sillas

Hay multitud de ejemplos de sillas, pero seguramente la más corriente y versátil es la construcción en marcos. Los elementos verticales se denominan patas o largueros, y los elementos horizontales, travesaños. Las patas traseras se alargan hacia arriba, formando el soporte principal del respaldo. Las sillas también tienen travesaños en el respaldo, y en ocasiones bastidores si la estructura lo requiere. El marco se suele encajar con ensamblajes de caja y espiga. Hay muchas opciones

para el asiento de la silla propiamente, como tablas macizas, láminas, mimbre o tapizado.

Mesas

Las mesas también se suelen construir a base de marcos y con ensamblajes de caja y espiga. A veces se añaden travesaños inferiores al marco, para reforzarlo. Estas construcciones son versátiles y permiten muchas variantes para la encimera, tanto en formas como en materiales.

Armarios

En una carcasa de madera maciza, los travesaños se suelen encajar en los largueros con ensamblajes de cola de milano

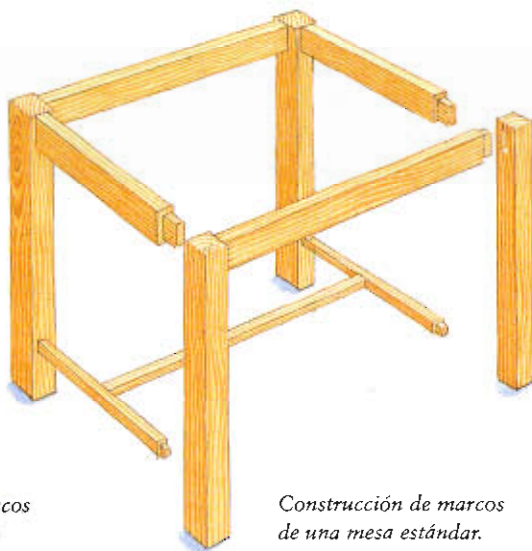
cubiertos, mientras que los travesaños laterales se unen a los largueros con ensamblajes de caja y espiga. La estabilidad y rigidez de la carcasa viene definida por su fondo, tradicionalmente encastado sobre ranuras o vías. Aunque puede emplearse madera maciza, actualmente se suelen hacer de contrachapado. Se puede dar más rigidez a una carcasa mediante estantes fijos y otras particiones.

Cajones

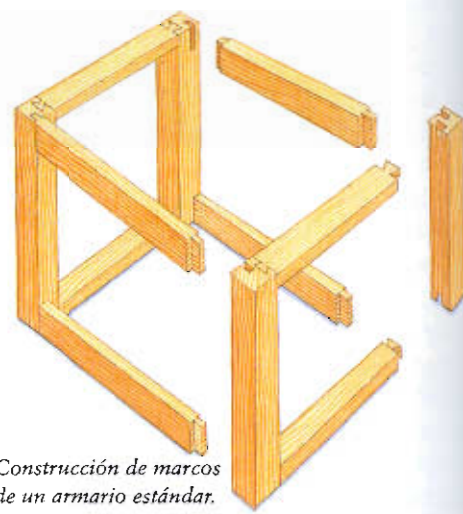
En la construcción tradicional de cajones, los laterales se unen al lado delantero con ensamblajes de cola de milano cubiertos, y el fondo va unido a los laterales con ensamblajes de cola de milano. Los laterales y delantero pueden ranurarse para acomodar el suelo



Construcción de marcos de una silla estándar.



Construcción de marcos de una mesa estándar.



Construcción de marcos de un armario estándar.

del armario, mientras que el fondo es más estrecho para que el contrachapado quede por debajo.

En circunstancias que imponen laterales demasiado finos como para practicarles una ranura, se pueden añadir remates para cajones. Para cajones anchos, una opción es el travesaño central. El cajón se deslizará normalmente sobre los laterales y entre los travesaños superior e inferior. Cuando no se desea este tipo de travesaño, la alternativa es hacer rodar el cajón sobre un travesaño que encaje en las ranuras de los laterales. Los cajones hechos a mano son un indicador de la calidad de la pieza. Sin embargo, si lo que quiere es un mueble a medida con muchos cajones, puede optar por ensambles solapados sobre las esquinas, una tabla abajo y unirlo todo con cola y puntas. Para un gran número de cajones, emplee este método y pegue falsas delanteras a las cajas.



Construcción de cajón estándar.



Cajón con una falsa delantera.



Usando maderas o chapas contrastadas, los ensambles contribuyen a la estética del diseño de muebles, como en esta pieza de Robert Kilvington.

Ensamblajes de carpintería

Los ensambles de carpintería han evolucionado y se han refinado a lo largo de los siglos. Aunque la producción mecanizada ha introducido cambios en la industria del mueble, los ensambles siguen siendo primordiales en la carpintería en general, y en la ebanistería en concreto. Todos y cada uno tienen sus fines concretos.

La historia del mueble muestra cómo han evolucionado los sistemas de ensamblaje y se han ido sumando nuevos enfoques. El habitual ensamblaje de caja y espiga tiene múltiples aspectos que han ido variando, muchos respecto a la estructura pero algunos también con la apariencia (espiga ciega, con espaldón, espiga múltiple, espiga reforzada). Los ensambles, además de ser eficaces, pueden ser también un rasgo muy decorativo de sus muebles.

Los ensambles de caja y espiga se usan sobre todo en construcción de marcos de mesas, puertas, delanteras de armarios y sillas. La sillería ha desarrollado un sistema propio debido al uso de maderas curvas, y se han pensado métodos de construcción concretos para ciertos casos que antiguamente requerían clavijas.

En construcción de armarios y cajoneras se emplea una gran diversidad de tipos de colas de milano. Los ensambles de cola de milano se consideran los más bonitos, en gran medida gracias a sus finas proporciones. También hay ensambles de inglete sencillos, dobles y cubiertos, aunque estos últimos están siendo sustituidos por ensambles de lengüetas y lambetas.

Hay muchos otros tipos de ensambles. La sección de Herramientas y Técnicas de este libro describe los más comunes: a media madera (páginas 101 a 103), de caja y espiga (páginas 104 a 109), con ranura (páginas 110 y 111), y de cola de milano (páginas 112 a 114).



DISEÑO ATRACTIVO A LA VISTA

La parte más importante del diseño es lo que pueda aportar a su creatividad y competencia, y que se corresponda con el espíritu de su proyecto.

Diseñar siempre es un reto, pero si ha comprendido los principios tipo de la construcción y la función ya está camino del éxito.

La manera de construir una pieza y cómo se va a usar naturalmente condicionan su aspecto, pero hay otros aspectos de igual importancia como pueden ser los materiales elegidos, los detalles de diseño y el espacio que ocupará. También debe desarrollar un cierto sentido para apreciar los principios en juego. El conocimiento de la historia del mobiliario en su vertiente social le puede ser de utilidad, aunque por supuesto no es esencial.

Al diseñar muebles para uso propio es importante tener claras las metas de su diseño.

Por ejemplo:

- ¿Tiene instrucciones muy delimitadas?
- ¿Desea emplear o incluir algún tipo de madera en concreto?
- ¿El impacto visual es primordial?
- ¿Tiene que satisfacer necesidades de almacenaje especiales?
- ¿La comodidad es su principal preocupación?
- ¿Debe decidir cómo situar cómodamente a ocho personas en una mesa de comedor?

Añádale su técnica, instalaciones y materiales disponibles, más una pizca de inspiración, y ya tiene la base para las decisiones iniciales del diseño.

Cada proyecto será diferente y requerirá ser planificado con cuidado y concisión, centrándose en las consideraciones generales así como en los detalles, y manteniendo la coherencia de toda la pieza.

Una vez comprendidas las funciones, escalas y proporciones básicas, comience el proceso visual con bocetos para desarrollar la estructura y refinar las proporciones y el peso visual.



En esta tumbona, un marco perpendicular da estabilidad mientras que el respaldo curvo contribuye a la relajación.



Esta pieza de maderas contrastadas es un diseño de Toby Winteringham.

Condicionantes del diseño

Su diseño se verá inevitablemente condicionado hasta cierto punto por sus técnicas de construcción y las especies de madera con que elija trabajar: sus dimensiones, fuerza, color y veteado, y la forma de cortar y secar el rollo. Puede dar más alcance e interés al diseño combinando más de una especie de madera con colores y texturas similares o contrastados.

Ann así, generalmente verá que es más práctico usar un solo tipo de madera para que la pieza no resulte demasiado ecléctica. Las líneas sencillas a menudo son las más acertadas.

El grano, textura y color de una especie concreta le pueden inspirar un diseño y condicionar el tamaño de los componentes y sus detalles. Por ejemplo, puede resaltar el ensamblaje en cola de



Estantería de fresno diseñada por David Colwell y Roy Tam.



Banco de Alan Tilbury que crea una pautas con formas que se estrechan.



Esta pieza de Ian Heseltine incluye láminas y chapa.

milano de unos cajones empleando madera oscura para la delantera y madera más clara y suave para los laterales. Por razones estéticas y prácticas, las maderas de grano grueso se suavizan de las aristas, mientras que el aspecto suave de otra madera puede mejorarse con detalles más nítidos o angulosos.

La inspiración para un diseño suele derivarse del curvado natural de una madera o tabla, un detalle del veteado o un cambio de color. Incorporarlos a una estructura, o como motivo decorativo, será la base de un mueble único.

El mobiliario no se valora aisladamente. Ya sea en interiores o en jardines, se ve condicionado por la escala, la luz y el color de lo que lo rodea. A su vez, un mueble puede influenciar y alterar la sensación de un espacio.

La decoración de un interior o un espacio necesita de un foco, que puede ser una chimenea, un cuadro, una alfombra, un adorno o un mueble. Tanto si diseña para unas necesidades concretas como si lo hace de modo especulativo, debe tener en cuenta el papel del mueble en su entorno.

Si piensa repetir el diseño, considere las limitaciones que ello impone. Una serie de armarios de pared, o de sillas para el comedor, seguramente tendrán que ser más sencillas que una pieza independiente.

Los espacios entre los marcos de sillas, taburetes o mesas generalmente están dictados por la ergonomía, pero hay lugar para interpretaciones originales, en especial al introducir ángulos y componentes curvados. La vista trasera de una silla de comedor es más visible que la frontal, de



Una silla requiere patas traseras curvas para más estabilidad; estas estilizadas sillas de comedor de David Colwell parten de esta consideración.



Este armario Hancock Shaker se basa en la fórmula geométrica de mantener un orden armónico con su variedad de rectángulos y cuadrados.

modo que debe considerarse en relación a la encimera de la mesa y al resto de sillas adyacentes o al otro lado de la mesa, con sus respectivos respaldos. Este caso demanda sencillez, como veremos en otros muebles repetidos y combinados.

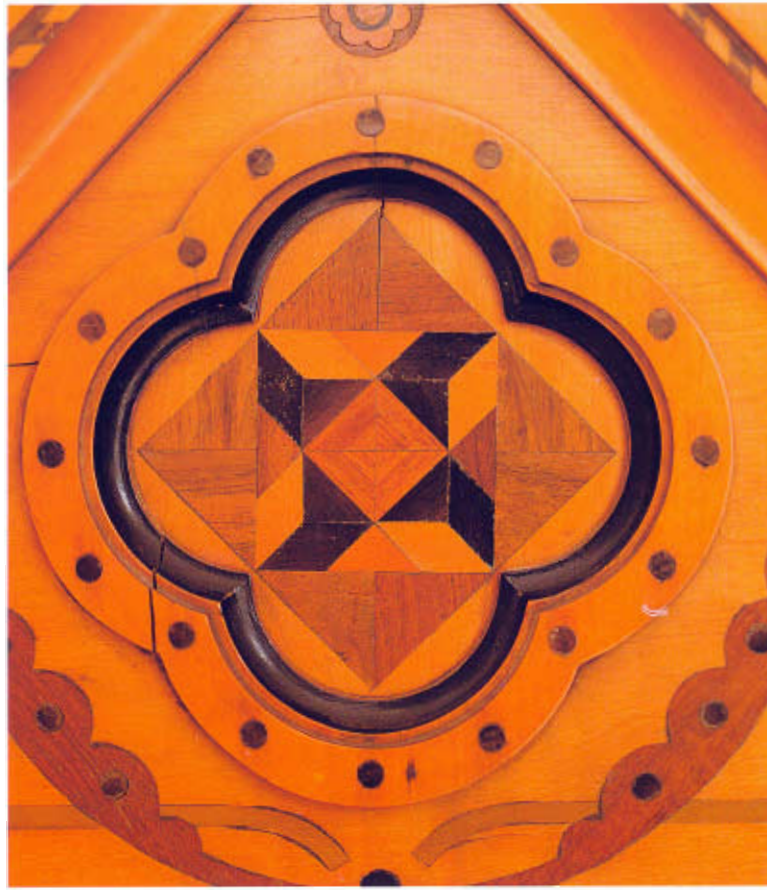
Acierto de un diseño

La sensación de que un mueble está bien hecho o es acertado es mayoritariamente una respuesta visual inconsciente a su proporción, estilo o forma. Tales respuestas se basan en nuestra experiencia con las estructuras naturales. Las estructuras naturales se tienen en cuenta desde la época clásica, en la que se extrajeron sofisticadas fórmulas a partir de ellas. Se

aplican en la práctica de la arquitectura y sus detalles.

Muchos artistas, músicos, arquitectos y matemáticos, así como diseñadores de muebles, siguen desarrollando y utilizando estas fórmulas con resultados satisfactorios y seductores. Las más sencillas parten de cuadrados y rectángulos para crear construcciones lineales y calcular secuencias numéricas, o estudian el desarrollo de los círculos. En el diseño de muebles, estas fórmulas se usan para calcular las proporciones y subdivisiones de un diseño, y colocar detalles en el sitio adecuado.

También a la inversa, la aparente coherencia de un diseño determina el resto.



Este elaborado diseño de parqué es una combinación de formas geométricas rodeadas de curvas naturales.

Es el caso de la subdivisión del frontal de un armario en relación a los pomos y tiradores, o la manera en que un mueble interactúa con las proporciones de una pared o los rasgos de una habitación.

Expresión personal

Hay un gran margen para la experimentación y la expresión personal en el diseño de muebles, gracias a la combinación de nuevos desarrollos técnicos, aplicación de acabados, colas y resinas, adornos, y la continua mejora de las herramientas manuales y eléctricas.

El acabado

La elección de la superficie de acabado debe ser cuidadosa. Las resinas se aplican para subrayar y sellar el veteado, y facilitar el mantenimiento. Lacas y barnices dan un acabado en capa. Los aceites son absorbidos por la madera para un acabado más



Un sencillo motivo floral en el respaldo de la silla, y tornería en las patas y travesaños inferiores, contribuyen a la sutil grandeza de esta silla de estilo Jacobo I.

rústico, que con una capa adicional pasa de mate a brillante. La mayor ventaja de los acabados con aceites es que mantienen el tacto de la madera y se pueden reaplicar fácilmente si hay que limpiar manchas o lijar. La imprimación sella superficies de madera con poca variación de color. Se puede aplicar cera a maderas tratadas o sin acabado; suelen ser transparentes, de tonos claros o bien tñidas con pigmentos patenrados que

Los paneles de chapa moteada de vavona contrastan con el ébano macizo de este musiquero diseñado por Declan O'Donoghue.

tellenan las fibras para acentuar el veteado.

Otras opciones para acabados puedeu transformar el color natural de maderas macizas con blanqueados, tintes o ahumados. Para blanquear y teñir se usan productos de marca, mientras que el ahumado se consigue con amoníaco y un contenedor sellado, y debe practicarse con gran cuidado. La madera de roble es especialmente receptiva al ahumado, oscureciendo más cuanto más se expone al humo.

Se puede dar un acabado más liso a las maderas porosas como el roble y el fresno con una capa de cal en pasta, o pinturas blancas o de color. Después, se limpia la superficie para eliminar esta capa, a contrahilo y antes de que se seque tapando los poros. Se pueden aplicar pinturas de color sobre casi todas las maderas para acentuar el grano grueso, o rellenar poros para conseguir un acabado uniforme.

Chapado

Chapar con madera es añadir una superficie a tableros o maderas macizas que requieren aspectos, colores o veteados exóticos. Hay chapa de varios grosores para distintas necesidades de decoración o durabilidad. La mayoría se



Elaborada muestra de marquetería.

cortan a cuchilla en el sentido del hilo y se colocan en secuencias, alternadas o como chapa de libro. Las chapas lisas, a menudo de sicomoro, también pueden adquirirse teñidas de varios colores. También se pueden añadir ribetes decorativos sobre madera maciza o chapada para crear diseños lineales o a modo de bordes. La chapa a contrahilo, o perpendicular a la fibra, se corta en ángulo recto u oblicuo para aprovechar los anillos de crecimiento. Encontramos las llamadas «osbras» en corces de ramas de codeso o tejo con formaciones parecidas a la rejilla.

La marquerería es la técnica de extender chapa de colores contrastados sobre una superficie, con grandes posibilidades decorativas. La marquerería introduce efectos de colores y sombras, que pueden dar lugar a efectos ópticos tridimensionales.



Damero de chapa.



Doblar y laminar

Las técnicas para doblar y laminar madera se usan para economizar y consiguen efectos preciosos en diseño y fabricación de muebles. Ambas se usan por igual tanto en fábricas como en talleres pequeños; la única diferencia es la cantidad y el espacio necesarios. Doblar madera es un oficio antiguo conocido desde hace siglos. Industrialmente, se consiguen formas complejas, mientras que el aficionado sólo puede aspirar a curvados simples. La madera destinada a ser doblada al vapor debe estar sólo parcialmente secada y preparada para ser doblada con el esfuerzo y desperdicio mínimos.

La técnica para laminar data del siglo XX, y se ideó para producir componentes con forma. Se unen con cola una serie de chapas, o láminas, todas con el hilo en el mismo sentido, en un molde para darles la forma deseada. El inconveniente de preparar las láminas en finas capas de madera maciza es el gran desperdicio

generado. Resulta más económico usar madera contrachapada.

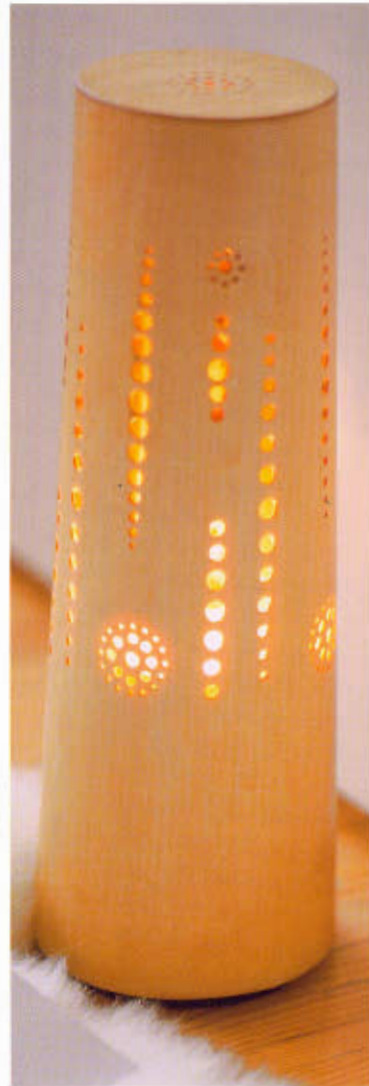
La madera doblada y laminada da mucho juego en el diseño de estructuras y motivos decorativos de muebles.

Ensamblajes decorativos

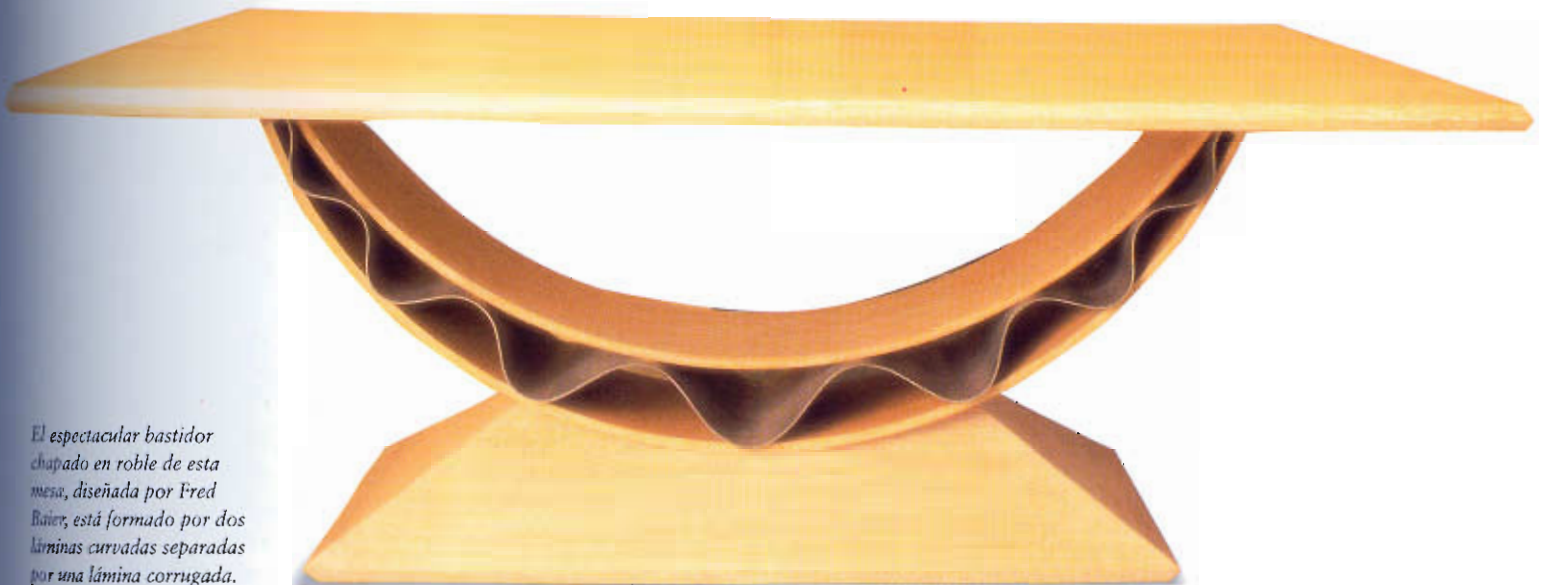
Existen varios ensamblajes aptos para decoración, como los de caja y espiga o los de cola de milano. A veces, se combinan maderas a contrahílo y veteadas para realzar el ensamble, o se introducen cuñas de dos especies distintas de madera con fines decorativos.

Perfilado y talla

Los perfiles con relieve también pueden ser decoraciones imaginativas. Líneas rectas o curvas de profundidad uniforme, mediante una simple plantilla, constituyen buenos puntos de partida para empezar a explorar técnicas y sombreados. También merece la pena aprender la técnica de talla tradicional con gubias y escofinas.



Con técnicas de talla se pueden crear efectos decorativos y formas redondeadas.



El espectacular bastidor chapado en roble de esta mesa, diseñada por Fred Baier, está formado por dos láminas curvadas separadas por una lámina corrugada.

*Página siguiente:
La proliferación de
ornamentos de metal da un
estilo distintivo a esta
cajonera japonesa.*

Con el preformado se puede dar forma a una serie de láminas o chapas con el veteado adecuado. En general solamente se pueden formar curvaturas simples, aunque las prensas especializadas pueden conseguir curvaturas dobles. La madera no se puede moldear, pero se pueden fabricar formas industrialmente usando aserrín, fibras y partículas y dándoles forma en moldes metálicos. También existe la técnica del papel *mâché*, precursor de la moderna fibra de vidrio.

Contraste de materiales

Aunar distintos materiales en un mueble de madera influirá en la personalidad y el tacto del conjunto de la pieza.

Para superficies duras disponemos de una amplia gama de colores de pizarras y

mármoles. Las diversas formas del cristal aportan calidad, ya sea transparente, tintado, plateado, con bisel pulido, aristas cuadradas o perfiladas.

Las telas, en infinidad de colores, esrampados y tejidos distintos puede agobiar, hay que pensar detenidamente cuál es la mejor opción. El fieltro, el mimbre o la rafia son otras opciones. El cuero puede ser flexible o rígido, y también existe en gran variedad de colores.

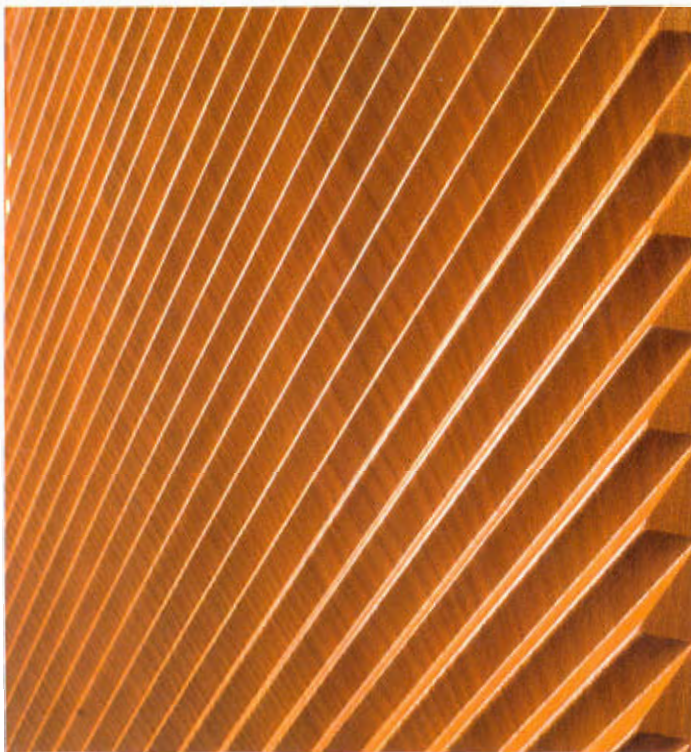
Encontrar un estilo personal

Observe el mobiliario de su casa o de otras ilustraciones para descubrir el estilo de diseño que más se adecua a su gusto y personalidad. Advierta la forma en que los muebles interaccionan con los interiores y viceversa. Un cuaderno de bocetos le servirá de referencia para formas y detalles,



Los paneles de cristal biselado transforman esta cómoda diseñada por Martin Grierson.

color, decoración y estructura, y le ayudará a mirar los muebles desde los múltiples puntos de vista que conforman el buen diseño.



El perfil lineal mecanizado a 45° da un toque de modernidad a esta puerta de armario en madera de olmo, diseñada por Matthew Burt.



Este diván de aspecto tan contemporáneo, diseño de Mies van der Rohe, combina cuero, metal y madera en una acertada amalgama de materiales.

DISEÑAR PARA USO PROPIO

Ahora que tiene una base sobre construcción y ha explorado las posibilidades del diseño, quizás se atreva a diseñar sus propios muebles y le hará falta saber cómo llevar sus ideas a la práctica de los planos.

Instrumentos para dibujar

Si ha adquirido suficientes conocimientos como para intentar diseñar sus propios muebles, deberá invertir en material de dibujo como una mesa plana y recta, una escuadra grande para trazar líneas verticales, una T para líneas horizontales, un compás, un transportador de ángulos, plantillas para curvas y un escalímetro.

La silla plegable terminada cuyos planos se muestran a la derecha.

Planos

Los planos muestran cómo montar una pieza; en fabricación de muebles son esenciales. Los planos de este libro son más llamativos que los planos que se usan normalmente, pues los hemos dotado de color, vetas y sombreado. Es importante ser coherente con el sistema métrico elegido para no incurrir en errores de conversión.

Vistas

Los planos de trabajo siguen una convención internacional. Un plano se presenta en diferentes perspectivas. En la planta el punto de vista está arriba, los alzados frontal y lateral la presentan desde los lados. Las secciones muestran la estructura interna, detalles de ensambles, como si la pieza hubiese sido cortada por un eje

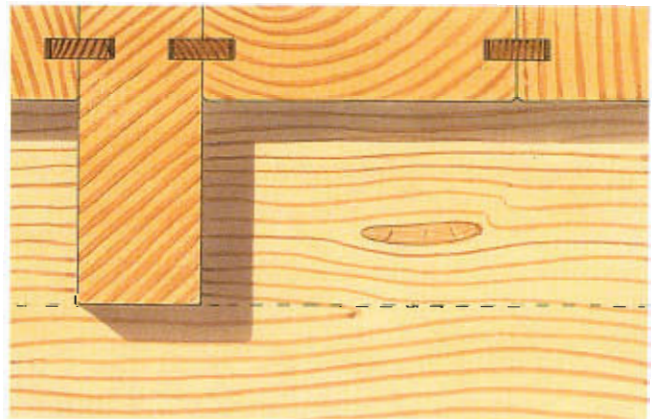
concreto. A veces, es más fácil combinar un alzado con una sección.

Perspectiva

Los planos de cada proyecto vienen acompañados por un boceto en perspectiva, cuyo propósito es representar visualmente la pieza. Las perspectivas son útiles para ver cómo encajar las piezas, sobre todo si se muestran los componentes por separado o seccionados para que la construcción sea más fácil. Sirven para presentar aparte los detalles relevantes de ensambles importantes o aspectos concretos de una pieza.

Escala

Para que un boceto sea verdaderamente útil tiene que estar dibujado a escala. Puede ser de tamaño natural (es decir, 1:1).



Detalle de los ensambles con lengüetas y ranuras de la mesa de comedor (ver páginas 218 a 222).

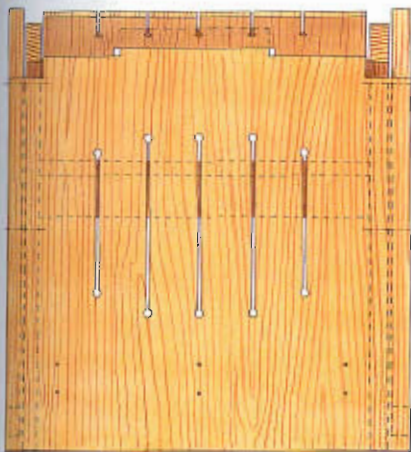


ALZADO FRONTAL

SECCIÓN DE ALZADO LATERAL



PERSPECTIVA ÚNICA



PLANTA

Pero generalmente la pieza es de un tamaño considerable de modo que el boceto debe ser menor, para lo cual hay que dibujarlo proporcionalmente a escala. Por ejemplo, la escala más habitual es una quinta parte de su tamaño (1:5), es decir que 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) en plano representan 50 mm (2 in) del mueble real. También se suelen usar escalas que reducen a una décima parte (10:1) o a una vigésima parte (20:1).

Al trabajar con dibujos a escala puede usarse un escalímetro, esto es, una regla de escala para leer las dimensiones reales sobre plano.

En los planos de este libro no se especifica la escala, pero sí todas las dimensiones reales. Estas precisas anotaciones del tamaño real eliminan la posibilidad de error si se decide a construir la pieza.

Maquetas y prototipos

Una vez diseñada la pieza, no es mala idea «probar» el diseño antes de empezar a construirla. Puede hacer una maqueta a escala, con madera de balsa por ejemplo, o un prototipo de tamaño natural con tablero de fibras. Con las maquetas podrá comprobar todas las dimensiones y proporciones de la pieza.





HERRAMIENTAS
Y TÉCNICAS



EL ESPACIO DE TRABAJO

Si es neófito en carpintería y ebanistería es importante dedicar un tiempo a proyectar el diseño de su espacio de trabajo. Empiece por instalarse temporalmente en un espacio vacío para construir proyectos sencillos antes de decidirse por espacios y equipo más permanentes. Como punto de partida puede aprovechar una mesa robusta como banco de trabajo y adquirir las herramientas básicas.

Cuando esté seguro de querer seguir aprendiendo, monte un taller especializado con un buen banco de trabajo, una selección de tornillos de banco y herramientas manuales, eléctricas y mecánicas.

Proyecto del taller

Un taller especializado limpio y optimizado contribuye a tener un ambiente de trabajo seguro y eficiente donde desarrollar y refinar sus conocimientos de

carpintería. Tener un espacio totalmente especializado puede no ser factible, a menos que dé el salto de la afición al trabajo profesional. De todas formas, se pueden adaptar para taller espacios como cobertizos y garajes.



Un taller bien diseñado y equipado es esencial para el entusiasta de la carpintería.

Las circunstancias limitarán el área disponible, pero a fin de cuentas casi cualquier espacio es válido para alojar un taller si uno está dispuesto a mover las máquinas de vez en cuando. Tanto si decide adaptar un espacio como crear uno nuevo, considere todos los principios sobre el taller expuestos aquí.

El suelo

El suelo debe tener un acabado uniforme y fácil de limpiar; servirá un suelo de cemento con una capa de pintura para suelos. Al lugar donde estará de pie vendrá bien una superficie ligeramente menos dura. Los suelos de goma de tipo industrial son ideales.

Tomas de corriente

Casi todas las herramientas mecánicas son eléctricas, de modo que es estrictamente necesario que la instalación eléctrica esté en regla y que su distribución sea práctica y segura. En industria la maquinaria funciona con corriente trifásica, pero en talleres domésticos lo normal es que la corriente sea monofásica. Si sabe dónde adquirir maquinaria barata de segunda mano, tenga en cuenta que pueden surgir inconvenientes para conectarla.

Iluminación

Es preferible trabajar con luz natural. La orientación al norte es preferible, pero si no fuera posible, y entrara luz directa, necesitará persianas para evitar deslumbramientos. Naturalmente, también necesitará luz artificial; los fluorescentes tienen la ventaja de dar luz uniforme, pero unos focos sobre el banco de trabajo y

la maquinaria también pueden ser útiles.

Calefacción y humedad

Según el clima, necesitará algún sistema de calefacción. Los ebanistas andan siempre preocupados por la dilatación y contracción de la madera: lo ideal es que el taller esté a la misma temperatura, y desde luego a la misma humedad relativa, que el entorno final del mueble.

Accesos

Mientras construya piezas pequeñas o medianas los accesos no serán problema. Pero una vez terminadas piezas mayores, pueden surgir problemas serios para sacarlas del taller y transportarlas. Intente tener un espacio donde los materiales y las máquinas, y los muebles terminados, puedan entrar y salir fácilmente. Consiguientemente, los desvanes y sótanos no son apropiados.

Seguridad

A medida que concibe mejoras en las instalaciones, asegúrese de que éstas son seguras, porque reemplazarlas le podría resultar muy caro.

Requisitos de almacenamiento

Conviene colgar las herramientas de mano en la pared, cerca del banco. Contrariamente, es mejor guardar las máquinas eléctricas en armarios por motivos de seguridad. Los cajones deben reservarse para mantener las herramientas pequeñas ordenadas.

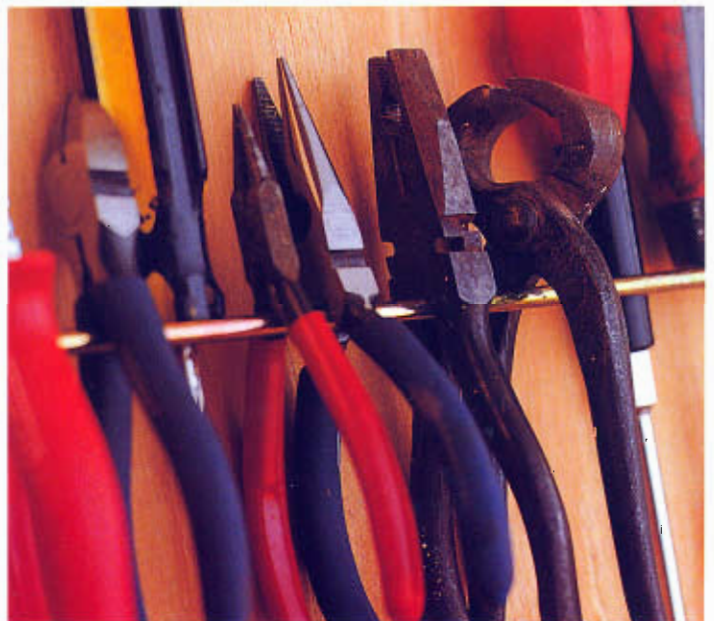
Acumulará muchos tipos de materiales. Los paneles de frondosas deberían almacenarse igual que en los patios de los



Asegúrese de tener las tomas de corriente necesarias y una fuente de calor, como este quemador.

aserraderos: horizontalmente con listoncillos separadores, alejados de la luz solar y fuentes de calor. Las coníferas se suelen encontrar de pie en las tiendas, pero es mejor evitarlo a menos que sea absolutamente necesario.

Como recomendación general, mantenga el taller seco y bien ventilado para que las maderas no

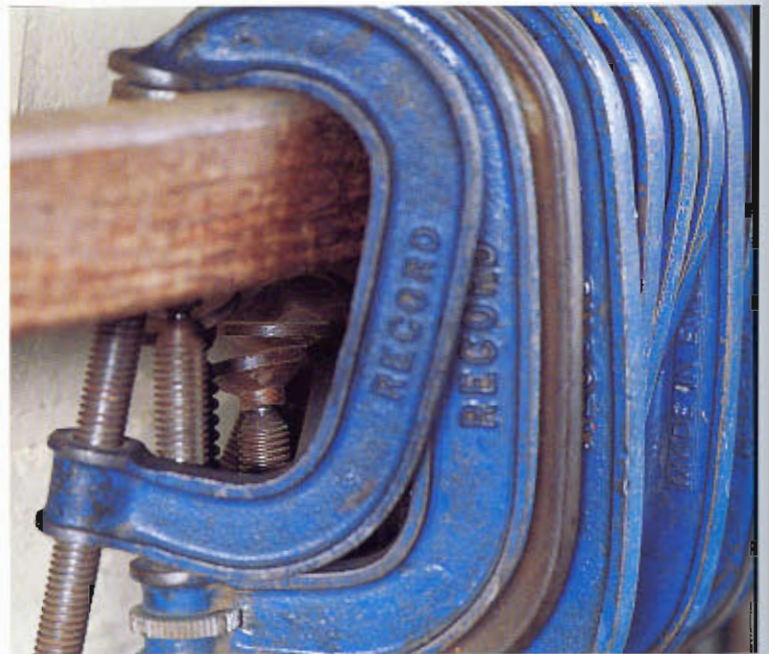


Es recomendable ordenar las herramientas cerca del banco de trabajo.



Reserve la repisa del banco para los objetos de uso más habitual.

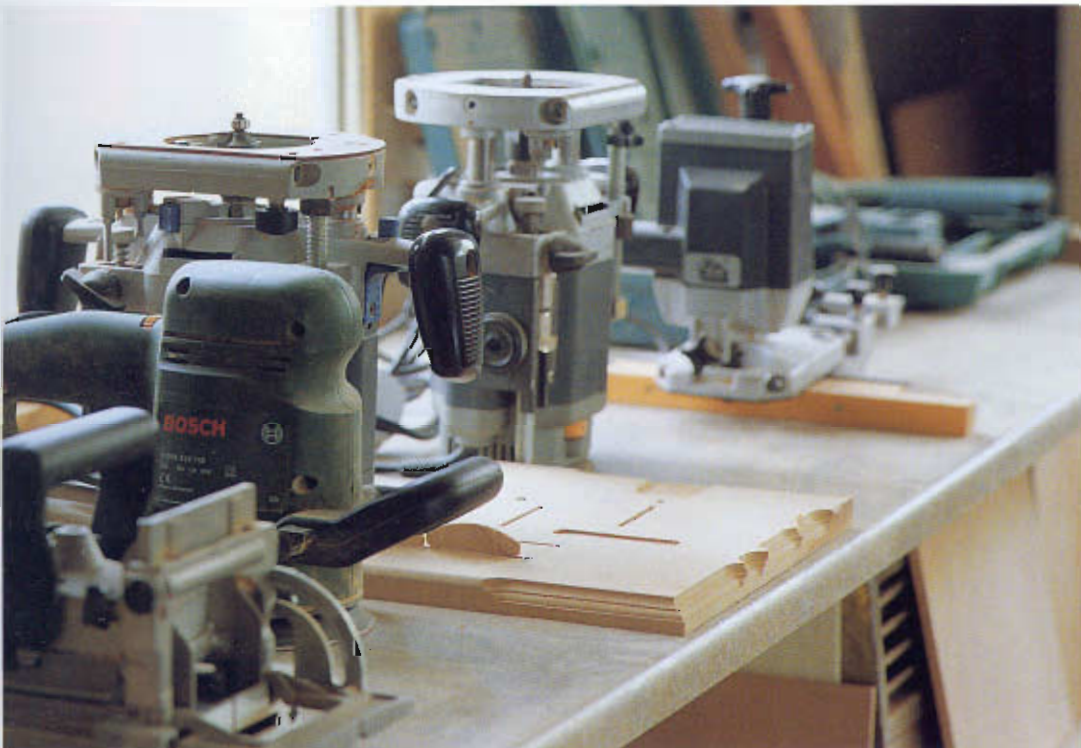
rerengan humedad. Los tableros artificiales deben almacenarse en estanterías verticales contra la pared. Al trabajar verá que algunos materiales se desperdician, pero vale la pena conservar otros, particularmente maderas exóticas,



Siempre que pueda, cuelgue las herramientas en una pared alejada de lugares de paso.

para futuros trabajos. Destine algunas cajas o recipientes a guardar pequeños trozos de madera para tal propósito. Hágalo metódicamente para después saber encontrar rápidamente cada tipo de madera en concreto.

Los artículos diversos como complementos, colas y acabados pueden guardarse sobre repisas o en armarios. Si tiene una cantidad considerable de acabados, es mejor que los almacene en el exterior para reducir el riesgo de incendios.



Las herramientas se cubren de polvo en seguida si se dejan en el banco. Deposítelas en cajas cerca del banco.



Etiquete los botes cuidadosamente.

Salud y seguridad

Hay que ser consciente de los posibles problemas, pero trabajar con precaución y confianza. Tenga a mano un botiquín.

Incendios

El taller debería tener dispositivos anti-incendios. Tenga a mano un extintor o una cubierta protectora de llamas, e instale un detector de humos. Más vale prevenir que curar; limpie diariamente el polvo y aserrín, y no fume en el taller. Verifique también que no saltan chispas de las herramientas y demás material eléctrico.

Muchos materiales son inflamables. Conviene almacenar el máximo de esos materiales en cajas metálicas e ignífugas en el exterior, y meter en el taller solamente el material necesario para completar la presente tarea. Al aplicar con trapos los aceites de acabado, extienda siempre el trapo y déjelo secar fuera, o podría prenderse solo.

Polvo fino y gases químicos

Cuando un proyecto genera polvo fino o gases químicos deberá llevar una máscara o respirador y gafas protectoras. Es necesario un extractor de polvo para las máquinas eléctricas, y también es práctico para algunas herramientas manuales. La extracción es muy importante al usar sierras de mesa o cepilladoras-regruesadoras.

Algunos acabados son de aceites y ceras, pero si también trabaja con disolventes éstos pueden desprender gases tóxicos, por lo que es conveniente reservar una cabina o una zona



Por el bien de su salud, instale un extractor de polvo.

del taller para acabados y pulverizados, donde pueda instalar un extractor de gases. En esta situación, es importante una máscara adecuada.

Ruidos

Use cascos auriculares o tapones para los oídos cuando trabaje con

herramientas o procesos que generan niveles elevados de ruido.

Herramientas manuales

Hay que ser consciente de la peligrosidad de ciertos procedimientos; para evitar accidentes, tome todas las precauciones.

Seguridad relativa a la maquinaria

La precaución es esencial al trabajar con herramientas eléctricas. Siga estas pautas:

- Apague siempre la corriente para hacer ajustes.
- Siga las instrucciones del fabricante.
- Inspeccione la máquina antes de enchufarla y cada vez que haga ajustes.
- Haga uso de los dispositivos de seguridad.
- Para objetos pequeños, no olvide las plantillas y mordazas.
- Si le pasa algo a la pieza trabajada, apague la máquina antes de intentar rectificarse.
- Sobre todo, póngase las gafas protectoras al utilizar herramientas de corte. También son recomendables para perforar y taladrar, especialmente con brocas gruesas.



Máscara para el polvo



Cascos

EL BANCO DE TRABAJO

Un buen banco bien robusto es un elemento esencial del taller de carpintería.

Como superficie de trabajo lo mejor es una encimera gruesa de madera de fronda, al igual que el bastidor.

La encimera tiene que estar bien nivelada. La altura normal es entre 800 y 850 mm (32 y 34 in), pero puede hacer un pedido especial si lo cree conveniente.

Complementos del banco de trabajo

Un banco necesita tornos y tornillos, a menudo incluidos de origen. Si los compra e instala por su cuenta, el más importante

es el tornillo de carpintero. Adquiera el de más capacidad posible, e instálelo lo más cerca posible de una de las patas del bastidor para evitar inclinaciones de la encimera cuando la pieza esté sujeta a las mordazas del torno. Debe estar bien inserto en el banco de modo que no se vean las partes de metal y la pieza superior quede alineada con la superficie de trabajo. A tal efecto, deberá practicar grandes agujeros y muescas en la encimera para



Un tornillo grande es muy útil para sujetar bien las piezas.

encajar los topes. Los topes sirven para grapar las piezas pequeñas o los componentes.

La mayoría de bancos tienen un hueco para las herramientas (pesebrón), para no tener que agacharse a dejar y recoger las herramientas del suelo cada vez que se mueve una pieza grande. También suelen tener cajones y armarios para guardar herramientas debajo de la encimera.

El proyecto del banco de trabajo de este libro (ver páginas 188 a 192) es una buena inversión. Tiene un bastidor sólido de buena madera para la zona de trabajo principal, un hueco de contrachapado para guardar herramientas, y un armario bastante hondo que da rigidez a la estructura.



El banco de trabajo será uno de sus primeros proyectos importantes (ver páginas 188 a 192).



Banco plegable

Caballete

Otros tipos de banco

Algunas marcas comercializan bancos plegables. No son lo bastante sólidos para ser el banco principal, pero pueden ser de utilidad en el taller para trabajos menores.

Los caballetes son prácticos para cortar hojas de tableros artificiales.

Mantenimiento del banco

Para asegurar su buen funcionamiento a lo largo del tiempo, un banco de trabajo tiene que mantenerse adecuadamente. He aquí algunos consejos:

- Use listones forrados entre la pieza y la superficie de trabajo para proteger la pieza a la vez que la encimera del banco. Hay tapetes de goma especiales para que clavos, tornillos y restos de materiales no caigan sobre la encimera. En su defecto, puede usar una capa de madera dura sobre la

superficie e irla cambiando cuando se estropee.

- Limpie a fondo la encimera regularmente con un cepillo para eliminar restos.
- No use moqueta como superficie protectora, pues puede acumular daños materiales abrasivos como trocitos de cristal, puntas o tornillos.
- Evite clavar nada a la superficie del banco; en su lugar utilice grapas o tornillos.
- Al usar el taladro procure intercalar un trozo de material inservible entre la pieza y la encimera.
- Cerciórese de que la encimera esté recta y nivelada con un nivel de agua (o de burbuja), o una regla de nivelar. Regule el banco con calzas para que esté bien nivelado y plano.

Banco provisional

Si es principiante en esto de la carpintería, quizás de

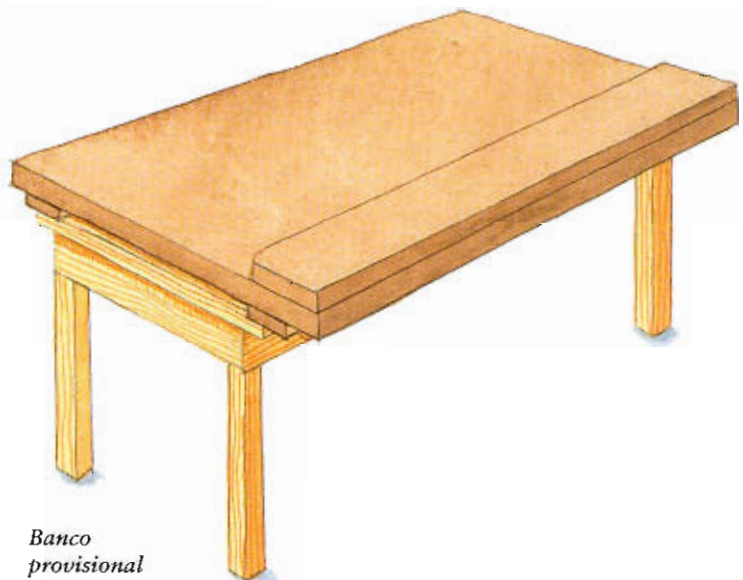
momento prefiera tener un banco temporal en lugar de invertir directamente en uno profesional.

En tal caso, busque una mesa de estructura sólida y una encimera provisional.

Adquiera un tablero artificial de 25 mm (1 in) de grosor, y córralo de forma que sobresalga 150 mm (6 in) por cada lado de la mesa. Pegue bayete (tela de lana parecida al fieltro, generalmente verde) a la cara inferior, y cuatro esquineros para que la superficie no se desplace. En el extremo donde vaya a trabajar, fije con cola otra tira de tablero de unos 300 o 400 mm (12 o 16 in), y del mismo largo que el tablero base.

Debe reservar espacio para el tornillo, y recomendamos también que use un par de mordazas para sujetarlo todo en su sitio. Ya puede empezar a trabajar en esta superficie.

En principio el banco debe estar a la altura de la cintura. Quizás tendrá que hacer unas calzas o calzos para las patas.



Banco provisional



HERRAMIENTAS PRINCIPALES

Si tiene experiencia como carpintero ya tendrá un buen juego de herramientas, pero si se inicia en este placentero viaje debe empezar por procurarse las herramientas fundamentales. He aquí una lista como razonable punto de partida.

Como buena práctica, recomendamos ir comprando las herramientas de precios moderados a medida que las vaya necesitando para trabajos concretos, así como tener un plan a largo plazo para ir comprando las herramientas más caras, como herramientas mecánicas y eléctricas. Sin salirse de su presupuesto, adquiera las mejores herramientas que se pueda permitir; le durarán más tiempo y

serán más fáciles de usar. Una buena lista de herramientas eléctricas debe incluir taladro eléctrico, sierra de vaivén, lijadora orbital y acanaladora. Las herramientas mecánicas esenciales son una taladradora vertical o prensa de taladro, una sierra de mesa, una sierra de cinta, y una cepilladora-regruesadora. Más abajo se resumen las herramientas necesarias para

emprender el viaje de la carpintería.

Herramientas de medición y trazado

En esta guía se insiste en la importancia de la exactitud de medidas y marcas. Es aconsejable tener las mejores herramientas disponibles. La lista de las más importantes incluye:



- Para trabajos de ebanistería en el taller sirve un metro de barilla, pero si hay que trabajar fuera es más práctica una cinta métrica de acero.
- Para medir y marcar con exactitud es obligatoria una regla de acero precisa y de calidad, de 300 mm (12 in).
- Los lápices deben ser lo bastante duros como para hacer rayas finas, y lo bastante blandos como para ser visibles sobre la madera. Una mina 2H es correcta.
- Hay quien prefiere un cúter afilado sólo por una cara, pero lo ortodoxo es una hoja afilada de forma tradicional.
- Es necesaria una buena escuadra. Las escuadras combinación de recta y de inglete son más caras, pero una herramienta de calidad siempre dará mejor resultado y durará más. En todo caso, si hoja y talón están bien acoplados una escuadra recta es suficiente.
- Un clásico bisel deslizante o falsa escuadra le vendrá bien.
- Empiece con un gramil simple. Si más adelante necesita uno de cajear, que sea de los que ajustan el espacio con tornillos además de con una simple guía.

Herramientas de corte

- Una buena sierra para tableros corta tanto maderas macizas como tableros artificiales.
- Para trabajos más finos necesitará un serrucho de costilla, de espiga o de cola de milano sesgada grande [unos 200 mm (8 in)].
- Para cortes curvos necesita una segueta.
- Aunque irá sumando herramientas eléctricas a su caja, si quiere emprender proyectos a gran escala o en gran cantidad quizás le irá bien una sierra de vaivén. Una sierra de vaivén exige mucho esfuerzo, pero con

ella puede cortar madera maciza [hasta de 50 mm (2 in)] y tableros artificiales, además de ser apta para trabajos más finos. También se comercializan hojas metálicas.

Herramientas de alisado

- Una garlopa es lo más útil para empezar.
- Una cuchilla de pulir es imprescindible para acabados finos en maderas difíciles.

Herramientas de entalladura

- Empiece con una selección de formones y escoplos, por ejemplo uno de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in), de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) y de 25 mm (1 in).

Herramientas generales

- Actualmente hay en el mercado taladros eléctricos sin hilos a precios razonables, ideales para principiantes. Las brocas más necesarias son las helicoidales de 1 a 12 mm ($\frac{1}{32}$ a $\frac{1}{2}$ in) o las de pala

de 3 a 12 mm ($\frac{1}{8}$ a $\frac{1}{2}$ in). Para agujeros de más de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) hay brocas trepanadoras que servirán para todo hasta que pueda permitirse brocas más caras.

- Compre una acanaladora eléctrica pequeña con las fresas básicas.
- Al principio le bastarán unas escofinas, y más adelante necesitará raspaderas y guimbaradas.
- Un martillo americano es más preciso. Más adelante necesitará martillos más pesados.
- Un mazo de madera es necesario para juntas y ensamblajes.
- Los tornillos planos y de estrella se usan por igual, o sea que puede ser buena idea comprar un destornillador con cabezales intercambiables, o usar las brocas oportunas del taladro eléctrico.
- Cunte con una sierra de arco para metales y un juego de lianas para retocar elementos de metal.
- Son esenciales las herramientas de apriete, mordazas y cárceles. Empiece con un juego de cuatro prensas de tornillo o gatos de 800 mm (30 in), un par de mordazas de 250 mm (10 in) y cuatro de 150 mm (6 in).

Herramientas más avanzadas

Una vez disponga de la caja de herramientas básicas, piense si le interesan las siguientes:

- Una lijadora orbital para pulir superficies grandes.
- Un taladro de suelo o de banco (o uno grande de mesa) es un añadido interesante al taller.
- Una sierra de mesa es útil para operaciones de precisión.
- Una lijadora de banda puede ser muy cómoda, pero hay que montarla en el banco.
- Una sierra de cinta sirve para cortar elementos curvos y maderos gruesos.
- Disponer de una cepilladora-regruesadora implica poder comprar piezas de madera aserrada y asegurarse de que el material será recto, plano y del grosor perfecto.



Una selección de formones y escoplos es esencial para su caja de herramientas.

MEDICIÓN Y TRAZADO

Un trabajo de calidad solamente se consigue siendo meticuloso en las medidas y trazos de la madera. Un pequeño desliz en las primeras fases conlleva complicaciones posteriores. El buen carpintero mide dos veces, corta una.

Instrumental

Como en todos los campos de la carpintería, el abanico de material para medir, marcar y trazar es amplísimo. Desde luego, existen herramientas más útiles y versátiles que otras y por eso es importante descubrir cuáles se adaptan mejor a su trabajo. Se pueden tomar medidas aproximadas para convertir vigas en maderos o tableros, pero hay que medir y marcar con absoluta precisión si lo que queremos es cortar largos concretos de madera o preparar juntas.

Reglas y metros

Para la medición inicial sirven igual un metro de barilla o de plástico que una cinta métrica de acero enrollable. Para el trazado de precisión, sin embargo, lo más exacto es una regla metálica. Una regla de 300 mm (12 in) es esencial, y una más larga de 600 mm (24 in) siempre viene bien. Compre reglas de calidad muy exactas en sus medidas. También están las reglas de borde recto, por lo menos de 600 mm (24 in) aunque mejor de 800 mm (32 in), para trazar líneas rectas o comprobar si una superficie es plana. Un pie de rey milimétrico le vendrá bien para pequeñas dimensiones; uno de plástico que mida hasta una décima de milímetro ($\frac{3}{2000}$ in) es adecuado.



**Biseles deslizantes
o falsas escuadras**

Los biseles deslizantes son necesarios para trazar los ensambles de cola de milano y demás trabajos angulares. Pueden tener el mango de plástico o de acero. Una llave permite fijarla en el ángulo correcto con la ayuda de un transportador.

Lápices

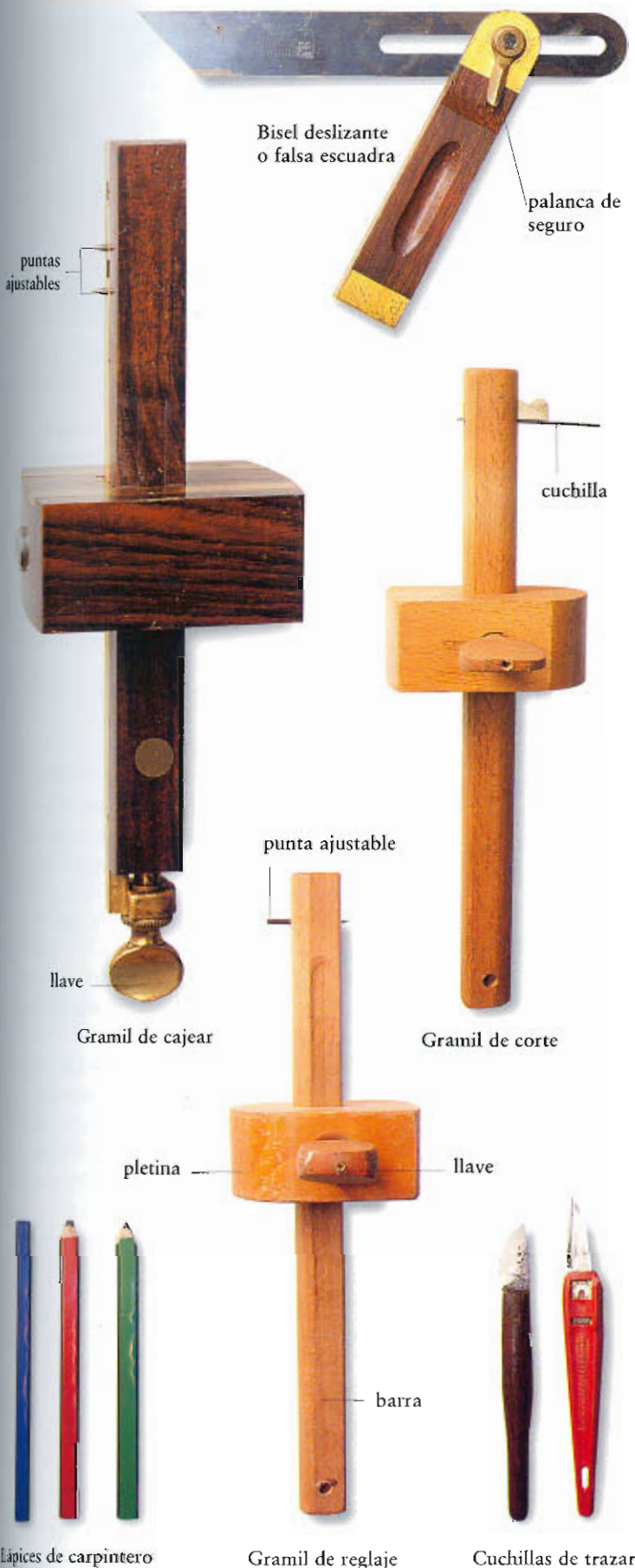
Se pueden usar los lápices para trazados precisos siempre y cuando su mina sea relativamente dura y estén bien afilados. Es mejor guiarse por el trazado a lápiz sólo como aproximación inicial; para más exactitud, por ejemplo para marcar ensambles o líneas de corte, utilice un punzón o cuchillas de trazar.

Cuchillas de trazar

Las cuchillas de trazar son mucho más fiables que el lápiz, y producen una pequeña muesca muy práctica para pasar la sierra. Use siempre el cúter para marcar las fibras, pasando la cuchilla por el lado no aprovechable de la línea.

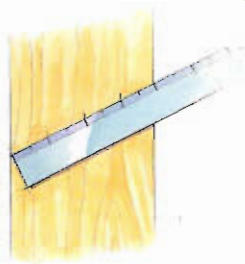
Gramiles

Un gramil es el mejor instrumento para marcar las fibras de la madera de forma precisa. Los hay de varias clases, todos con un dispositivo ajustable que se puede fijar para tomar medidas y rayar la madera con la línea deseada. Un gramil de reglaje tiene una punta de acero, mientras que uno de cajear tiene dos puntas independientes ajustables para marcar las posiciones de los ensambles de caja y espiga. Un gramil de corte incorpora una pequeña cuchilla muy adecuada para señalar líneas a contrahílo.



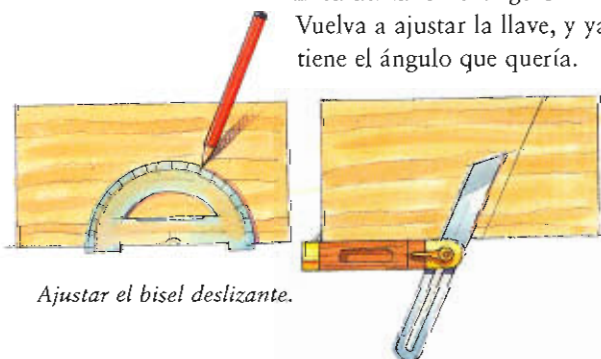
Medición de particiones

Cuando la amplitud real de las partes no importa, es fácil dividir una pieza de madera o un tablero en partes iguales sin tener que calcular. Coloque una regla en ángulo sobre la superficie de modo que las particiones sean el número requerido de partes.



Usar un bisel deslizante para determinar el ángulo

Los biseles deslizantes sirven para determinar proporciones, por ejemplo las de los ensambles de cola de milano. Si desea una proporción de 1:4, trace una línea perpendicular desde el borde con cuatro unidades [pongamos 40 mm (2 in)]; después marque una unidad [pongamos 10 mm (1/2 in)] en la línea horizontal. Finalmente, una los dos puntos de los extremos con la hoja, manteniendo el asa contra el borde



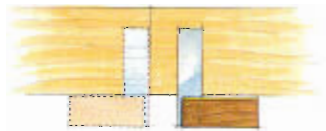
Ajustar el bisel deslizante.

Mantenimiento de los instrumentos

Todos los instrumentos de medición y trazado merecen un cuidado adecuado para su precisión.

Comprobar una escuadra

- 1 Para comprobar que una escuadra está recta sitúela sobre un tablero con un ángulo recto. Sitúe el lado metálico encima de ese ángulo.
- 2 Trace una línea sobre el tablero contra los bordes de la escuadra, en ángulo recto respecto al borde. Dé la vuelta a la escuadra y vuelva a trazar otra línea cerca de la primera. Si las líneas son paralelas, la escuadra está recta. En caso contrario es mejor cambiarla, pues son de difícil reparación.



Comprobación con la escuadra.

Ajustar el bisel deslizante

- 1 Marque el filo de un tablero y, con un transportador de ángulos sobre la primera marca, haga una segunda marca con el ángulo deseado. Juntando las marcas en la cara de la madera obtendrá una línea con el ángulo deseado respecto al borde.
- 2 Suelte un poco el bisel deslizante para alinear el borde exterior de la escuadra con la línea del lado del ángulo. Vuelva a ajustar la llave, y ya tiene el ángulo que quería.

Preparar la madera

Antes de medir y marcar la madera para un proyecto, es importante que ésta sea completamente plana, cuadrada y recta.

Comprobar la madera

- 1 Compruebe con una regla de borde recto que la superficie no presenta hoyos ni bultos. Si la superficie no es plana, hay que cepillarla hasta que lo esté perfectamente, antes de medir y marcar la madera (véase Cepillado, páginas 74 a 81).



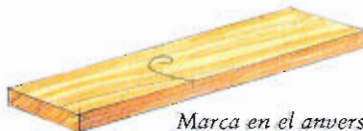
Compruebe si es plana con una regla recta.

- 2 Puede ver si la madera está cortada con rectitud colocando una regla a cada extremo. Si al mirar a lo largo de la tabla las dos aparecen en paralelo, es que efectivamente está recta.



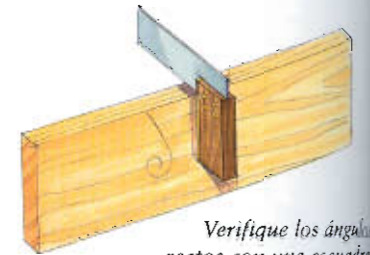
Compruebe que la madera está recta.

- 1 Haga una marca (normalmente en forma de voluta) en el anverso de la superficie de la madera, hacia el borde que vaya a cepillar.



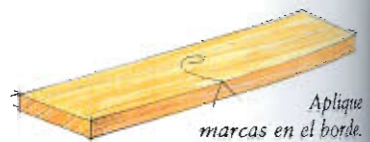
Marca en el anverso.

- 2 Cepille el canto hasta que sea recto y en ángulo recto del anverso. Verifique la operación con una regla de borde recto y una escuadra.



Verifique los ángulos rectos con una escuadra.

- 3 Aplique la marca en el borde. El símbolo convencional es una «v».



Aplique marcas en el borde.

Tomar medidas

Con una simple regla es fácil tomar las medidas de la madera y los componentes de los proyectos. Sólo hay que situar un extremo de la regla en la superficie y leer el valor en el otro.

Medición de superficies difíciles

A veces, es difícil tomar las medidas exactas de un elemento porque no se puede situar la regla de la mejor forma. Por ejemplo, la tarea de medir la diagonal interior de un bastidor o un armario para comprobar que está recto puede resultar compleja.

- 1 Corte dos listoncillos que superpuestos cubran la distancia a medir. Corte un bisel al final de cada listón.

- 2 Junte los listones, con los biseles en las esquinas. Trace una línea en cada listoncillo para ver dónde se unen.



Use listones superpuestos y biselados para medir una diagonal.

3 Deposite los listones sobre una superficie llana, junte las líneas y mida de punto a punto. Obtendrá el mismo resultado midiendo de la línea al punto de un listón y sumando ese valor a la largada total del otro listón.

Mediciones aproximadas

Para tomar medidas aproximadas paralelamente a los bordes de la madera, márquela con un lápiz e improvise un gramil con una regla o con el dedo.

Usar los dedos como gramil

1 Sujete el lápiz con los dedos pulgar e índice. Repose otro dedo en el borde de la madera para tener el lápiz a una distancia adecuada del borde.

2 Con la mano y el lápiz firmes, haga correr el lápiz por la madera paralelamente al borde.



Trace una línea recta con el dedo.

Usar una regla como gramil

1 También una regla puede hacer las funciones de gramil. Coloque la regla sobre la superficie de la madera de modo que el extremo esté a la distancia de trazado deseada respecto al borde.

2 Sitúe un lápiz contra el extremo de la regla y con la otra mano mantenga la regla a la distancia requerida. Deslice la regla y el lápiz por la madera para trazar una línea paralela al borde.

Trazar mediciones precisas

La precisión se alcanza con una cuchilla de marcar o con un gramil, que trazarán un surco claro y preciso para posicionar después la sierra.

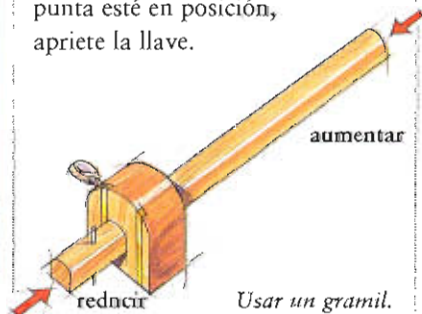
Con una cuchilla de trazar

1 Sujete firmemente una regla o escuadra en su sitio y sitúese donde pueda ver la madera y el lado de la escuadra.

2 Alinee la cuchilla con el lado de la regla o escuadra, y haga un trazo en la madera deslizando con cuidado.

Con gramil

1 Con una regla sitúe la pletina a la distancia deseada respecto a la punta o cuchilla, y apriete la llave. Rectifique sobre la madera si es necesario, con el gramil bien firme sobre el banco. Para incrementar la distancia golpee la base de la barra, y para reducirla golpee el otro extremo. Cuando la punta esté en posición, apriete la llave.



Usar un gramil.

2 Con la pletina sobre el borde, sitúe la punta tocando la superficie del anverso. Haga rotar ligeramente el gramil, y deslice la pletina por el borde.

Con gramil de corte

Para obtener una línea de corte puede usar un gramil de corte en lugar de uno de reglaje.

El funcionamiento es el mismo, pero la cuchilla debe estar bien afilada y sujeta a la barra.



Trace una línea con un gramil de reglaje.

Con gramil de cajear

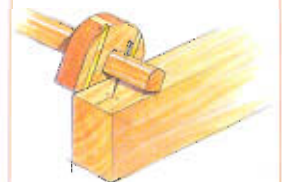
Una de las puntas se fija en posición, mientras que la otra se inscribe en una barra metálica ajustable. Lo primero es fijar la distancia correcta entre las puntas, esto es, la abertura de la caja. Después, sitúe bien la pletina en la barra y apriete la llave. El gramil ya está listo para trazar dos líneas paralelas en la madera.



Corrija la distancia entre las puntas.

Encontrar el punto central

Los gramiles también sirven para encontrar el centro de una pieza de madera. Sitúe la punta aproximadamente a la mitad de la anchura de la superficie. Haga una pequeña marca a cada lado con la punta. Vaya ajustando la pletina como se describe más arriba, alternativamente hasta que las marcas estén alineadas, lo que significará que esa marca es el centro.



NOCIONES DE CORTE

Hay serruchos y sierras para cortar madera en tamaños manejables, y otros para cortar formas y ensambles complicados. Es útil la distinción entre las nociones de corte aquí descritas, y los cortes más sofisticados, explicados en las páginas 82 a 85.

Dentado de los serruchos

Hay distintos dentados para cada tipo de corte. Aun así, todos los serruchos excepto los más pequeños presentan un afilado y forma concretos. Cada diente tiene un filo cortante y un filo posterior. La forma que muestran se llama triscado: los dientes están inclinados alternativamente hacia los lados, para que el corte sea efectivo y la sierra no se encalle. El corte de un serrucho se denomina vía.

Serruchos manuales

Hay tres grandes tipos de serruchos manuales: el serrucho de carpintero o serrucho ordinario, el serrucho de tronzar y para tableros. Todos son más anchos del mango que en el extremo, para facilitar el movimiento de la hoja. La principal diferencia entre ellos es el tamaño del dentado. El diente grande elimina mucho material, mientras que los dentados menores producen cortes más finos. El dentado se suele medir en dientes por pulgada, que son unos 25 mm (1 in). Los dientes por pulgada miden una pulgada desde la base del diente, pero también se pueden medir según los pasos por pulgada, esto es, según las puntas de diente que hay en una pulgada midiendo de punta a punta.



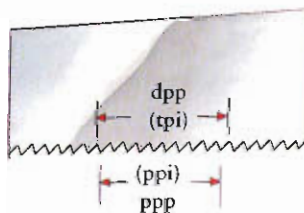
Serrucho para tableros



Serrucho de tronzar



Serrucho de carpintero



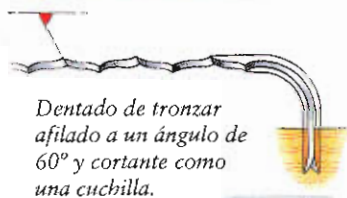
El dentado se mide con dientes por pulgada (arriba), o con pasos por pulgada (abajo).

Serrucho para tableros

El serrucho para tableros tiene el dentado más fino que los serruchos de carpintero y de tronzar, con unos 10 o 12 dientes por pulgada. Puede cortar madera maciza, y también es más adecuado para cortar tableros que otros serruchos, por su dentado más fino.

Serrucho de tronzar

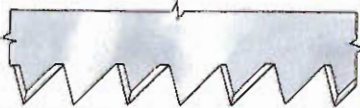
El serrucho de tronzar se diseñó para cortar madera maciza a contrahilo. El borde cortante tiene mayor triscado que el serrucho para maderas, y los dientes están afilados en ángulo de modo que cada diente tiene un filo de cuchilla. Estos serruchos tienen más dientes por pulgada (8-9) que los serruchos ordinarios y, aunque muchos artesanos emplean ambos por igual, los aficionados entusiastas creen pertinente tener un serrucho de tronzar.



Dentado de tronzar afilado a un ángulo de 60° y cortante como una cuchilla.



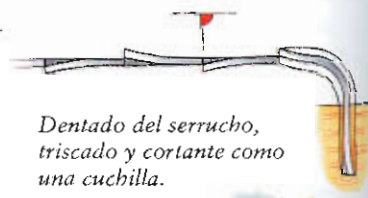
Dentado afilado y angular.



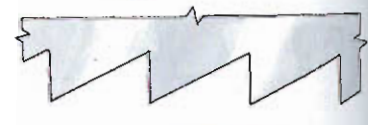
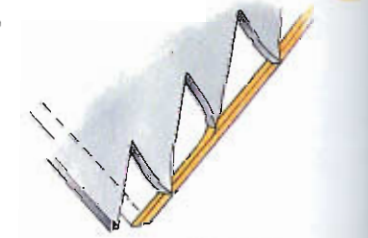
Serrucho de carpintero

El serrucho ordinario o de carpintero es de mayor tamaño. Está afilado para cortar madera longitudinalmente, o al hilo, por eso tiene sólo 4 o 5 dientes por pulgada. Cada diente tiene un borde cortante vertical en ángulo recto con la cara.

Los dientes del serrucho están en ángulo recto.



Dentado del serrucho, triscado y cortante como una cuchilla.



Uso de los serruchos

Todos los serruchos de la página anterior sirven para correr material de forma aproximada; cuente con unos 3 mm (1/8 in) de margen para el cepillado. Hay que contar con ello al trazar las líneas, tanto longitudinales como transversales. Agarre siempre el serrucho firmemente, con el dedo índice apuntando en la dirección del corte. Ello hará que el mango no se tuerza con el movimiento de la hoja.



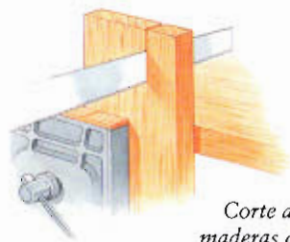
Forma correcta de asir el serrucho.

1 Trace las líneas de corte transversales (a contrahílo) y longitudinales (al hilo). En tableros artificiales, los cortes al hilo son más cómodos si se realizan sobre taburetes o caballetes.



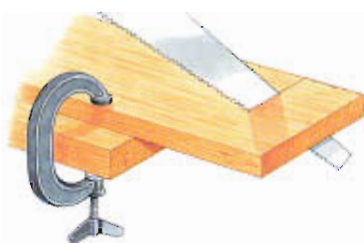
Para cortar al hilo, coloque la madera horizontalmente sobre unos caballetes.

Para cortar maderas cortas longitudinalmente, también se puede sujetar la madera con el tornillo de banco para cortar verticalmente.



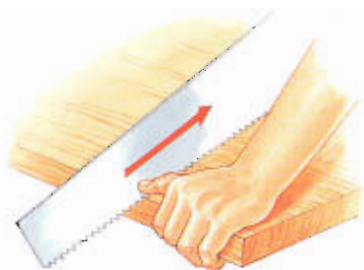
Corte al hilo maderas cortas sujetas al tornillo.

Para cortes a contrahílo o transversales, es más práctico sujetar la madera al banco con una mordaza.



Para cortar a contrahílo, amordace la madera al banco.

2 Con el pulgar, sitúe y afiance la sierra sobre el lado no aprovechable de la línea, y practique los primeros cortes. Aparte el pulgar del dentado del serrucho.



Con el pulgar, afiance el serrucho al empezar a cortar.

3 Aparte el pulgar tan pronto como el serrucho haya abierto una pequeña vía en la madera. Siga ejerciendo presión sobre el mango para guiar el serrucho por la vía.

4 Aumente gradualmente la largada de los cortes creando un ritmo sostenido, cuidando

de avanzar siempre por fuera de la superficie aprovechable. En algunas maderas, el corte puede empezar a cerrarse a medida que avanza. Esto podría bloquear el serrucho e interrumpir el movimiento constante. Inserte pequeñas cuñas en la vía para mantener separada la madera. También puede aplicar cera o incluso un poco de jabón a los lados del serrucho a modo de lubricantes, para que el corte no se encalle.



Corte al hilo introduciendo cuñas en la vía para separar la madera.

Cortes limpios

En general, cortar al hilo no debería presentar demasiados problemas de astillas o hendiduras. En cambio, el corte a contrahílo puede causar la rotura de las fibras y la aparición de fendas en el reverso. Esto no debe preocuparle si después va a cepillar la pieza, porque podrá reparar el error al aplanar la madera. Sin embargo, hay que tener precaución si estamos cortando después del cepillado y con las medidas exactas.

Si ve que se rompen muchas fibras, utilice un serrucho de dentado más fino y/o un ángulo menor al cortar, especialmente si trabaja con tableros chapados o contrachapados.

Afilar los serruchos

Los serruchos deben afilarse regularmente para asegurar un corte suave y preciso. Tradicionalmente, los artesanos afilaban sus propios serruchos, pero los carpinteros actuales acuden a expertos. Son especialistas en afilado que trabajan a mano o con máquinas especializadas si se trata de sierras muy finas. Hay sierras modernas, especialmente las más económicas, que tienen un dentado endurecido que solamente puede afilarse a máquina, y otras simplemente deben cambiarse cuando los dientes se gastan. Así pues, a la larga sale más rentable adquirir herramientas reparables en lugar de tener que cambiarlas constantemente.

Serrar tableros artificiales

Para serrar tableros artificiales, use un serrucho para tableros. Mantenga el serrucho a poco ángulo para no romper el reverso, especialmente de los tableros chapados. Afiance la pieza con una mordaza, o con la rodilla.



La seguridad es lo primordial

- No use ropa demasiado ancha, y retírese el cabello si lo lleva largo.
- Siga las instrucciones del fabricante de todas las herramientas eléctricas.
- Corte con cuidado sin forzar la cuchilla, que sea la sierra la que corte.
- No leavate las herramientas por el cable, ni las desconecte tirando del cable.
- Antes de cambiar la hoja o realizar cualquier ajuste, compruebe que la herramienta no está conectada a la corriente.
- No use herramientas defectuosas.
- Use las protecciones pertinentes, como las gafas de soldador, la máscara de polvo y los cascos.
- Compruebe que la pieza está bien sujeta y que la hoja de la sierra no atravesará otros objetos, como los caballetes.
- Sitúe el cable de la corriente por encima del hombro detrás de la sierra y de usted.
- Si es posible, utilice interruptores como dispositivo de seguridad para la corriente residual.
- Mantenga todas las partes del cuerpo, y especialmente las manos, alejadas de la hoja y de la línea de corte.
- Use los caballetes para la función que fueron diseñados.
- Lleve las herramientas eléctricas a su potencia máxima antes de usarlas.
- Afile regularmente todas las hojas y cuchillas.
- Asegúrese de haber programado la función correcta en todas las máquinas.
- Use mordazas y cárceles siempre que sea posible, manteniendo las manos alejadas de las hojas en todo momento.

Sierras eléctricas

Existen dos tipos de sierras eléctricas: la sierra de mano y la mecánica. Estas sierras no eliminarán la necesidad de las herramientas manuales de los minuciosos artesanos cualificados, pero son versátiles y muy útiles para según qué tareas de carpintería. Por ejemplo, las sierras eléctricas son ideales para cortar piezas de madera muy pesadas que requerirían mucho esfuerzo cortar a mano. La sierra de vaivén es útil para asegurar un corte preciso y exacto en trabajos intrincados.

Sierras eléctricas de mano

La sierra de vaivén es de las más útiles para los cortes iniciales, tanto longitudinales como transversales, así como para tableros artificiales. También se usa para trabajos más finos, por sus cortes limpios y precisos. Las diversas hojas son intercambiables, cada una pensada para un material o tipo de corte distinto. La mayoría de hojas tienen un movimiento vertical, aunque las más avanzadas pueden ser de movimiento orbital o pendular. La hoja suele cortar hacia arriba, y es adecuada para maderas de hasta 50 mm (2 in) de grosor. Existen diversas velocidades más adecuadas para plásticos o metales blandos.

Muchos carpinteros también usan una sierra circular para cortar madera maciza y tableros



artificiales. Por ser portátil y poco pesada, es especialmente apta para trabajos fuera del taller, mientras que las sierras manuales de vaivén son la alternativa más adecuada y segura para el taller. La sierra circular puede ser útil si se monta en un banco a modo de sierra principal. La sierra consiste en una suela que descansa sobre la pieza, un protector de sierra para prevenir posibles accidentes, un soporte guía para cortes en paralelo y un mecanismo de balanceo lateral para cortes en ángulo. Al contrario que las sierras de vaivén, las circulares son siempre para cortes rectos, aunque también puede prepararse la hoja para cortar atravesando el material o trabajar a una profundidad dada.

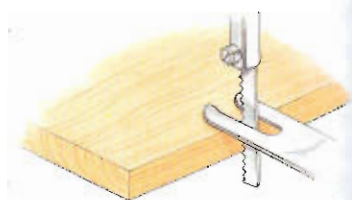
Usar la sierra de vaivén

Las sierras de vaivén se pueden usar para líneas rectas o curvas a mano alzada, o junto con mordazas y guías para dirigir el corte. Asegúrese siempre de que no hay nada en la línea de corte que pueda bloquear la hoja.

1 Con una mano tome firmemente la sierra de vaivén por el mango. Con la otra mano presione sobre el peso de la madera o tablero, o amordace la pieza.

2 Conecte la sierra y lleve la hoja al borde de la pieza, con la suela sobre la pieza, y deslícela por la madera. Corte siempre por el lado no aprovechable de las líneas de corte, pues la hoja corta hacia

arriba pudiendo producir rotura de fibras que habrá que reparar.



Corte desde el borde.

3 Trabaje firme, lenta y suavemente, sin cambios bruscos de dirección que podrían entorpecer el corte limpio o hacer que se rompiera la hoja.

Cortes interiores

1 Mida y trace la forma sobre al madera.

2 Practique un agujero inicial (véase Perforado, páginas 96 a 100) en la zona no aprovechable, que sea lo bastante grande como para que quepa la hoja de la sierra de vaivén.

3 Inserte la hoja de la sierra de vaivén por el agujero y haga uso del aparato normalmente para recortar la forma deseada.



Con una sierra de vaivén practique un corte interior limpio.

Sierras mecánicas

Las sierras mecánicas, como las sierras eléctricas manuales, pueden aligerar enormemente el trabajo de cortar grandes tableros o piezas de madera. El nivel de precisión es regulable, y por tanto alcanza un grado de repetición exacto difícil de conseguir con las sierras manuales.

La sierra de mesa es la herramienta mecánica más usada. Básicamente, consiste en un mecanismo con una tabla rígida y plana por la que se desplaza una hoja de sierra circular, y tras la cual hay una doladera. La hoja es regulable para cortar a distintas alturas y, en la mayoría de modelos, también a distintos ángulos. La máquina tiene un soporte para cortes en paralelo, así como guías para cortes transversales. Hay muchas clases de hojas para sierra, para que la máquina pueda usarse tanto para cortes rápidos aproximados como para cortes de precisión. Extreme las precauciones al trabajar con la sierra, comprobando siempre los ajustes y seguros antes de empezar a trabajar.



Sierra de mesa

Las sierras de brazo radial se usan para tareas diversas de carpintería, incluido el corte a contrahilo y los ensambles. También se usan para hacer pedazos de madera, para lo cual hay que extremar precauciones porque puede conllevar accidentes. A algunas máquinas se les puede acoplar un disco de lijar. Las máquinas especializadas en una sola tarea suelen dar mejor resultado que las multitarea.



Sierra de brazo radial

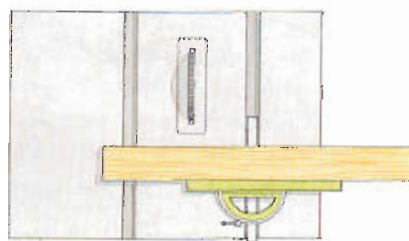
Las sierras de cinta (ver página 85) también son útiles para cortar, especialmente piezas con forma.

Las sierras de inglete o ingletadoras son para cortar con precisión los ángulos y extremos rectos. Se usan para cortar ensambles de inglere para zócalos, arquitrabes y marcos. El conjunto y el motor de la sierra están engoznados sobre un brazo, que se hace bajar para cortar la madera. El brazo está articulado y tiene muelles que le restauran la posición elevada. La sierra tiene un protector superior que cubre la hoja, y uno inferior retráctil para cuando el brazo se hace bajar para trabajar. La sierra de inglete da vueltas para adaptarse al corte de ángulos. La mayoría de sierras giran 45° a cada lado, y algunas giran hasta los 60°.

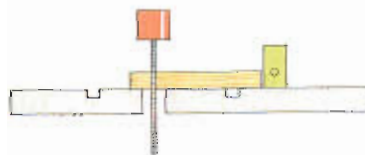
Otros tipos de sierra de inglete son las sierras compuestas y las compuestas orientables, cuyo motor gira tanto vertical como horizontalmente.

Usar la sierra de mesa

1 Verifique todos los ajustes de la sierra de mesa antes de conectarla. Para cortar madera en piezas paralelas, sitúe el soporte guía a la distancia requerida de la hoja, con la hoja a la altura correcta.



Ajuste el soporte guía para que esté a la distancia correcta respecto



Sierre la madera en piezas paralelas.

2 Para cortes transversales, ajuste el ángulo requerido en el soporte guía. Los ingletes y ángulos concretos se pueden hacer ajustando el soporte o inclinando la hoja. Sitúe la madera contra la guía transversal. Haga deslizar la pieza hacia la hoja, y corte firmemente. Una vez cortada, aleje la pieza de la hoja antes de poner el soporte guía delante.



Corte ángulos en ingletes con la guía.

3 Para llevar la madera hacia la hoja utilice bastones de empuje o listones inservibles para no acercar las manos a la hoja. Es mejor si tienen una muesca al final para sujetar la madera a la vez que empujarla hacia delante.



Por seguridad, al usar la sierra empuje la madera con un bastón.

Precaución

El cableado de la maquinaria eléctrica debe ser revisado por un electricista. Al renovar los cables, use siempre cable de los amperios recomendados. Conecte las herramientas eléctricas a un dispositivo de corriente diferencial-residual.

Seguridad para sierras de inglete

- Compruebe que el soporte funciona correctamente.
- Sujete la base de la pieza con el tornillo de banco.
- Vea que no hay errores de inclinación.
- No cruce las manos mientras trabaja con la sierra.
- Use siempre la hoja adecuada.



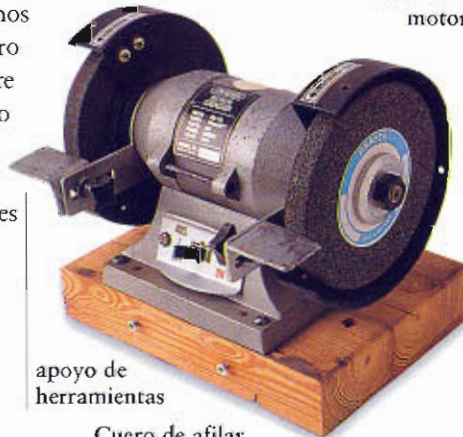
AFILADO

En carpintería, es esencial que las herramientas tengan las hojas afiladas. Es especialmente importante para las herramientas manuales como cepillos, formones y gubias, así como las hojas y cuchillas de las herramientas mecánicas.

Para la siguiente descripción del proceso de afilado emplearemos un formón como ejemplo, pero la metodología es exactamente la misma para hojas de cepillo y escoplos, aunque el ángulo de afilado para escoplos debe ser menor: para formones grandes y cepillos el ángulo es de 25° a 30°, y para escoplos es de 20° a 25°

El afilado tiene dos fases: primero se amola o bruña la hoja a un ángulo, y después se busca un mayor afilado con una piedra de afilar.

Muela de alta velocidad



apoyo de herramientas

Cuero de afilar



Piedra de afilar motorizada



rueda de amolar



Ruedas de afilar

Alisado de la parte trasera de una hoja nueva

Las hojas nuevas necesitan tener su parte trasera lisa con una piedra de aceite. Para hacer esto, lubrique una piedra de textura gruesa o media con aceite y frote su parte de detrás. Asegúrese de que la superficie está plana comprobándolo repetidas veces con un nivel.

Afilado de una hoja lisa

Cuando esté afilando hojas lisas, mantenga la hoja ligeramente en ángulo con la piedra. Esto le asegurará que todo el lado cortante de la hoja está en contacto con la piedra.



Muelas

Los formones y hojas de cepillado pueden amolarse hasta conseguir cierto ángulo con muelas de banco mecánicas de alta velocidad, o bien con una piedra de amolar a motor más lenta.

Muela de alta velocidad

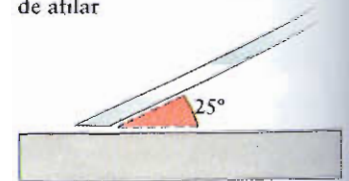
Las muelas de alta velocidad son un medio rápido de afilar un ángulo. Se aprieta la hoja contra la rueda giratoria. Las ruedas suelen estar hechas de óxido de aluminio y giran muy rápidamente, a unas 3.000 revoluciones por minuto o más. Hay que controlar su calentamiento, o el acero puede destemplarse inutilizando la herramienta. Cuando esto sucede, el color del metal varía. Vaya enfriando la hoja en agua regularmente.

1 Use siempre gafas protectoras al afilar, aunque la herramienta incorpore deflectores de chispas. Antes de afilar un bisel, compruebe con una escuadra que el lado cortante de la hoja está recto. Si no lo estuviera, afile el borde con la muela antes seguir con el bisel.



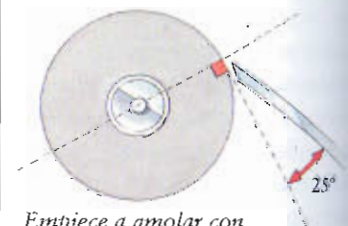
El lado cortante debe estar cuadrado antes de afilar un bisel.

2 Empñe la herramienta con el ángulo correcto para obtener el bisel pretendido. Para los formones anchos está sobre los 25°. Después, ajuste el soporte o apoyo para mantener la herramienta a ese ángulo.



El ángulo debe fijarse antes de empezar.

3 Encienda la muela y sujete la hoja entre los dedos índice y pulgar. Posicione la herramienta sobre el soporte, con los dedos bien alejados de la rueda. Mueva el bisel hacia delante para empezar a amolar. Mueva la herramienta de lado a lado por la superficie de la rueda para afilarla en toda su extensión.



Empiece a amolar con un ángulo fijo de 25°.

4 Vaya observando el filo para que permanezca recto y con el ángulo correcto.

Piedra de afilar motorizada

La piedra de afilar motorizada realiza la misma tarea que la muela. Tiene una piedra de afilar, montada vertical u horizontalmente, lubricada con aceite o agua y que gira a menos de 500 revoluciones por minuto. La menor velocidad y el sistema interno de lubricación hacen que sea más manejable, a la vez que elimina el riesgo de destemplar el acero.

1 Compruebe que el borde cortante de la hoja está cuadrado. Lleve la herramienta a la piedra firmemente a un ángulo de 25°.



Afile el formón en la piedra a un ángulo aproximado de 25°.

2 Compruebe regularmente la falsa escuadra para que esté siempre recta y con el ángulo preciso. El proceso de afilado genera una rebaba que se eliminará con el acabado.

Piedra de afilar

Las piedras de afilar acaban de dar el filo cortante a la hoja de la herramienta. El procedimiento es rascar arriba y abajo la herramienta con una piedra lubricada con aceite. El proceso aporta un segundo bisel y con él un filo cortante afilado.

Piedras al aceite

Muchos principiantes en carpintería usan piedras al aceite sintéticas, de alúmina o de carborundo. Las hay de textura gruesa, media y fina, y son las más económicas en el mercado. Sin embargo, a medida que gane experiencia preferirá las alternativas más profesionales, como por ejemplo las piedras naturales de Arkansas, de dureza variable, o las piedras al agua o japonesas. También hay piedras de afilar artificiales, con partículas endurecidas añadidas.



Piedra al agua o japonesa



Bandeja para piedras al aceite

Secuencia de afilado

El roce con la hoja del formón habrá producido un ángulo de 25°. Para que la herramienta esté lista para usar, hay que aumentar ese ángulo hasta 30°.



El ángulo de afilado debe tener 30°.

1 Sitúe el borde plano de la hoja sobre la piedra, con el bisel hacia abajo. Con una mano sujete firmemente la herramienta, y sitúe la otra sobre la hoja. Levante un poco la herramienta para darle el ángulo correcto, esto es, cinco grados más que el ángulo del amolado.

2 Afile el bisel llevando la hoja firmemente de un lado a otro de la piedra, con cuidado de que todo el borde cortante esté en contacto con la piedra.



Con una piedra, afile el formón a un ángulo de 30°.

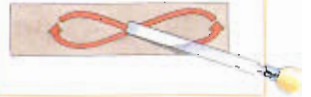
3 Cuando tenga un bisel de aproximadamente 1 mm (1/32 in), continúe el proceso con una piedra más fina. El roce producirá una rebaba en el reverso de la hoja. Para eliminarlo, dé la vuelta a la herramienta y con la hoja bien plana afile ligeramente. Ello elimina la rebaba y deja un borde afilado.



Elimine la rebaba para conseguir un borde afilado.

Afilado de gubias en piedra

Hágalo dibujando un ocho. Mueva la gubia por la piedra para no gastar la superficie de forma desigual. Si encuentra difícil el proceso, en el mercado encontrará soportes de afilado que sujetan la boja en una determinada posición respecto a la piedra. De todas formas, es bueno perseverar y aprender esta técnica por uno mismo.



Aplanar las piedras

Después de mucho uso, en las piedras al aceite se forman hncos. Ello dificulta la tarea de mantener la rectitud de formones y hojas, por lo que de vez en cuando hay que aplanarlas. Frote su superficie con polvo de carborundo y aceite o agua, sobre papel de vidrio, hasta que la piedra quede plana de nuevo.

Pulir con cuero

El cuero de pulir contribuye a eliminar cualquier rastro de rebaba y proporciona un afilado excepcional. Sujete la hoja y «limpie» los bordes que no son afilados. Después gire la herramienta y haga lo propio en el reverso. El resultado debería ser un filo como el de una cuchilla. Si aparece una línea fina y brillante por la hoja a lo largo del borde cortante, siga afilando.



CEPILLADO

El cepillado es de las técnicas de carpintería que más satisfacción conlleva aprender. Es también uno de los procesos clave: la precisión y el rigor son esenciales para conseguir una superficie perfectamente plana y derecha, con pulcros ángulos rectos.

Cepillos manuales

El abanico de cepillos manuales es amplio, cada uno con su tarea o función específica. Los más conocidos son los cepillos de banco, que usaremos para comparar la estructura básica de los todos los cepillos, así como el proceso de cepillado.

Cepillos de banco

La juntera o rebajador es el cepillo de banco más largo. Se usa para nivelar todo lo posible la superficie del tablero, así como eliminar las torceduras o irregularidades que hayan podido surgir en el proceso de secado y que no se hayan rectificado en los procesos de aserrado y conversión. El largo de la juntera, unos 600 mm (2 ft), contribuye a nivelar esta primera superficie lo máximo posible.

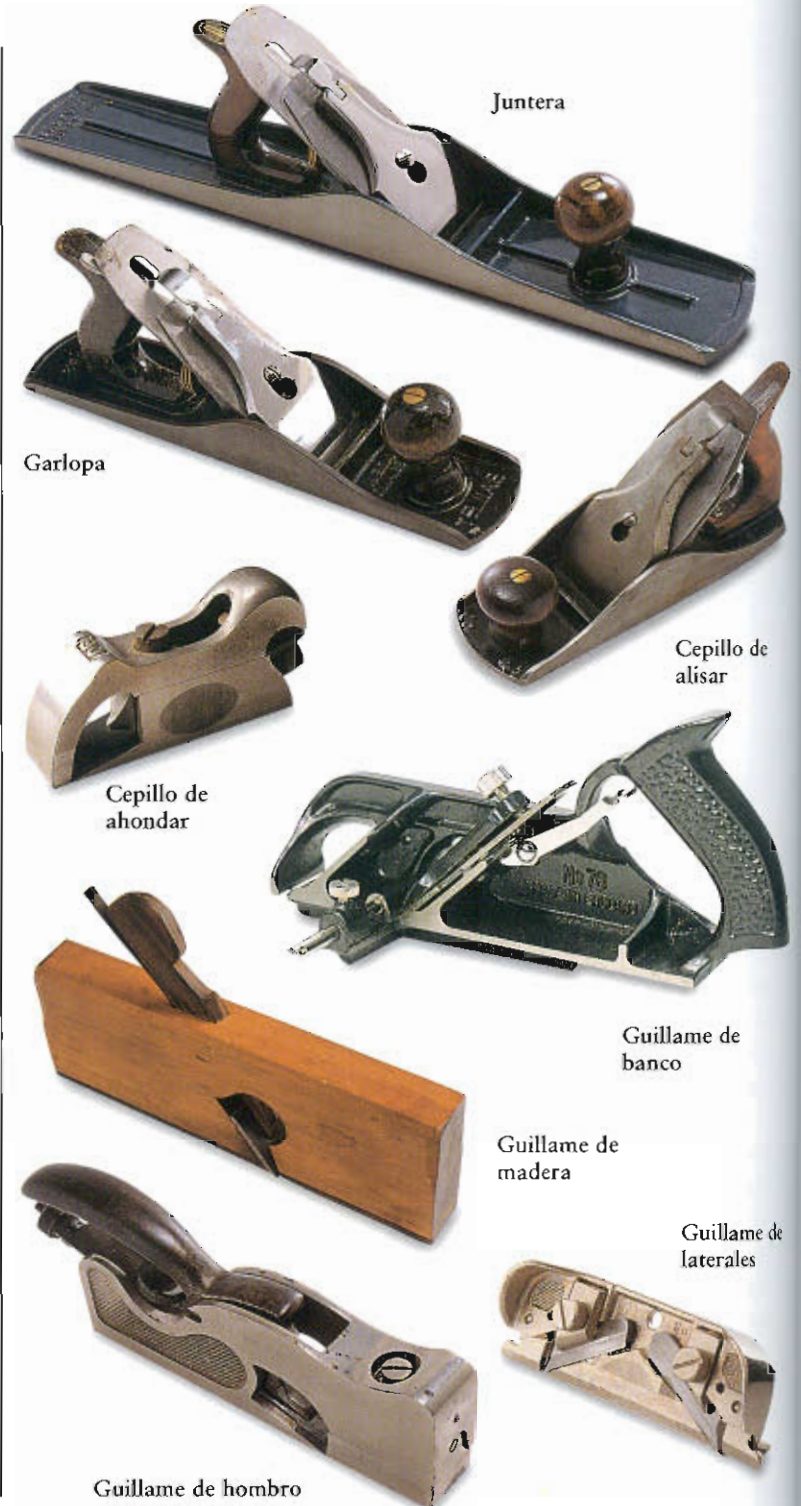
La garlopa es un cepillo de banco de largura media, que puede usarse después de la juntera o para conseguir el mismo propósito que ésta en una pieza más corta.

El cepillo de alisar es el más corto de los cepillos de banco, y como su nombre indica se usa para el alisado o cepillado final. Es también la herramienta ideal para maderas de fibra difícil.

Una vez terminado el cepillado en banco, la mayoría de maderas requieren un acabado con papel de lija.

Cepillos de madera

Se hacen cepillos de varios materiales. Tradicionalmente eran de madera fabricados por el propio carpintero, y sólo la hoja en sí era ajena al taller. Ese tipo de cepillos ahora son prácticamente de coleccionista, aunque se siguen usando en territorios como Escandinavia y Alemania. También los cepillos japoneses han despertado un considerable interés en los últimos años.



Guillames

Los guillames sirven para rebajar hasta el borde de una pieza de madera, y se usan sobre rodo para arreglar paneles y tableros.

Un guillame de banco se usa para rebajar grandes superficies, y básicamente es como una versión de una garlopa: la hoja se extiende a lo ancho de la suela. Para rebajar de forma precisa, hay que amordazar en posición un soporte guía por el que el guillame se deslice.

El guillame con soporte guía tiene también un gramil de profundidad, y sirve para pequeños rebajes. Con un poco de habilidad, también puede realizar un rebaje recto y plano. En algunos modelos, la cuchilla puede montarse en dos posiciones. La posición frontal sirve para rebajes ciegos. Algunos guillames con soporte incorporan una espuela que corta las fibras

de la madera, para poder rebajar a contrahilo.

El guillame para rebordes se ideó para recortar rebordes en ensambles grandes. Aunque de menor tamaño, puede emplearse igual que el guillame de banco.

El guillame de cantos sirve para mejorar el ancho de las ranuras, cortando el borde vertical de ranuras o rebajes.

El guillame de chaflán redondeado es parecido al de rebordes, pero tiene la hoja más adelantada para facilitar el corte de rebajes ciegos.

Acanaladores y cepillos universales

Un acanalador sirve para hacer ranuras con una serie de cuchillas, de 3 a 12 mm ($\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{2}$ in), una guía y una gubia interior. Un cepillo universal, o un avivador, son parecidos aunque con más

gama de cuchillas, para hacer molduras y otras formas especiales.

Cepillos especializados

En el mercado existen cepillos especializados.

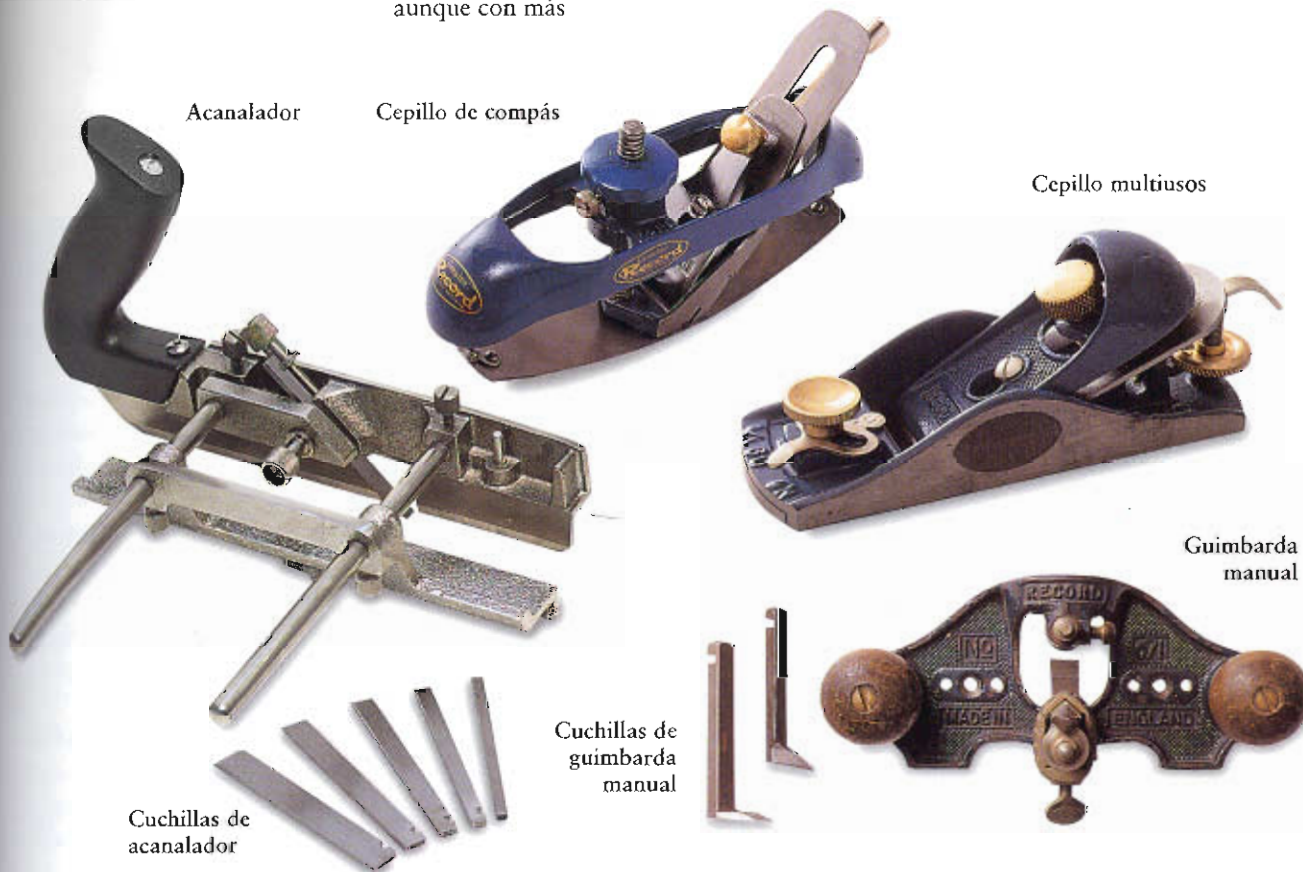
Los cepillos con compás, como su nombre indica, son los que se pueden ajustar para hacer curvas tanto cóncavas como convexas. Sitúe la suela flexible sobre la superficie que quiera cepillar, y como recomendación intente trabajar al hilo.

Hay cepillos para todos los usos que resultan ligeros y pueden usarse con una sola mano.

Una guimbarda manual es muy útil para trabajo fino y aplicaciones especiales como pequeños rebajados.

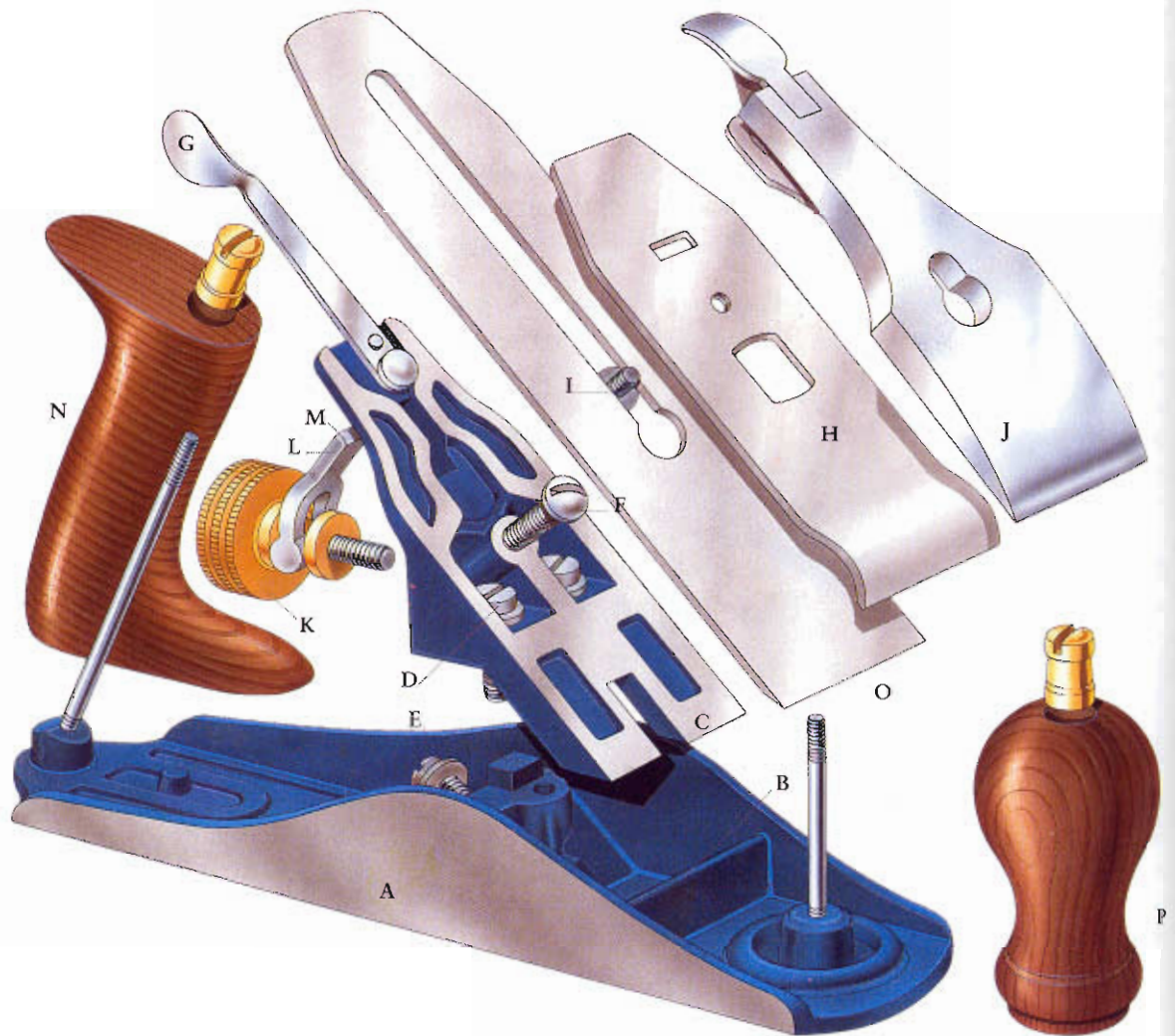
Cepillos tradicionales

Los cepillos aquí descritos son los que tradicionalmente encontrará entre las herramientas de un carpintero, pero gracias a desarrollos técnicos recientes la mayoría de trabajos de desbastado, ranurado y moldurado se pueden llevar a cabo con una pequeña guimbarda eléctrica.



Cepillo metálico de banco

- A suela
- B boca
- C soporte del botón
- D tornillos del soporte del botón
- E llave de ajuste del botón
- F llave de la guarda prensora
- G reglaje de ajuste lateral
- H contracuchilla
- I tornillo de la contracuchilla
- J guarda prensora
- K rueda de reglaje del saliente
- L palanca de inclinación de la cuchilla
- M palanca
- N empuñadura
- O cuchilla
- P botón



Preparar los cepillos para el uso

La mayoría de cepillos, aparte de los más caros y acabados a mano, necesitan algunos ajustes antes de tenerlos listos para su uso. Al igual que otras herramientas, los cepillos necesitan mantenimiento para estar «afinados» y aptos para trabajos de precisión. Hay que revisar los cepillos viejos regularmente y cuando se observen anomalías.

La parte principal de un cepillo es la suela (A). El engranaje debe ser perfecto para que la suela sea completamente plana. Por desgracia, los soportes

fabricados en serie no se dejan reposar suficientemente antes de montarlos, lo cual puede conllevar una superficie más que desigual.

Mantenimiento de la suela

Si una suela está realmente deformada puede ser más fácil acudir a un servicio de ingeniería para que repare, aplane o pule la suela hasta dejarla plana. Si el trabajo es menor, puede intentar hacerlo usted mismo.

1 Espolvoree carborundo sobre una hoja de vidrio bien plana. En su defecto, pegue papel de lija a la superficie del cristal. Emplee varios gruesos de polvo

de carborundo o de papel de lija, de más grueso a más fino.

2 Tome el cepillo por delante y por detrás, y empuje la herramienta por la superficie. Proteja bien la suela con la superficie, con aceite lubricante para que el polvo o el papel hagan mejor su trabajo. Esta operación arma un desorden importante.

3 Al ir frotando, se van puliendo los posibles picos. Vaya observando la suela para comprobar que todo el anverso se pule uniformemente consiguiendo una superficie plana.

4 Use papel de lija o carborundo cada vez más fino para conseguir el pulido perfecto de la suela.

5 Con una escuadra, vea si la boca (B) ha quedado recta respecto al borde. Si no es así, intente cuidadosamente cuadrar la boca con una lima pequeña para eliminar el metal sobrante.

Volver a montar el cepillo

Una vez comprobada la suela, examine el montaje del botón (C-G), consistente en un soporte (C) con varios componentes ajustables. El botón se desliza de delante hacia atrás para regular el tamaño de la boca, que debe estar más abierta para desbastado grueso y más cerrada para cortes finos.

1 Verifique que el botón está bien situado, para lo cual quizás deba comprobar el acoplamiento de las superficies y retocarlas con una lima fina.

2 Fije el botón con los tornillos especiales (D) y una llave de ajuste (E). La llave de la guarda prensora (F) sujetará el ensamblaje de la hoja en su sitio, y el reglaje de ajuste lateral (G) permite ajustar la hoja a los lados.

3 Coloque la hoja en posición, con cuidado pues estará muy afilada, y cubra la parte de arriba con la contracuchilla (H). En un principio fije el hierro sobre la hoja, antes de hacerlo girar hacia el filo cortante. Para desbastados gruesos, fije 1 mm (1/16 in) o más desde el filo. Para cepillados más finos, el contrahierro debe quedar más cerca. El contrahierro tiene que encajar en la hoja, o las raspaduras se acumularían bajo el filo.



Encaje el contrahierro sobre la suela de la hoja.

4 Sujete el cepillo con los dedos cubriendo la boca bajo la suela. Cuidadosamente coloque el conjunto de cuchilla y contracuchilla, con la parte de debajo boca abajo y la cuchilla arriba, sobre la llave de la guarda prensora (F) y colóquelo sobre el botón. Mueva ligeramente de lado a lado para comprobar que la palanca de ajuste lateral (G), esté bien encajada en la ranura de la hoja. Compruebe también que la oreja de la palanca en Y (M) encaja bien con la llave de ajuste.

5 Coloque la guarda prensora (J) sobre el soporte del contrahierro con la palanca hacia arriba. Después, bájela hasta que quede bien fijada con la llave de la guarda prensora (F). Ajuste la profundidad de modo que note como la hoja justo sobresale de la boca. Baje la palanca para fijar el conjunto, y si es necesario ajuste el nivel de tensión elevando o rebajando la llave. Ahora, cierre bien la palanca, y el cepillo ya está listo para los ajustes de corte.



Conjunto completo de la hoja.

Ajustes del cepillo

1 Sujete el cepillo por el pomo, boca arriba y con el talón hacia usted. Mire por la suela para ver la posición de la hoja. Ajuste la profundidad de corte con la rueda de reglaje del saliente (K) y la palanca de inclinación de la cuchilla (L), hasta que observe un margen pequeño.

Mire por la superficie de la suela.



Consejo de expertos

Para que el hierro encaje perfectamente en la hoja, aplane y calibre el filo con una piedra al aceite.

2 Mueva la palanca de ajuste lateral (G) para conseguir un margen igual para todo el cepillo.

3 Vuelva a comprobar la profundidad de corte y el ajuste lateral.

Uso del cepillo

Para asegurarse de que el cepillo está listo, es buena idea probar la herramienta sobre una pieza de madera inservible.

Posición de cepillado

Cuando vaya a cepillar debe adoptar una postura equilibrada ante la pieza con los pies separados. La altura del banco debe resultarles cómoda, con el brazo en ángulo recto al asir el cepillo. El antebrazo debe estar en horizontal para poder controlar cada corte al máximo.



Al cepillar, adopte la postura correcta.

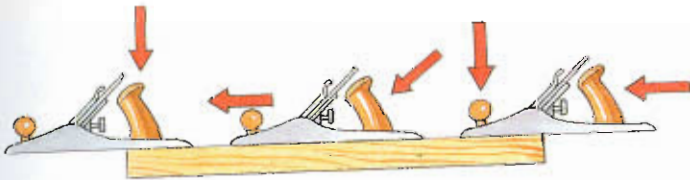
Cepillado de tableros artificiales

La técnica de cepillado de tableros artificiales es igual que para la madera, con la precaución de cepillar por ambos lados para evitar roturas.

Técnica de cepillado

1 Sitúese en la postura correcta y con la madera sobre el banco. Puede usar cárceles o mordazas, pero verá que tiene más tacto sobre el proceso si la pieza simplemente está sobre la encimera con un tope al fondo. El tope no debe sobresalir del grosor de la madera.

2 Con su mano más hábil sujete la agarradera trasera, con el dedo índice contra el borde del botón. Cierre la otra mano en torno al pomo frontal. Al cepillar, la presión inicial estará sobre el pomo frontal, pero al avanzar en el corte ésta se transfiere a la empuñadura trasera. Practique para adquirir control del cepillo y aprender a hacer cortes finos o gruesos. Para empezar a nivelar, ajuste el cepillo para hacer cortes gruesos. Busque un corte más fino para alisar al máximo una superficie.



Es importante ejercer presión en el momento justo.

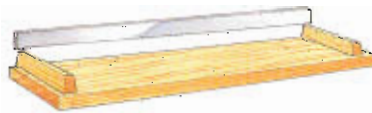
Cepillado de la cara

La cara es la primera superficie que debe preparar, esto es, asegurarse de que está perfectamente recta a lo largo, totalmente plana, y sin tensiones ni torsiones.

1 Cepille la superficie practicando un corte al hilo con el cepillo recto, empezando por las zonas elevadas. Puede resultarle ventajoso el usar el cepillo en ligero ángulo, de modo que la hoja actúe como rebanadora. Sobre maderas anchas o desiguales, quizás tenga que cepillar al bies o transversalmente, además de al hilo.

2 Vaya comprobando la rectitud a lo largo de la pieza ladeando el cepillo sobre uno de los bordes, que son perfectamente rectos. También puede comprobarlo con una regla de borde recto. Mire entre la pieza y la regla por si hay protuberancias. Cepille sobre ellas hasta que no aparezcan huecos.

3 Coloque listones perpendiculares, o un par de reglas, a cada extremo de la superficie. Mire por encima de los dos filos para ver si los listones están paralelos. Cualquier desviación de la madera quedará aumentada y reflejada por los listones. Cepille las esquinas hasta que los listones queden paralelos, y vuelva a comprobar la rectitud.



Compruebe que la pieza está recta.

Cepillado de los cantos

Los cantos de la madera también deben cepillarse para que estén perfectamente rectos, a un ángulo preciso respecto a la cara (normalmente, de 90°). Escoja un borde y haga una marca en la cara para recordar cuál es.



Cepille también los cantos de la madera hasta dejarlos rectos.

1 Sitúe la pieza sobre el banco. Si es demasiado estrecha para sostenerse sola, apriétela con un tornillo o una mordaza.

2 Cepille con esmero a lo largo del borde, y asegúrese de que queda recto. Si el borde es muy estrecho, doble los dedos de la mano frontal bajo el cepillo, siempre alejados de la hoja, como guía y tope.



Cepille a lo largo del borde.

3 Compruebe regularmente el ángulo recto con una escuadra sobre la cara. Hay que cepillar manteniendo la rectitud a lo largo de toda la pieza.



Compruebe el ángulo recto con una escuadra.

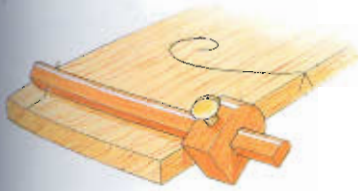
4 Si el borde no queda recto, trace marcas aproximadas con el lápiz y vuelva a cepillarlas hasta que quede recto y plano.

5 Al completar la tarea indíquelo sobre la cara con un lápiz. La mayoría de trazas y marcas preparatorias se harán desde la cara y el borde.

Desbastar a lo ancho y grueso

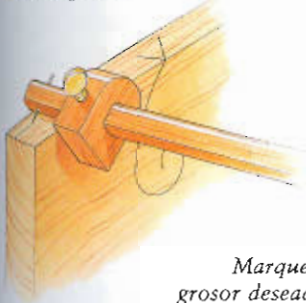
Cuando la superficie esté perfectamente plana, habrá que desbastar la madera y ajustar sus medidas.

1 Marque el ancho exacto que desea con un calibrador. Después, desbaste la madera sobrante hasta la línea trazada.



Marque el ancho deseado.

2 Mida y trace el grosor deseado y desbaste hasta esa línea. Como anteriormente, verifique la rectitud con una regla de borde recto. Ahora tiene la madera con la forma deseada, y con superficies rectas y planas.



Marque el grosor deseado.

Cepillar a un ángulo concreto

A veces, necesitará cepillar bordes que requieran un ángulo preciso.

1 Marque el chaflán o bisel con un lápiz por el borde.

2 Sujete la pieza en un tornillo de banco o una mordaza, y desbaste por las líneas. En ángulos muy abiertos el procedimiento es el habitual; en ángulos más cerrados doble los dedos y con ellos guíe la herramienta como se describe más arriba.

3 Sujete el cepillo al ángulo requerido. Ajuste el ángulo del cepillo al avanzar por la línea, para mantener el borde cepillado bien uniforme y paralelo.



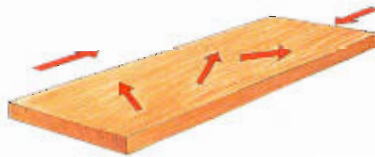
Cepille a lo largo de la línea marcada.

Cepillado de fibras alternadas y difíciles

Las indicaciones anteriores son suficientes para madera de fibras rectas, pero con fibras alternadas u otros rasgos difíciles de la madera es necesaria una atención especial.

1 La hoja del cepillo debe estar bien afilada, y los ajustes muy finos.

2 Cepille la cara al bies y, si es necesario, en ángulo recto respecto al borde. También merece la pena cepillar en varias direcciones. La superficie necesitará un acabado con rasqueta o un lijado con papel abrasivo.



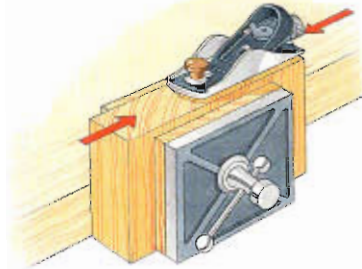
Cepille en varias direcciones.



Fibra alternada después del cepillado.

Cepillar a contrahílo

Al cepillar a contrahílo, la dificultad estriba en no dejar escapar el final del corte. Si la superficie es lo bastante ancha, desbaste un chaflán en el borde hacia el cual trabaja. Si no, amordace un bloque al material para darle largura suficiente para cepillar. Entonces cepille por las dos piezas para crear una superficie suave y uniforme. Como alternativa, puede cepillar hacia el centro desde ambas direcciones.



Cepille a contrahílo desde ambas direcciones hacia el centro.

Cepillos eléctricos

La selección de cepillos eléctricos en el mercado es amplia, pero no alcanzan la precisión del cepillado a mano. Son herramientas que desbastan relativamente rápido, y hay que ajustarlas de forma precisa. Recuerde que estos cepillos cortan mediante un bloque de cuchillas rotatorias; tenga siempre las dos manos en las asas y no intente asir esta herramienta de la misma forma que el cepillo manual, con los dedos junto al talón. No intente cepillar piezas pequeñas con ellos.

Cepillos mecánicos

Una de las primeras máquinas en que invierten los ebanistas es en el cepillo mecánico. Los talleres industriales suelen tener dos: una juntera o garlopa grande para cepillar con rigor caras y bordes, y una regruesadora para cepillar a lo grueso y ancho. Sin embargo, la mayoría de carpinteros emplean una máquina con ambas funciones, llamada cepilladora-regruesadora o cepilladora universal. Se alimenta la madera en una dirección sobre la mesa para cepillar superficies, y en la otra dirección y por debajo para regruesar.

Consejo de experto

Recuerde que para hacer ángulos es mejor trazar la línea con un lápiz que con un punzón, porque las marcas fuertes se verían al cepillar el chaflán o bisel.



Cepilladora-regruesadora, o cepilladora universal

Esta máquina puede ser de varios tamaños; elija una grande. Un ancho superior a 200 mm (8 in) es el mejor. También es preferible una cepilladora-regruesadora con mesas de alimentación y extracción lo bastante largas.

mesa para superficies
 extractor de cepilladuras
 mesa regruesadora
 ajustador de la profundidad de corte



Cepilladora-regruesadora

La seguridad es lo primordial

- No haga ajustes sin desconectar la máquina.
- Piense en los posibles problemas. Trabaje confiado pero con precaución.
- Siga siempre las instrucciones del fabricante para cada máquina.
- Inspeccione la máquina antes de conectarla. Compruebe dos veces los ajustes.
- Haga uso de las protecciones incluidas.
- No intente cepillar piezas cortas o delgadas sin la sujeción pertinente.
- La pieza a cepillar debe ser como mínimo tan larga como la distancia entre los rodillos de alimentación.
- Alimente las piezas de una en una.
- No intente desbastar demasiado material en una sola pasada, es mejor hacer varios cortes más finos.
- Si la pieza resulta dañada, desconecte la máquina antes de intentar rectificar.

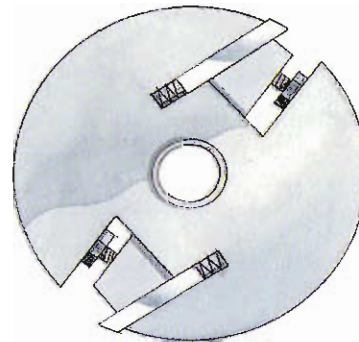
La parte cepilladora de la máquina tiene dos mesas, la de alimentación y la de extracción. Debajo de ellas hay espacio para el bloque de cuchillas rotatorias. La bandeja de alimentación es ajustable a varias profundidades de corte, y la bandeja de extracción suele estar ajustada al mismo nivel que la parte más alta de las cuchillas.

Un seguro protege el bloque de cuchillas, de modo que sólo deja pasar el grosor de la madera. El soporte guía permite cepillar cómodamente los bordes, y es reclinable para adaptarse al bisel. La parte regruesadora es similar a un antiguo mangle textil. El bloque de cuchillas y los rodillos de alimentación quedan por encima de la mesa, y la bandeja de alimentación es ajustable en altura para regruesar la madera al grosor exacto.



Sección de la cepilladora universal que muestra la cepilladora y la regruesadora.

El bloque y sus cuchillas
 Para conseguir la mejor calidad en el acabado, las cuchillas deben estar muy afiladas y bien montadas sobre el bloque de cuchillas. Se pueden usar cuchillas de acero de alta resistencia, aunque si hay que cepillar mucho son preferibles las de punta de carburo de wolframio. Los bloques más corrientes acomodan dos cuchillas, mientras que las máquinas industriales mayores acomodan tres o cuatro. Siga siempre las instrucciones del fabricante para colocar las cuchillas sobre el bloque.



Bloque de cuchillas.

Compruebe dos veces que las cuchillas están apretadas en su posición y que la máquina está desconectada. Al colocar las cuchillas en el bloque, vea que todas las cuchillas y partes del borde cortante funcionan a la par y sobresalen uniformemente del bloque. Le será más fácil si coloca una pieza de madera recta sobre la bandeja de extracción.

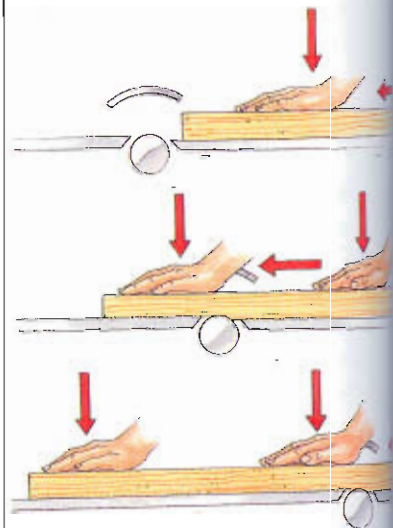


Coloque las cuchillas y apriételas en posición.

Cepillar superficies con una cepilladora universal

Es esencial adoptar ante la máquina la postura correcta para cepillar superficies, tanto por razones de seguridad como para asegurarse de aplicar presión uniformemente sobre la madera.

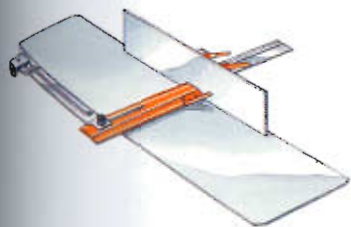
- 1 Sitúese de pie a la derecha de la mesa, y coloque la mano plana sobre la pieza que va a trabajar.
- 2 Alimente la pieza por debajo de la protección, manteniendo la presión con la mano derecha. A medida que la pieza va saliendo, traslade ligeramente el peso del cuerpo y use la mano izquierda para aplicar presión sobre la pieza saliente.
- 3 Continúe alimentando la pieza, con presión a ambos lados, antes de llevar la mano derecha a la bandeja de extracción.



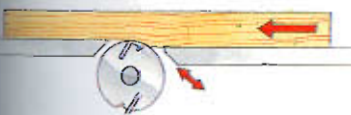
Ejercer presión variable sobre la pieza al cepillar superficies.

Cepillar la cara

- 1 Ajuste la bandeja de alimentación para determinar el grosor de las raspaduras que generaremos. Cubra el bloque de cuchillas con su protector.



Las dos mesas, tope y protector.



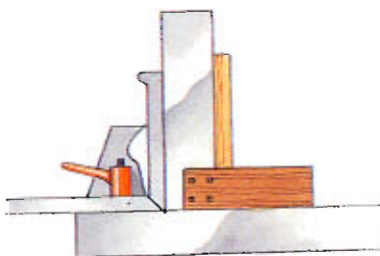
Ajuste el grosor del corte por la bandeja de alimentación.

2 Sitúe la madera sobre la bandeja de alimentación y levante el protector para que la madera pase a través de él. Sitúese de pie junto a la bandeja de alimentación. Con la máquina conectada y en marcha, ejerza presión sobre la madera para que no se tambalee. Empuje poco a poco la madera hacia la cepilladora. A medida que la pieza atraviesa el protector, transfiera la presión a la bandeja de extracción para que el corte produzca una superficie lo más plana posible.

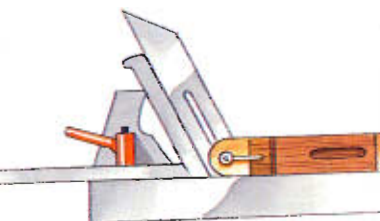
3 Siga aplicando presión hasta que la pieza entera haya atravesado la cepilladora. Repita todo el proceso hasta conseguir una superficie plana. Si la madera estuviera ahuecada o arqueada, haga varias pasadas basta conseguir que esté estable sobre las mesas de la cepilladora antes de pretender conseguir una superficie lisa.

Cepillar el borde de la cara

1 Con la máquina desconectada, compruebe que el soporte guía está a 90° exactos de las mesas. Para cortes biselados, ajuste el soporte guía al ángulo requerido. Baje el protector de modo que la madera pase entre él y el soporte.



Para el borde de la cara, ajuste el soporte guía a un ángulo de 90°.



Para conseguir un biselado, ajuste el soporte guía al ángulo deseado.

2 Conecte la máquina y sitúe la madera sobre la bandeja de alimentación. Sujete firmemente el extremo de la cara con el soporte guía, y hágalo pasar por encima del bloque de cuchillas traspasándolo de una mano a la otra.



Traspase la madera de mano a mano al pasarla por las cuchillas.

Regruesar con una cepilladora universal

Una vez tenemos la cara y el borde planos, ya podemos abordar el regruesado con el ancho y grueso deseados.

1 Elimine todo el material de desecho que pueda con una sierra de mesa, para obtener una tabla manejable.

2 Vea si las bandejas están correctamente ajustadas, y que el protector del bloque de cuchillas y el deflector de chispas están en posición.

3 Sitúese de pie, ligeramente desplazado del centro de la máquina. Coloque la tabla sobre la bandeja de alimentación y empujela hacia dentro con unos bastones de empuje, nunca con las manos.

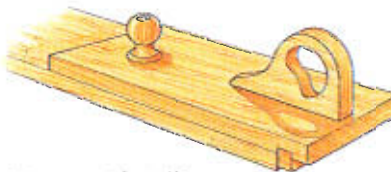


Use unos bastones para empujar la madera hacia los rodillos de alimentación.

4 Cuando la madera cruce los rodillos, váyase al otro extremo de la máquina para recogerla. No fuerce el movimiento tirando de la tabla, ni acerque las manos a los rodillos. Espere a que la tabla salga por sí sola, sin tocarla.

Cepillar el grosor de piezas delgadas

Las piezas de madera muy delgadas son difíciles de cepillar porque no se tienen de pie. Construya una plantilla especial para estabilizarlas, o emplee el método descrito en el apartado «Cepillar superficies con una cepilladora universal», habiendo cortado previamente a la anchura aproximada.



Con una plantilla, el material muy delgado será más estable.

Cepillar los cantos de tablas delgadas de madera

Para cepillar el canto de maderas delgadas, construya una plantilla especial para sujetar bien la pieza. Ajuste la máquina con el ángulo deseado (como se explica más arriba) y exteme las precauciones.

Vaya a las páginas 150-152 y realice el proyecto del estante pequeño para practicar y desarrollar sus habilidades de cepillado.

Extracción de polvo y raspaduras

Todas las cepilladoras, incluso las pequeñas, producen gran cantidad de aserrín. La mayoría de ellas tienen un conducto de extracción para eliminarlo, y a la vez mantener limpio y respirable el ambiente. Aunque la unidad de extracción se venda separadamente, la mayoría de carpinteros consideran necesario ese gasto adicional.

CORTE FINO

Además de cortar la madera a medidas aproximadas, hay que saber realizar cortes mucho más finos. Este apartado presenta las herramientas y técnicas necesarias a tal efecto, como cortar ensambles precisos y formas difíciles.



Herramientas manuales

Hay gran variedad de serruchos de corte fino para uso en carpintería.

Serruchos de costilla

Los serruchos de costilla se usan para trabajos de precisión. Tienen una banda de latón o acero unida al lomo de la hoja, que además de mantenerla recta añade peso a la herramienta con lo que contribuye a un mejor corte.

El serrucho de espiga es el mayor de los serruchos de costilla. La hoja mide entre 250 y 350 mm (10 y 14 in) de largo, y tiene de 12 a 14 dientes por pulgada. Como su nombre sugiere, se emplea sobre todo para cortar ensambles relativamente grandes, especialmente de caja y espiga.

El serrucho de cola de milano es parecido, pero un poco menor. La hoja mide unos 200 mm (8 in) de largo, y tiene de 15 a 21 dientes por pulgada. El dentado de estos serruchos suele ser muy fino. Nuevamente, su uso se limita a cortar ensambles de cola de milano y demás cortes finos.

Los llamados serruchos de ebanista están pensados para trabajos delicados. Suelen tener un mango recto y son más finos que los serruchos de espiga y de cola de milano. La hoja mide de 150 a 200 mm (6-8 in) de largo, y tiene de 15 a 25 dientes por pulgada.

Serrucho de espiga



Serrucho de cola de milano



Serrucho de ebanista



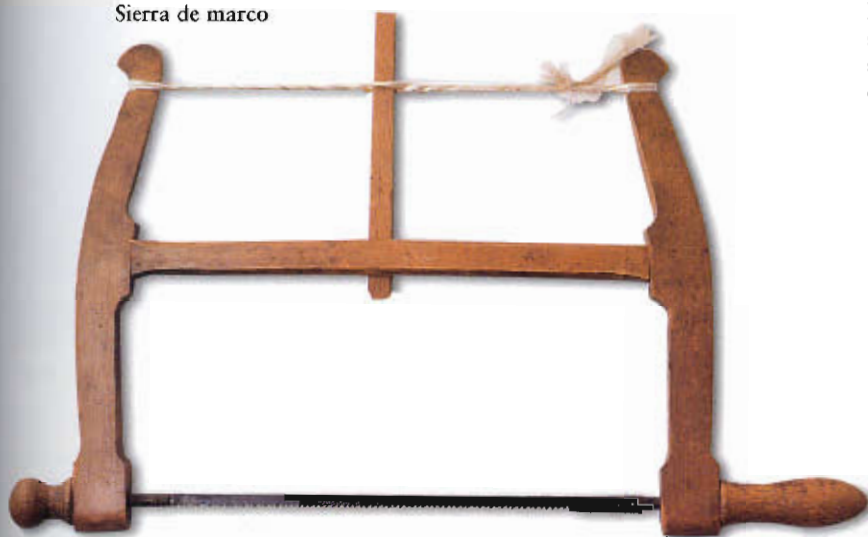
Sierras de corte curvo

Hay varias clases de sierras para corte curvo.

La sierra de marco, aunque ha caído en desuso, es una sierra de corte curvo tradicional con un bastidor en forma de arco realizado en madera ligera. Las hojas desmontables van de los 200 a los 300 mm (8 y 12 in) de largo, y tienen de 8 a 16 dientes por pulgada. La tensión se consigue con un torniquete que gira 360°.

La segueta está provista de un marco metálico y muelles que tensan la hoja. El mango gira para sumar o restar tensión. La hoja suele medir 150 mm (6 in) de largo, con 15 dientes por pulgada aproximadamente. La hoja es muy estrecha y económica, por lo que se desecha al volverse roma. La hoja gira respecto al arco con la ayuda de unas llaves. Generalmente la segueta corta hacia dentro.

Sierra de marco

Hojas para
seguetas y
sierras de
caladosHerramientas manuales
eléctricas

La mejor herramienta eléctrica para cortes finos es la sierra de vaivén (ver página 70). Corta curvas bastante cerradas, tanto interiores como exteriores, y si la domina puede realizar con ella trabajos bastante intrincados. El único inconveniente es que corra hacia arriba, lo cual puede ocasionar roturas y fendas al cortar a contrabido. La herramienta debe asirse plana respecto a la superficie de trabajo, y cortar siempre por el lado no aprovechable de la línea de corte.

Segueta



Sierra de calados



Sierra de punta



Sierra de compás



La sierra de calados es parecida a una segueta, pero con el arco de acero más profundo pensado para curvas muy cerradas. La hoja tiene 150 mm (6 in) de largo y aproximadamente 15 dientes por pulgada. La sierra de calados requiere hojas muy finas, de hasta 3 mm ($\frac{1}{8}$ in), bastante frágiles y tensadas con llaves en los extremos.

Una sierra de punta es necesaria para cortes interiores donde una sierra de marco no puede llegar. Tiene un mango recto, lo cual resulta más cómodo para algunas tareas. También encontrará sierras de compás con mango recto o

ergonómico que tienen el mismo objeto que las sierras de punta.

Uso de los serruchos de costilla

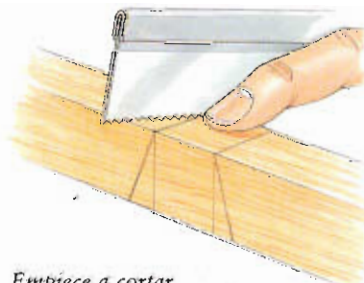
Los serruchos de costilla se reservan para cortes finos y rigurosos.

1 Mida y trace las líneas con un punzón.



Con un punzón, marque las líneas en la pieza.

2 Sujete la pieza con un tornillo o mordaza. Con la punta del dedo índice sitúe la hoja del serrucho sobre el lado no aprovechable de la línea de corte. Empiece con algunos cortes hacia atrás, guiando la sierra con el dedo.



Empiece a cortar por el lado no aprovechable, guiando la sierra con el dedo.

Sierras japonesas

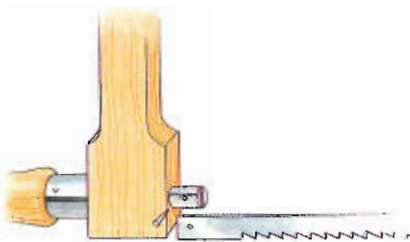
Las herramientas japonesas son bastante apreciadas entre los carpinteros occidentales en los últimos años. Su resultado de corte es soberbio, ya que se realiza tirando del mango, y no empujándolo, lo cual requiere menos esfuerzo que las sierras europeas. El abanico de sierras japonesas aquí mostradas incluye los ejemplares más conocidos en occidente. La ryoba noko (sierra de doble filo) es la del centro. Se usa cuando hay que serrar longitudinal y transversalmente. Se suele emplear una ryoba noko pequeña en armarios y marcos de puerta. La inusual sierra a su izquierda es conocida con el nombre de azebiki nokogiri, y tiene una hoja corta con filos curvos. Las curvas permiten al carpintero empezar por el centro de una pieza de madera, lo cual es extremadamente útil. También se emplea para serrar colas de milano deslizantes.



3 Mantenga el ritmo de corte por toda la línea, sin apartarse de la marca del punzón. El serrucho corta hacia delante, lo que permite rebajar la tensión en el retorno. Guíe el serrucho hacia delante. El peso de la costilla contribuye a un mejor corte.

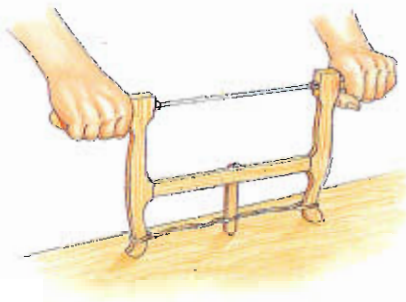
Uso de la sierra de marco

1 Empiece fijando la hoja en la sierra. Para hacerlo, afloje el torniquete y coloque la hoja en las ranuras de las asas. Inserte las puntas por los agujeros de la hoja con cuidado, y apriete el torniquete.



Coloque la hoja en la sierra de marco.

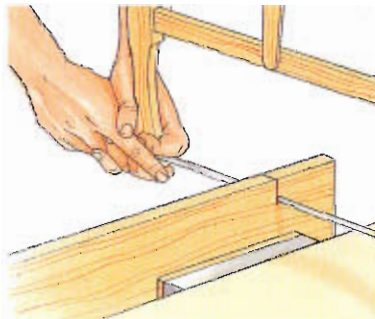
2 Gire las asas para ajustar la hoja en la posición necesaria en relación al marco, según las necesidades de corte. La hoja gira como la de la segueta.



Gire las asas para ajustar la posición de la hoja.

3 Tense la boja con el torniquete de la pieza central de madera, esto es, el botón de madera. Vea si el botón de madera está centrado.

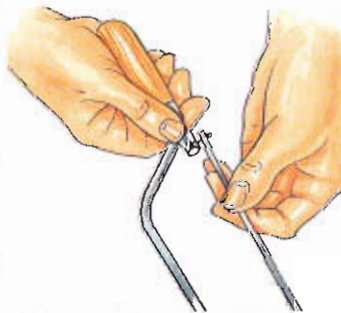
4 Sujete el extremo de la sierra con las dos manos. Es esencial tener la herramienta bien asida, con el índice de la primera mano alineado con la hoja. Aunque la sierra tiene asas a los dos extremos, normalmente se usa tirando solamente de uno con las dos manos. Realice cortes concienzudos y no se aparte de la línea.



Forma correcta de asir la sierra de marco.

Uso de la segueta

1 Para cambiar la hoja, desenrosque el mango para acercar las puntas y destensar. Inserte la hoja en un extremo, y flexione el marco contra el banco. Inserte la hoja en el otro extremo y apriete girando el mango.



Flexione el arco de la segueta para insertar la hoja.

2 Fije la madera con el tornillo, tome el mango firmemente y sitúe la hoja en el lado no aprovechable de la línea de corte. Tire de la sierra hacia su cuerpo para realizar el corte.

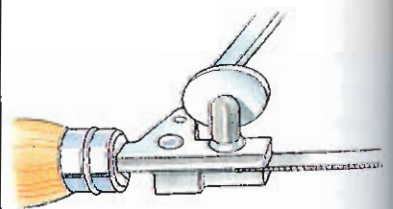


Lleve la segueta hacia usted al cortar.

3 Para cambiar el sentido de la hoja o evitar que el arco haga un mal movimiento al final del corte, destense un poco el mango, gire la hoja en el arco, y vuelva a tensar antes de proseguir con el corte. Así, puede girar el marco cuando se acerque a los bordes sin cambiar la dirección de corte.

Uso de la sierra de calados

1 Para insertar la hoja, afloje las llaves de cada extremo e introduzca la hoja. Al volver a apretar las llaves, flexione el arco para tensar la hoja.



Hoja de sierra de calados.

2 Fije la madera al banco de forma que sobresalga la zona por cortar, y tome asiento cerca de ella.

3 Sitúe la hoja sobre el lado no aprovechable de la línea para serrar hacia abajo y tener controladas las marcas de la superficie. Estas sierras cortan al tirar, al contrario que otras sierras que cortan al empujar.

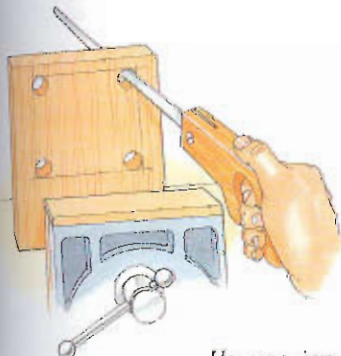


Tire de la sierra de calados para cortar.

Uso de las sierras de punta o de compás

1 Para realizar un corte interior, perforo el área marcada de la pieza por el lado no aprovechable.

2 Inserte la sierra de punta por ese agujero, y con su fina punta empiece a cortar. Aumente gradualmente la longitud de los cortes.



Use una sierra de compás para serrar un agujero.

Sierra de cinta

La mejor herramienta mecánica para cortes finos y complicados es una sierra de cinta. Al contrario que otras sierras mecánicas, la sierra de cinta tiene una cinta metálica, continua y dentada por el filo cortante. La cinta corre por dos o tres ruedas, y la hoja pasa por una ranura de la mesa mecánica.

La cinta se tensa por la rueda superior, y funciona con un motor situado bajo la rueda

inferior. Hay varios grosores de hoja y densidad de dentados para cortar desde curvas bastante pequeñas hasta servir como sierra multiusos. La sierra viene con varios soportes guía, pero al dominarla le resultará más cómodo trabajar a ojo que con las guías.

Uso de la sierra de cinta

1 Antes de conectar la máquina, seleccione la hoja más adecuada para el trabajo. Es importante verificar que no tenga defectos antes de empezar a trabajar. La hoja debe tensarse y estar centrada en la rueda superior, para que al funcionar no se desvíe del centro de la rueda. Una ruedecilla o mango manual inclina la rueda superior para alinear la hoja. Fije los soportes guía para que casi toquen los lados de la hoja. Suele haber controles encima o debajo de la mesa.

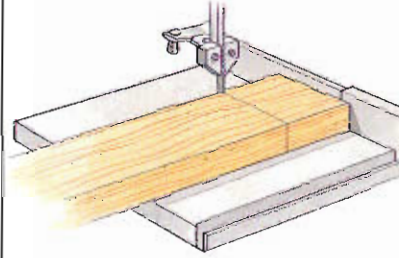
2 Acto seguido, sitúe la rueda de fricción a unos 2 o 3 mm ($1/16$ - $1/8$ in) detrás de la hoja, teniendo en cuenta que, si está demasiado alejada, puede salirse la hoja; y, si está demasiado cerca, la hoja se puede romper.

3 Una vez hechos los ajustes, pruebe a ponerla en marcha durante 5 o 10 segundos a toda velocidad. Detenga la sierra y compruebe que la hoja sigue en la posición correcta. Si no, realice los ajustes necesarios.

4 Antes de cortar, ajuste las guías de la hoja para que queden solamente unos 3 mm ($1/8$ in) entre ellas y la pieza.

5 Couecte la máquina y alinee la hoja de sierra con su traza de corte, siempre por el lado no aprovechable.

6 Acerque cuidadosamente la pieza hacia la hoja, pendiente de mantener la línea de corte.



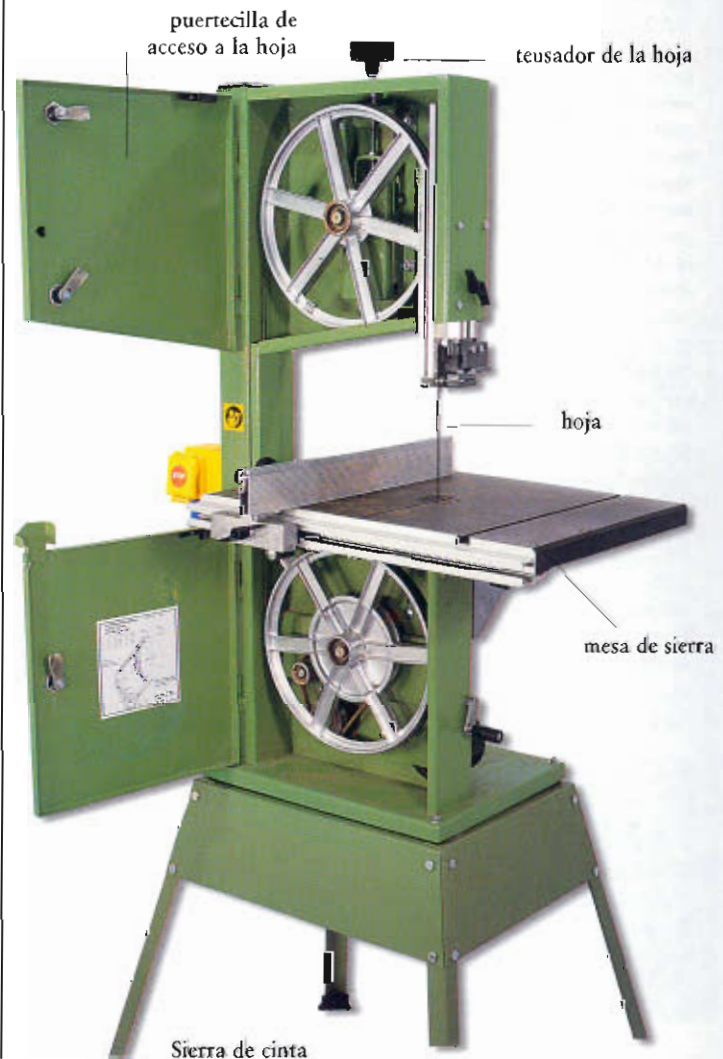
Acerque cuidadosamente la madera a la hoja de la sierra de cinta.

7 Al llegar al final del corte, empuje el borde hacia la hoja con un bastón de empuje. Procure mantener siempre los dedos alejados de la sierra en marcha.

La seguridad es lo primordial

- Use el equipo protector pertinente.
- Cerciórese siempre de que la hoja está oportunamente tensada, y que las guías de la hoja y la rueda trasera están en la posición correcta.
- No fuerce la pieza. La hoja debe estar lo bastante afilada como para realizar el corte; usred sólo dirige el camino.

Véanse páginas 153 a 155. El archivador de cartas le servirá para practicar el corte fino.





El ratón de Robert Thompson

Robert Thompson, también llamado el «Ratón de Kilburn» (1876-1955), es uno de los artesanos británicos más conocidos del siglo XX. Siendo todavía aprendiz dedicaba su tiempo libre a experimentar con las herramientas y técnicas tradicionales, y quedó fascinado por la talla medieval. Su obra se caracteriza por el uso de roble secado al natural, las formas macizas y las superficies de artesanía con azuela. Además, dio a cada una de sus piezas un toque distintivo: un ratón tallado a mano. Empezó a «firmar» así sus obras hacia 1920, cuando un día se comentó de él, y de otro tallador, que eran más pobres que los ratones. Sin pensarlo demasiado, reaccionó tallando un ratón sobre la pieza que tenía entre manos. La firma le gustó, y todas sus obras desde entonces contienen un ratón de talla.



ENTALLADURA

Junto a las sierras y los cepillos, las herramientas de entalladura son las más importantes en el taller de un carpintero. Sirven para realizar ensambles limpios y precisos, así como para desbastar.

Formones, escoplos y gubias

Hay formones, escoplos y gubias de los más diversos tamaños, y es importante tener una buena selección de ellos en su caja de herramientas para cubrir el espectro de tareas. Como todas las herramientas con filo, funcionan mejor cuando están muy afiladas. Ello proporciona un corte con menos esfuerzo y más facilidad para guiar la herramienta, con lo que conseguirá mayor precisión. Sirven para eliminar los fragmentos inútiles de las entalladuras formados por virutas pequeñas, y se pueden utilizar tanto vertical como horizontalmente.

Los formones de carpintero son las herramientas de entalladura más fuertes, y tienen una hoja de sección rectangular. Van de los 3 mm a los 50 mm (1/8-2 in) y son de uso general.

Los formones de ebanista también vienen en varias medidas, y se caracterizan por tener el filo rebajado por la cara superior. Ello los convierte en aptos para labores de ensamblaje.

Los escoplos son parecidos a los formones de ebanista, pero con una hoja más larga particularmente útil para vaciar cajas o bastidores. Hay escoplos con la hoja en ángulo, lo cual es útil para mantener plana la hoja incluso al tallar tablas muy anchas.

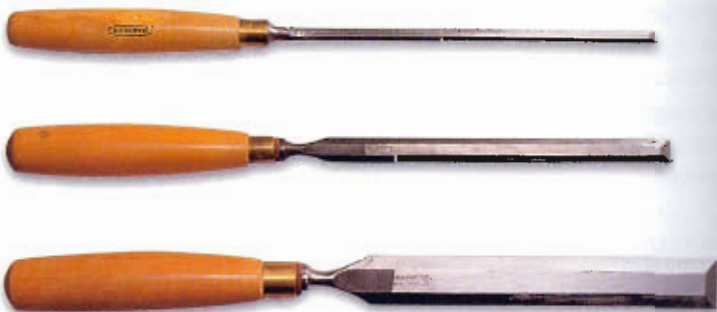
Formones de carpintero



Formones de ebanista



Escoplos



Gubias

Las gubias son, esencialmente, formones de hoja curva. Hay dos clases de gubias: las de canal interior y las de canal exterior.

Las gubias de canal exterior tienen el filo en el exterior del perfil, y sirven para tallar formas convexas.

Las gubias de canal interior tienen el filo en el interior del perfil, y sirven para tallar formas cóncavas.

Cinceles

Los cinceles son más resistentes que los escoplos, y están pensados para trabajos más duros como rebajar cajas profundas. Al contrario que la mayoría de los escoplos, los cinceles están pensados para usarse con un mazo para guiar la herramienta. Para que no se rompan con el golpe de mazo, suelen estar protegidos con una virola en el extremo del mango. De todas formas, con un cincel afilado no hará falta más que un golpecito con el mazo.

Los cinceles de bastidor tienen una hoja gruesa y maciza para trabajos realmente duros. Los lados son anchos para facilitar la entrada recta de la hoja. Ello además los hace aptos para eliminar desechos de las cajas profundas.

Los cinceles registrados son más pesados y de hoja más gruesa, para cortar ensamblajes mayores.

Finalmente, hay escoplos de ojo de cerradura, para cortar en espacios estrechos.

Gubias



Cinceles



Cinceles registrados



Formones japoneses

Como alternativa a las herramientas tradicionales, puede invertir en un juego de formones y escoplos japoneses. Están compuestos por un laminado con una capa inferior de acero muy duro, y una capa más gruesa de acero más blando. El *Oire nomi* (escoplo de culata), hacia la derecha de la ilustración, es el más versátil. Tiene una hoja fina, y la cara superior está achaflanada a ambos lados para que resulte más ligero y fácil de usar en esquinas. El *Kama nomi* (escoplo de hoz), a la derecha de la ilustración, recibe el nombre por su aspecto. Tiene los cantos biselados y se emplea para limpiar los interiores de las colas de milano y las ranuras laterales de bloques cepillados.



La seguridad es lo primordial

- Nunca apunte al cuerpo con la hoja de formones, escoplos, cinceles y gubias.
- Amordace la pieza antes de empezar a trabajar.
- No emplee la mano como mazo de escoplo, o podría lesionarse.

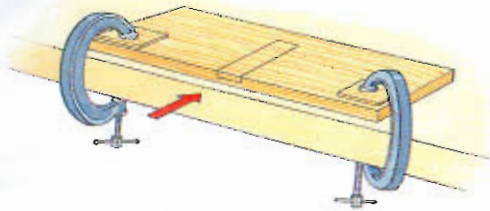


Selección de escoplos japoneses.

Uso de formones y escoplos

Rebajar horizontalmente

1 Fije la pieza plana sobre el banco con mordazas o el tornillo.



Fije la pieza al banco para empezar a rebajarla horizontalmente.

2 Sitúese de pie con el torso y los hombros a 90° de la madera, las piernas separadas y el codo de su mano más hábil pegado al cuerpo.



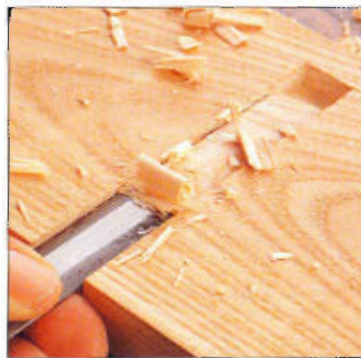
Postura correcta para rebajar horizontalmente.

3 Tome el formón por el mango con la mano hábil. Sujete la hoja entre el pulgar y el índice de la otra mano, ante el filo cortante. Presione con el antebrazo de la mano hábil para

que el formón corte. Con la otra mano, dirija y guíe la dirección del formón.



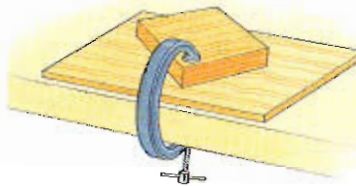
Para rebajes horizontales sujete la hoja entre el pulgar y el índice.



Guíe el formón cuidadosamente y vaya eliminando el material sobrante.

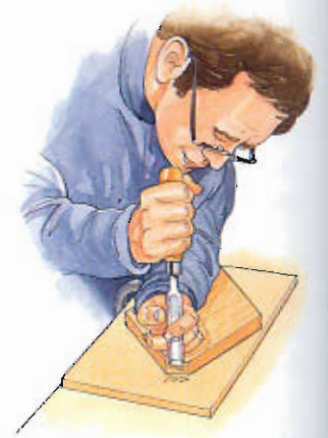
Rebajar verticalmente

1 Coloque la pieza sobre la encimera del banco y sujétela con una mordaza. Es mejor intercalar una pieza de madera inservible bajo la pieza.



Amordace la pieza al banco, a punto para rebajar verticalmente.

2 Inclínese sobre la pieza de modo que un hombro quede justo por encima del formón, y con la mano ejerza una presión controlada hacia abajo. De esta forma contribuye a mantener el formón recto al cortar.

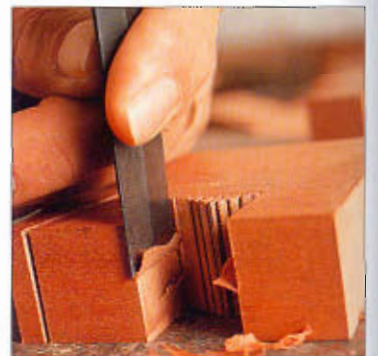


Postura correcta para rebajar verticalmente.

3 Agarre firmemente el formón por el mango, con el pulgar en el extremo. Con los dedos pulgar e índice de la otra mano, guíe cuidadosamente la hoja como al rebajar horizontalmente. Presione firmemente hacia abajo para retirar el material sobrante.



Controle la hoja con el índice y el pulgar.



Ejerza presión hacia abajo para eliminar material sobrante.

Realizar cajas a formón

1 Para eliminar la parte gruesa del material sobrante, sujete el formón con una mano y con la hoja situada entre los trazos del punzón, aproximadamente a 3 mm (1/8 in) del borde del hueco, o caja, y ejerza presión. Repita la operación a lo largo de la caja para eliminar la capa inicial.

3 Finalmente, termine la caja igualando el reborde. Para hacerlo, elimine el material sobrante con la punta del formón, con la técnica explicada en la página anterior, «Rebajar verticalmente». En esta fase es importante mantener el formón recto.

para recortar rebordes curvos, y una gubia de canal exterior para vaciar formas.

Véanse páginas 156 y 157 para practicar tallas con formas animales.

Uso de las gubias

Utilice las gubias igual que los formones y escoplos, siempre con el borde cortante muy afilado. Escoja una gubia de canal interior



Emplee una gubia de canal exterior para vaciados.



Elimine una primera capa de material sobrante del hueco o caja.

2 Para eliminar niveles más hondos, ayúdese de un mazo para golpear el mango del escoplo. Hágalo primeramente en cada extremo de la caja, con el bisel mirando al centro del hueco. El formón realizará un corte recto hacia dentro. Después, sujete el formón con un ligero ángulo un poco adentrado respecto al extremo, y golpéelo con el mazo. Esta operación levantará el material sobrante del fondo de la caja. Haga palanca para eliminar el material, y repita los pasos hasta conseguir el fondo deseado. Si se trata de un hueco o caja que va de cara a cara, trabaje desde los dos lados.



Con un mazo, levante el material sobrante del fondo de la caja.



Ejemplos de formas talladas a escoplo.



FRESADO

Las fresas son surcos estrechos y largos cortados al hilo o a contrahilo. Se pueden usar como medio de ensamblaje para unir piezas, o bien como efecto decorativo.

Se suelen usar fresas o ranuras para unir los fondos de cajón y de armario.

Herramientas manuales

Antes de que las herramientas eléctricas entraran en los talleres, las ranuras se corraban con guimbaras y acanaladores manuales, o con uno de sus derivados más complejos: el cepillo universal (ver página 75).

La guimbarra tiene cuchillas de 3 a 12 mm ($\frac{1}{8}$ - $\frac{1}{2}$ in) ajustables al ángulo deseado mediante unas llaves. La herramienta está equipada con una gubia interna y un soporte guía, de forma que solamente corta fresas rectas paralelamente a un borde. El cepillo universal tiene rasgos que lo convierten en más apto para lengüetas y ranuras, mientras que el multicepillo incorpora más cuchillas para molduras.

Advertencia de seguridad

- Siga siempre las instrucciones del fabricante.
- Sujete firmemente la fresadora al ponerla en marcha y trabajar con ella.
- Haga uso de las dos asas.
- Use gafas, casco protector y mascarilla para el polvo.
- No conecte la fresadora con las cuchillas tocando la pieza.
- Desconecte siempre la máquina para realizar ajustes, y especialmente al cambiar las cuchillas.
- Use cuchillas muy afiladas.
- Al cortar, la fresadora debe avanzar de izquierda a derecha.
- Amordace bien la pieza.

Herramientas eléctricas

Las fresadoras eléctricas de calidad sirven para ranurados, pero también para otras operaciones como rebajados y molduras. Para carpinteros principiantes, lo ideal es una fresadora eléctrica pequeña, pues es más versátil que una guimbarra.

Fresadoras eléctricas

Las fresadoras eléctricas consisten en un motor sobre un bastidor, bajo en cual se halla un portafresas que sujeta fresas de varios tamaños.



La bandeja guía la herramienta por la superficie y va equipada con mordazas y cárceles para fijar barras y accesorios. El tope interno sirve para ajustar la proyección de la fresa respecto a la bandeja, y las asas sirven para dirigir la herramienta.

La mayoría de fresadoras eléctricas trabajan hundiendo la cuchilla en la madera. El motor sube y baja sobre un par de columnas, y las fresas se proyectan hacia la madera y se retraen al finalizar la tarea. La potencia del motor es variable, pero la mayoría de fresadoras

alcanzan una velocidad sin carga de entre 20.000 y 27.000 revoluciones por minuto. Como la velocidad se reduce drásticamente al entrar las cuchillas en la pieza, los motores de más potencia son mejores para acabados de calidad.

El portafresas sujeta la tija de la fresa, y los hay de varios tamaños. Las fresadoras más ligeras tienen portafresas de 6 u 8 mm ($\frac{1}{4}$ o $\frac{3}{8}$ in) de diámetro, mientras que las mayores aceptan fresas de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in). Cuanto mayor sea el diámetro del portafresas, mayores también las fresas que admitirá.



Fresas de ranurado



Fresas en V



Fresa recta Fresa en cola de milano Fresa combinada



Fresas para bordes

Fresas para la fresadora

Las fresas de acero de alta resistencia son adecuadas para casi todas las tareas, aunque las de punta de volframio se mantienen más tiempo afiladas. Para afilar estas fresas deberá acudir siempre a un especialista. Hay una enorme variedad de

fresas, que se dividen entre las de ranurado (rectas) y las de moldurado.

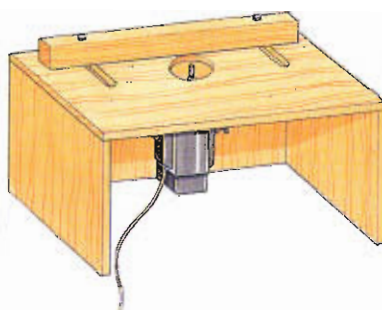
Las fresas de ranurado tienen variedad de formas. Las fresas rectas cortan ranuras rectas, mientras que las fresas en V producen una dentación en forma de V en general para fines decorativos. Las fresas redondas y con muescas producen fondos redondeados, mientras que para ensambles de cola de milano se usa una fresa en cola de milano.

Las fresas de moldurado pueden tener guías acabadas en punta o en redonda. Éstas últimas son preferibles, pues minimizan el riesgo de dañar los bordes de la madera. Las más comunes son las variedades de enrasar, achaflanar, redondear y arreglar. Para molduras en los bordes a lo largo de la madera, las fresas de caleta, ojiva y pestaña resultan muy decorativas.

Mesa de fresadora

Una de las grandes ventajas de la fresadora es que puede montarse boca arriba en un bastidor, de forma que la fresa sobresalga por la superficie, con los soportes de seguridad en posición. Es una forma de trabajar muy cómoda y segura. En lugar de llevar la fresadora a la pieza, puede colocar la madera sobre la fresadora, en dirección a la fresa.

Se comercializan mesas de fresadora de marca, pero también



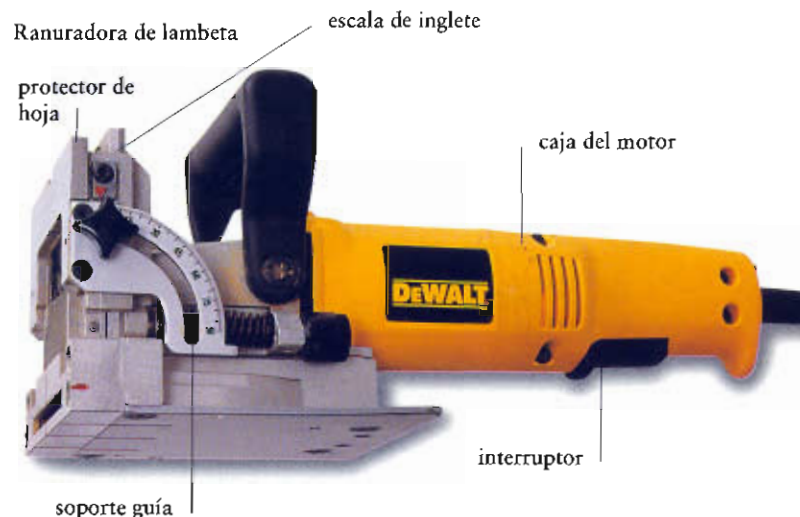
puede construirla usted mismo con materiales como el tablero contrachapado. Corte y monte una caja con una cara abierta, para tener acceso fácil a la fresadora. Practique un agujero sobre la caja para que pase la fresa a través de él, y seguidamente fije la bandeja de la fresadora a la caja, justo debajo del agujero.

Ranuradoras de lambeta

Todo carpintero puede optar por cualquiera de los métodos de ranurado anteriores pero, si necesita fabricar muchos bastidores, armarios o cajas, la herramienta más útil será la ranuradora de lengüeta.

Una ranuradora de lengüeta es una pequeña sierra circular que realiza ranuras a ambos lados de un ensamble. Un óvalo de madera, la lambeta o galleta, generalmente de haya, se inserta entre esas ranuras. Los ensambles con lambeta sustituyen a veces a los de lengüeta o de espiga, e incluso a los ensambles de cajones tradicionales.

La ranuradora de lambeta puede realizar ensambles encajables de canto a cara como de canto a canto, así como ensambles de inglete. También se usa para pequeñas ranuras y para recortar los bordes de paneles.



Aspirador de polvo

Las fresadoras producen gran cantidad de polvo fino, por lo que conviene tener algún sistema de aspiración para trabajar. Puede aprovechar que muchas máquinas tienen agujeros previstos para incorporar un tubo aspirador. Use siempre gafas de seguridad, así como mascarilla.

Cortar a contrahilo

Siempre que la fresadora lleve fresas bien afiladas, la acción de fresar a contrahilo es similar a fresar al hilo. Sin embargo, hay fibras que pueden presentar problemas, por ejemplo las muy porosas o demasiado secas. Éstas se pueden astillar o desconchar, en cuyo caso es mejor prevenir y trabajar con un punzón para pretrazar las líneas.

La seguridad es lo primordial

- La fresadora es, en términos generales, una máquina segura. Mantenga siempre las manos alejadas de las fresas en funcionamiento.
- Desconecte siempre la máquina y espere a que se detenga completamente antes de dejarla en el banco.
- Para hacer ajustes, desconecte la máquina de la corriente.
- Use gafas y mascarilla, y amordace la pieza.

Uso de la fresadora

En comparación con otras herramientas, la fresadora eléctrica es relativamente segura, siempre que se le practique un buen mantenimiento y se sigan las instrucciones del fabricante.

Introducir una fresa

Desconecte la máquina de la corriente antes de introducir una fresa en el portafresas.

1 Bloquee el eje con el botón pertinente o con una barra que atraviese un agujero del eje. Hay fresadoras con dos llaves de tuerca, una para el eje y otra para el portafresas.

2 Con una llave inglesa, afloje la tuerca y desenrosque el portafresas.



Desenrosque el portafresas con una llave inglesa.

3 Inserte la fresa en el portafresas, empujándola hasta que alcance su posición de funcionamiento. Tenga cuidado de no cortarse los dedos.



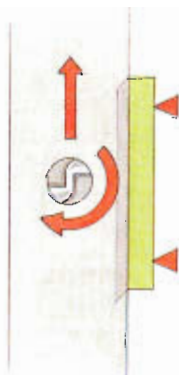
Inserte la fresa en el portafresas.

4 Apriete el portafresas con la llave, y entonces desbloquee el eje.

5 Compruebe con los dedos que la fresa está bien colocada. Como prueba, ponga en marcha la fresadora a velocidad máxima de 5 a 10 segundos. Desconecte la fresadora y compruebe que la fresa sigue en posición.

Realizar ranuras con un soporte guía lateral

Para conseguir una ranura en línea recta y paralela al borde, use un soporte guía lateral. Debe colocarse a la derecha de una fresadora que funcione en el sentido de las agujas del reloj, para que la fuerza de la fresa no tire demasiado del soporte hacia la pieza. Antes de emprender el fresado, es recomendable realizar una prueba con una madera de desecho.



Sitúe el soporte guía a la derecha de una fresa que gire en el sentido de las agujas del reloj.

1 Escoja la fresa más adecuada al trabajo, e insértela en la máquina como se describe más arriba.

2 Ajuste y fije el soporte guía en la posición correcta.

3 Ajuste la profundidad de corte para que la fresa no se hunda más de lo requerido. En muchos casos es mejor realizar cortes profundos en ciclos cortos, pues ello contribuye a alargar las fresas y a que no se recaliente la máquina.

4 Sujete la fresadora firmemente con una mano en cada asa. Conecte la máquina, con el motor de la fresadora sobre su base. Gire

la manilla de cierre para desbloquear el cuerpo de la fresadora. Introduzca la fresa en la pieza a la profundidad elegida. Bloquee la posición de la fresadora.



Corte una ranura con la fresadora y la ayuda de un soporte guía.

5 Prosiga con el corte hasta el final de la pieza. Para interrumpir la ranura, introduzca la fresa en una marca de inicio, guíe la herramienta hasta la marca final, y suelte el mecanismo de hundido.

Cortar una ranura con listones como guía

Los listones guía sirven para hacer ranuras a una cierta distancia del borde de la madera. Para actuar como listones guía puede emplear piezas de madera rectas que sean lo bastante largas como para sobresalir de las trazas de inicio y fin de la ranura.

1 Atornille los listones a la pieza. La fresa debe estar alineada con el centro de la base de la fresadora, para que la ranura se produzca a medio camino entre los listones.

2 Seleccione la fresa adecuada e introdúzcala con cuidado en la fresadora.

3 Baje la fresadora y corte como anteriormente. Al terminar, quite los listones.



Realice una ranura con la fresadora y listones laterales.

Cortar molduras al borde

Los bordes se molduran para suavizar esquinas puntiagudas, o con fines decorativos.

1 Seleccione la fresa necesaria e insértela en la máquina. Emplee fresas de moldura con cojinete en la punta (en lugar de las punzas normales de acero) para reducir el riesgo de quemar la madera.

2 Fije el soporte guía, teniendo en cuenta que la fresa tiende a tirar del soporte hacia el extremo.

3 Atornille la pieza al banco como se muestra más abajo, y cerciórese de que nada obstaculiza el soporte.

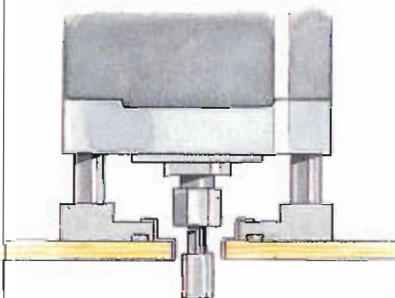


El borde a moldurar debe sobresalir del banco suficientemente.

4 Introduzca la fresadora a la profundidad pertinente, bloquee la máquina, y encienda el motor. Lleve la fresa al filo de la madera y, con la pieza bien atornillada o sujeta, corte la moldura de izquierda a derecha.

Fresar con plantilla

Además de usar soportes guía o listones, las formas interiores y molduras se pueden realizar con la ayuda de una plantilla. La mayoría de fresadoras tienen un collar o anillo que se fija al plato de la herramienta, el cual sirve de guía al usar una plantilla. El esquema muestra una sección del collar y la fresa, y cómo las diferencias de diámetros determinan la abertura del borde el interior de la plantilla. Por ejemplo, una fresa de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) combinada con un collar de un diámetro externo de 16 mm ($\frac{5}{8}$ in), necesitará un corte de plantilla 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) mayor que el corte final.



Collar y plantilla.

1 Marque una plantilla sobre un tablero de conglomerado de densidad media. Trace todo el contorno que desea reproducir. La línea exterior representa los extremos del trabajo final. Recuerde que puede fresar los bordes internos y externos de las formas. Ahora mida la fresa y el collar para determinar la diferencia de diámetro, como se explica más arriba.

2 Realice la plantilla, cortando ran de cerca como pueda su segunda línea con una sierra de cinta o de vaivén. Termine con la rasqueta, una lima o papel de vidrio.

3 Fije la plantilla. Si la superficie no está acabada, puede clavarla

con grapas. Si se ha aplicado barniz o chapa, use cinta adhesiva de doble cara. Algunas veces, dependiendo de la forma deseada, podrá sujetarla con mordazas.

4 Conecte la fresadora e introduzca la fresa a la profundidad deseada. Guíe el collar con la plantilla al bordear los extremos.

Fresar ensambles

La fresadora es una herramienta versátil que puede usarse para muchos tipos de ensambles, incluidos los más complejos como los de caja y espiga o los de cola de milano. Éstos puede hacerlos a mano a menos que necesite un gran número de ensambles, pero la fresadora es especialmente útil para los ensambles basados en rebajes y ranuras, como los de lengüeta embarbillados (simples y de cola de milano) y empalmes.

Uso de la ranuradora de lambetas

Las instrucciones a continuación son para realizar un simple ensamble a tope.

1 Seleccione la profundidad de corte según las lambetas que vaya a usar, y ajuste el soporte para que la hoja esté alineada con la línea central del primer componente. Presione la pieza con el soporte.

2 Conecte la máquina e introduzca la hoja para realizar el corte. Repita el proceso para el resto de ranuras. Después, ranure el borde del segundo componente.

3 Para juntar el ensamble, extienda cola por las ranuras e introduzca las lambetas. El adhesivo expandirá las lambetas, creando un ensamble fuerte. El proceso de aplicar cola, insertar la lambeta y amordazar debe ser rápido.

Consejo de experto

Al moldurar bordes de paneles de madera maciza, sobre todo si es a contrahilo, pueden producirse fendas al final del fresado. Para evitarlo, lo mejor es empezar por fresar los dos lados transversales, y proseguir con los longitudinales para eliminar con ellos las fendas.

Ver páginas 158 y 159. El salvamanteles le servirá como práctica de fresado.

Herramientas mecánicas

La herramienta mecánica equivalente a la fresadora eléctrica es una gran máquina industrial con un cabezal fijo que contiene un motor de mayor capacidad y velocidad. Hoy en día, las herramientas eléctricas de mano son tan eficaces que no necesitará alternativas mecánicas. Otra de las máquinas industriales es la molduradora de husillo, aunque de nuevo la fresadora eléctrica puede llevar a cabo perfectamente la mayoría de sus funciones sin necesidad de equivalentes industriales.



PERFILADO

La técnica y habilidad para perfilar bordes y superficies curvas aleja los muebles del funcionalismo puro. Para dar un enfoque más libre a sus muebles necesitará las herramientas y técnicas descritas en este capítulo.

Limas de corte medio

La distribución y tamaño de los dientes de limas y escofinas determinan el grado de finura de la herramienta. Un corte basto es el más grueso, un corte suave es el más fino, y entre ellos hay un corte medio.

Herramientas de perfilado

Aparte de las ventajas indiscutibles de cepillos y formones en superficies curvas, los rincones estrechos exigen una herramienta más pequeña que no se desvíe. En estos casos, las raspaderas son las herramientas más adecuadas. Para perfilar también se emplean limas y escofinas, particularmente para curvas cerradas.

Raspaderas

Las raspaderas son ideales para perfilar, aunque su buen manejo requiere práctica. Hay dos grandes clases de raspaderas: para formas convexas y para formas cóncavas. Las raspaderas suelen ser metálicas, aunque los carpinteros tradicionalmente se las fabricaban de madera, generalmente de haya, y en ellas se fijaba la hoja metálica.

Las raspaderas de cara redondeada tienen hojas convexas ideales para madera con una cara cóncava. Un tope de hierro sujeta y da forma a la hoja, cuya profundidad puede ajustarse aflojando ese tope y moviendo la hoja hasta la posición deseada. También hay raspaderas con tornillos a cada extremo de la hoja, que se pueden apretar o aflojar para ajustes precisos.

Raspaderas metálicas



Raspadera artesana



Escofina



Limas en punta



Limas de aguja



Escofina redonda perforada



Cepillo perforado



Perfilador



Las raspaderas planas son como las de cara redondeada, pero con los lados planos y estrechos. Este rasgo las convierte en adecuadas para vaciar curvas convexas.

Las raspaderas de media caña tienen la cara y hoja cóncavas y profundas, aptas para mesas redondas y patas de sillas.

La raspadera achaflanada sirve para cortar biselados de hasta 38 mm (1 1/2 in) de ancho.

La raspadera universal es de doble uso, y tiene tanto una hoja recta como una de media caña. Es útil para muchas superficies y ahorra el tener que cambiar constantemente de hoja al moverse de una zona a otra.

Azuelas

Son herramientas tradicionalmente usadas por ruederos y roneleros, para hacer sillas, o para deshacer rápidamente. Su acabado no es muy refinado, más bien son aptas para el perfilado inicial antes del cepillado o el raspado. Actualmente no son de uso generalizado, y no se encuentran más que en algunos comercios especializados. La azuela de la ilustración es una azuela curva.



Escofinas y limas

Las escofinas y limas se suelen usar para el perfilado inicial, pues desbastan rápidamente. Las escofinas producen una superficie bastante basta, que hay que alisar con una lima. El dentado de las escofinas va de grueso a bastante fino, y las hay planas, redondas (cola de rata) y, las más útiles, de media caña.

Las limas son mucho más finas que las escofinas, y sirven para eliminar la madera gruesa que dejan las anteriores. Para conseguir un acabado aun más fino puede envolverlas en papel de vidrio. Las limas en punta son para curvas cerradas, mientras que las limas de aguja sirven para metales y son muy útiles para colocar accesorios, por ejemplo las bisagras.

Las herramientas perforadas existen en un abanico de limas, escofinas y demás. Se diferencian de las demás por su dentado ligeramente perforado, que permite que las virutas pasen por entre el metal. Esto implica que la herramienta se mueve más rápidamente por la superficie de la madera, porque no se atasca en las fibras de la madera. Las herramientas perforadas más habituales son las escofinas perforadas planas y redondas.

Ajustes en la hoja de una raspadera

1 Desmonte la hoja aflojando el tornillo. Afile la hoja como se describe en las páginas 72 y 73.

2 Vuelva a colocar con cuidado la hoja, con la cara afilada boca abajo, y apriete el tornillo de la guía. Si éste es el único tornillo, apriete la hoja gradualmente con

los dedos hasta que sobresalga a la profundidad adecuada. Si la herramienta tiene tornillos de apriete, utilícelos para conseguir un ajuste más preciso.



Ajuste la proyección de la hoja de raspadera.

Uso de la raspadera

Llegar a dominar del corte con raspadera puede llevar tiempo. Merece la pena practicar con madera no aprovechable antes de acometer un perfilado con raspadera en piezas definitivas. Tenga siempre afilada la hoja para asegurar buenos resultados, y recuerde ajustar la posición de la hoja para variar en profundidad de corte.

1 Atornille la pieza. Tome la herramienta con las dos manos con los dedos delante de los mangos y el pulgar detrás.



Atornille la pieza y tome la raspadera con las dos manos.

2 Apoye la herramienta en la pieza y haga movimientos hacia delante y hacia atrás, para cortar virutas con la hoja. Trabaje al hilo, cambiando la posición de la madera en el tornillo al avanzar, si es necesario.

Uso de escofinas y limas

En muchas ocasiones las curvas son demasiado cerradas para cepillos y formones. En estos casos, lo mejor son las escofinas y limas.

1 Introduzca la hoja de escofina o lima en el mango. Si es posible, atornille la pieza antes de empezar. Sujete la madera firmemente con la mano libre, preferiblemente con los dedos cerca de la zona a limar para maximizar la presión.

2 Sujete firmemente la escofina con su mano más hábil, y ejerza presión para empezar a desbastar.



Desbaste la madera con una escofina.

3 Después de una serie de cortes gruesos con la escofina, use una lima para alisar un poco la superficie.

4 Finalmente, haga una pasada con un bloque de madera o una lima envueltos en papel abrasivo, para conseguir un acabado más fino.

Limpiar escofinas y limas

Cuando las limas y escofinas se saturan de madera, emplee una carda con cerdas metálicas para extraer las virutas y el aserrín. Con la otra cara de la carda, cepille para terminar de eliminar el aserrín.

PERFORADO

En carpintería y ebanistería a menudo es necesario abrir agujeros, ya sea para usar ciertas sierras o para insertar la amplia gama de tornillos, clavijas y demás accesorios.

Es importante saber perforar de forma precisa a profundidad y ángulo concretos.



Herramientas manuales

Con la llegada del taladro eléctrico, los taladros de mano y berbiqués son cada vez más infrecuentes. Sin embargo, también tienen su papel en un buen taller de carpintero.

El punzón es una herramienta simple para realizar agujeros para tornillos pequeños, o para marcar el punto de taladrado.

La barrena es similar al punzón, pero sirve para hacer agujeros más profundos cortando realmente la madera.

Taladros de mano

El taladro de mano es la herramienta de taladrado más sencilla. Al girar el mango, un mecanismo con una serie de ruedas gira en torno al eje. Las brocas, convenientemente colocadas al final del eje, también giran y así perforan. Hay varios tipos de brocas para taladros de mano y eléctricos, a elegir según la aplicación.

Brocas

Las brocas siguientes se pueden usar en taladros de mano o eléctricos. Hay brocas helicoidales en multitud de calibres. Con estas brocas puede ser difícil ser preciso, pues se desvían fácilmente con la vibración de la herramienta. Hay que marcar el centro con un punzón, y así preparar la superficie para la broca.

Las brocas americanas, o con punta de centrado, también

existen en múltiples calibres, y tienen una punta en el centro y dos trazadores. La punta de centrado sirve para colocarla exactamente sobre la marca, y los dos trazadores impiden que se desvíe de su curso.

Las brocas de avellanar perforan un hueco en forma de uve alrededor del agujero principal, gracias al cual la cabeza del tornillo quedará alineada con la superficie. El aspecto de este acabado es liso y muy limpio.



Taladro de mano



Brocas para berbiquí:



Berbiquíes

Un berbiquí también sirve para taladrar agujeros, pero su marco entero se hace girar en el sentido de las agujas del reloj a la vez que se aplica tensión por la empuñadura. La mayoría de berbiquíes tienen un trinquete para usar la herramienta en espacios resringidos. El portabrocas del berbiquí tiene una abrazadera para brocas de tija cuadrada, aunque algunos berbiquíes también aceptan tijas redondas como las de las brocas para taladro eléctrico.

Brocas para berbiquí

Las brocas con centrador van de los 6 mm a los 50 mm (1/4-2 in). Un solo trazador lateral taladra el entorno del agujero. El filo cortante del otro lado de la broca taladra la madera. Una punta de centrado guía el trazador, y seguidamente el filo cortante, hacia la madera.

Esta estructura garantiza un agujero nítido.

Las brocas de barrena son parecidas a las de centrador, pero alcanzan a perforar agujeros más profundos. El cuerpo largo en espiral que tienen bajo el filo cortante contribuye a perforar en línea y a evacuar las virutas de madera.

Las brocas de expansión funcionan igual que las demás, pero tienen rijas cuadradas para encajar en el portabrocas.

Las brocas de atornillar permiten usar un berbiquí en lugar de un destornillador tradicional, para tornillos muy largos. Sin embargo, muchos usan destornilladores o taladros eléctricos para esta función.



Taladro eléctrico

El taladro eléctrico, se puede encontrar actualmente con un amplio abanico de prestaciones y accesorios. Las versiones más robustas y conectadas a la red eléctrica se adaptan a usos en albañilería y cemento, mientras que los inalámbricos, más ligeros, son perfectos para perforado fino, por ejemplo para insertar tornillos.

Al igual que los taladros manuales, incorporan un portabrocas que sujeta la broca deseada. Recuerde que la rija de la broca corresponde al diámetro del agujero que cortará esa broca. Así, los taladros grandes que suelen tener un gran portabrocas, de hasta 12 mm (1/2 in), para brocas grandes, son capaces de

La seguridad es lo primordial

- Use las gafas de seguridad.
- Atornille la pieza.
- No lleve ropa demasiado ancha.
- Mantenga las manos alejadas de las brocas.
- Retírese el cabello si lo lleva largo.
- Seleccione siempre la velocidad pertinente.
- No use una herramienta para funciones a las que no está destinada.
- Use brocas bien afiladas.
- No fuerce la herramienta, deje que siga su curso.



Taladro eléctrico sin hilos:



SopORTE vertical para taladro

Es un complemento muy útil, pues convierte el taladro de mano en una prensa de taladro provisional. La palanca de alimentación sirve para hacer bajar el taladro, con su broca giratoria, hacia la pieza. Al soltar la palanca, un muelle hace que el taladro retorne a la posición de inicio. Con un calibrador de profundidad en el soporte, se puede limitar el movimiento de la herramienta para perforar hasta un tope concreto. Para taladrar agujeros de cara a cara, sitúe un tablero contrachapado debajo de la pieza para evitar que la cara inferior se astille al ser traspasada por la broca.



perforar agujeros mayores. Los taladros menores y más ligeros tienen menos capacidad de portabrocas y, por tanto, se usan para agujeros pequeños.

La mayoría de taladros tienen un selector de velocidad. Algunos de los mayores tienen percutor, muy útil a la hora de fijar listones en paredes de obra.

Brocas para taladros eléctricos

La selección de brocas en el mercado es extensa.

Las brocas helicoidales y con centrador son iguales que las del taladro de mano, aunque merece la pena invertir un poco más en brocas de acero de gran velocidad si van a usarse de vez en cuando para perforar metales. Las brocas helicoidales mayores se fabrican con tijas reducidas, para encajar en los portabrocas de taladros estándar.

Las brocas de pala tienen grandes puntas de centrado para situar el centro exactamente en la marca. Esto es especialmente práctico al perforar en ángulo respecto a la

superficie de la cara, pues evita que la broca se desplace.

Las brocas Forstner son brocas de gran calidad con un anillo de serrado especial alrededor de la punta de centrado. Sus dientes hacen que la broca no se aleje de su curso, horadando zonas difíciles y evitando que los rindos desvíen el taladrado.

Las brocas de avellanar con tija reducida (de nuevo, diseñada para encajar en taladros eléctricos corrientes) también existen para taladro eléctrico, así como las brocas para madera con fresa de avellanar, que hacen el agujero al mismo tiempo que avellanar.

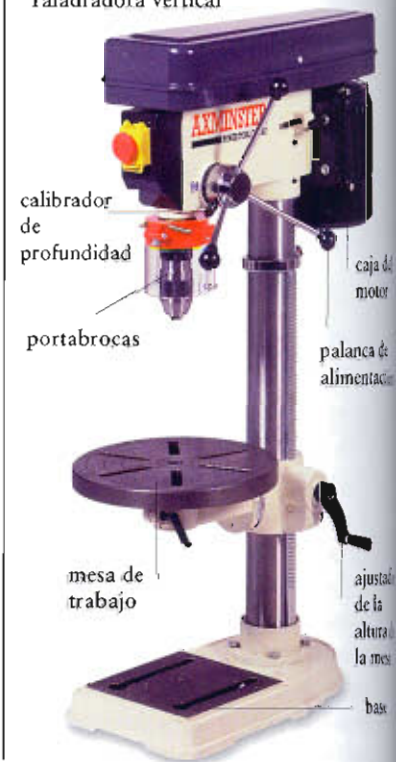
Brocas de taladrar y contrataladrar
Las brocas de taladro y contrataladro hacen una acción similar a las de taladrar y avellanar, sólo que también producen un limpio agujero contrataladrado, que se puede tapar con una pieza de madera para disimular un tornillo. Para obtener el tapón use una broca de tapones, que cortará una pieza cilíndrica de madera del tamaño del agujero practicado por la broca de contrataladrado.

Taladradora vertical

También conocida como prensa de taladro, la taladradora vertical es una máquina muy robusta para el taller. De hecho, una taladradora vertical es el paso siguiente después del taladro eléctrico pequeño, antes de invertir en taladros mayores o soportes por separado. Las taladradoras verticales se montan sobre el banco o en el suelo, y son la herramienta perfecta para perforaciones exactas y repetitivas.

La herramienta está dotada de una tabla ajustable para acomodar la madera, y una palanca de alimentación que funciona de forma similar a la del soporte vertical para taladro (véase imagen a la izquierda). Se puede ajustar el calibrador de profundidad para determinar la profundidad del agujero, a la vez que un protector evita que ningún obstáculo obstruya la rotación del portabrocas. Recuerde no llevar ropa demasiado ancha con la maquinaria en funcionamiento.

Taladradora vertical



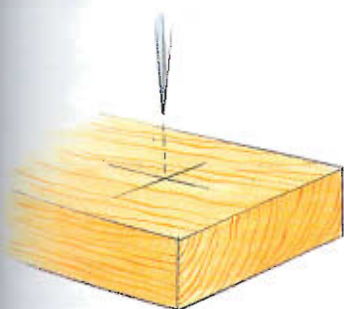
Uso del taladro de mano

Un taladro de mano se puede usar desde casi cualquier posición. De todas formas, lo más común a la par que fácil es perforar desde una vertical, para poder aplicar presión uniformemente sobre el mango.

1 Seleccione la broca. Abra la abrazadera del taladro de mano, con una mano sujetando el portabrocas y la otra girando la rueda en el sentido contrario a las agujas del reloj o, si procede, con una llave igual que la de los taladros eléctricos.

2 Introduzca la broca y apriete la abrazadera del portabrocas girando el mango en el sentido de las agujas del reloj o, si la tiene, apretando la llave. Cerciórese de que la broca está centrada en la abrazadera del portabrocas.

3 Marque el centro del agujero en la superficie de la madera, preferiblemente con un aspa. Haga girar un punzón sobre la marca exacta, para tener un agujero de inicio.



Marque el centro del agujero deseado antes de dentar con un punzón.

4 Sitúe la punta de la broca en el agujero inicial. Busque el ángulo adecuado de taladrado, normalmente en ángulo recto con la superficie. Coloque de pie dos escuadras para ver la broca a través de ellas y comprobar su rectitud.



Gire el volante del taladro de mano.

5 Aguante el taladro recto aplicando presión moderada sobre el mango, cortando la superficie. Continúe girando el volante con el taladro recto y en ángulo. No será necesaria demasiada velocidad, con un poco de experiencia verá cómo responden las distintas maderas, y la presión que cada una requiere.

Uso del berbiquí

1 Seleccione la broca adecuada. Centre el anillo de leva para fijar la posición del trinquete. Entonces tome el portabrocas y gire en el sentido de las agujas del reloj para abrir la abrazadera.

2 Inserte la broca y apriete la abrazadera del portabrocas girando en el sentido contrario a las agujas del reloj. Asegúrese de que el portabrocas sujeta firmemente la tija de la broca.

3 Al taladrar horizontalmente, atornille la pieza para taladrar al nivel de la cintura.

4 Para taladrar verticalmente, amordace la pieza al banco o en el tornillo. Tenga el berbiquí en alto con una mano mientras con la otra hace girar el berbiquí.

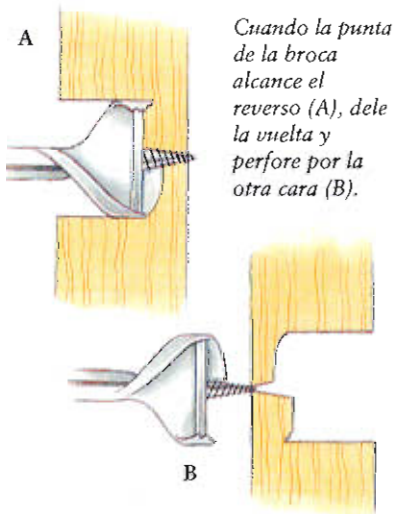
5 Tenga estable el berbiquí. La mayoría de taladros tienen una tuerca que empuja la broca hacia



Gire el marco del berbiquí regularmente.

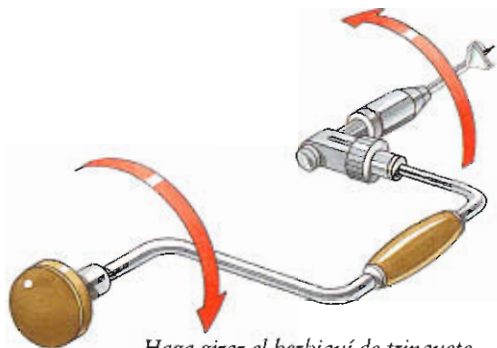
la madera para necesitar la presión mínima. Haga girar el marco con la otra mano, cuidadosamente para no desnivelar la herramienta. Recuerde que las brocas de berbiquí están pensadas para cortes lentos y metódicos.

6 Al alcanzar la profundidad deseada, invierta el asa un par de veces para dejar de atornillar. Entonces retire suavemente la herramienta del agujero, a la vez que hace rotar el berbiquí para evacuar las virutas del agujero. Si quiere un agujero que atraviese la madera, deje de taladrar tan pronto como la punta aparezca en la otra cara. Retire el berbiquí y la broca, dé la vuelta a la pieza y repita la operación desde el reverso.



Cuando la punta de la broca alcance el reverso (A), dele la vuelta y perfora por la otra cara (B).

7 Si no tiene espacio suficiente para que el marco dé la vuelta, sitúe el anillo de leva en el trinquete. Con el trinquete, el marco hará girar la broca más o menos un cuarto de vuelta. Entonces, invierta el sentido del mango y realice otro corte. Es una técnica útil para trabajar en espacios reducidos.



Haga girar el berbiquí de trinquete un cuarto de vuelta, y retorne a la posición.

Fabricación de un tope de profundidad para brocas helicoidales.

Se pueden comprar topes de profundidad metálicos, pero también es muy fácil fabricarlos uno mismo. Busque algunos bloques no aprovechables de madera dura y, por el centro, haga un agujero del diámetro deseado. Encare el tope de madera con la broca, y marque la largada deseada del agujero. Corte la madera por la marca. Coloque el tope sobre el taladro y haga el agujero hasta que el tope llegue a tocar la superficie. Puede adelantar trabajo teniendo siempre algunos topes preparados con el diámetro que más utilice, para tener que cortar solamente la largada cuando los necesite.



Topes de profundidad artesanales.

Véanse páginas 162 a 164. El botellero le servirá como práctica de taladrado de precisión.

Uso del taladro eléctrico

Los taladros eléctricos son relativamente fáciles de usar, y en madera dan menos vibración que en cemento u obra.

1 Seleccione la broca e insértela en el portabrocas. Lo normal es que haya una llave como la del taladro manual, aunque algunos taladros tienen portabrocas sin llave. Tire de la carcasa del portabrocas e inserte una broca con la tija ranurada pertinente para el tipo de taladro. El portabrocas sujetará la broca automáticamente.

2 Seleccione la velocidad de taladrado. En algunas herramientas, la velocidad es proporcional a la presión ejercida sobre el gatillo. Saber cuál es la velocidad adecuada para cada tarea requiere experiencia, pero como norma general diremos que para hacer agujeros en madera es mejor un taladrado rápido, y uno más lento si se trata de obra o cemento.

3 Tome el mango trasero con su mano más hábil y la segunda asa, si la hubiera, con la otra mano. Busque una postura cómoda de pie de cara a la pieza. Coloque la punta de la broca sobre la marca y apriete el gatillo.



Coloque la broca y empiece a presionar el gatillo.

4 A medida que la broca entra en la madera, siga manteniendo el taladro estable y en ángulo.

5 Al llegar a la profundidad de agujero deseada, retire suavemente el taladro, con la broca todavía en marcha, y suelte el gatillo cuando la broca esté fuera de la pieza.

El taladro eléctrico se usa de forma muy parecida con la broca de destornillador, aunque normalmente es mejor reducir la velocidad para obtener resultados impecables. Todos los taladros tienen un interruptor de avance o retroceso, de modo que el taladro se puede usar tanto para apretar tornillos como para aflojarlos.

Uso de la taladradora vertical

Al usar una taladradora vertical (ver página 98), tenga especial cuidado de atornillar firmemente la pieza. Si le es posible, emplee mordazas para guardar la posición, y use también un soporte guía y un tope para taladrar agujeros idénticos en más de una pieza.

1 Seleccione la broca y desbloquee el portabrocas con la llave. Es extremadamente temerario no tener bloqueada la llave cuando la herramienta está conectada.

2 Baje el protector de seguridad y conecte la máquina. Con la pieza bien sujeta, use la palanca de alimentación para hacer bajar la broca hasta y a través de la madera. Mantenga las manos alejadas.

3 Al conseguir la profundidad deseada, haga subir la broca con la palanca. Con la broca completamente fuera de la pieza, apague la máquina.

ENSAMBLES A MEDIA MADERA

Aprender las técnicas de ensamblaje es fundamental en carpintería, es el primer paso hacia la construcción seria. Los ensambles a media madera son de los más sencillos de realizar, pero aun así requieren rigor en la medición, trazado, corte y cepillado.

Se emplean cuando dos piezas de madera se cruzan y consisten en vaciar la mitad del grosor de cada pieza.



Tipos de ensambles a media madera

Hay varios tipos de ensambles a media madera. Los más habituales en el ejercicio de la carpintería se describen a continuación.

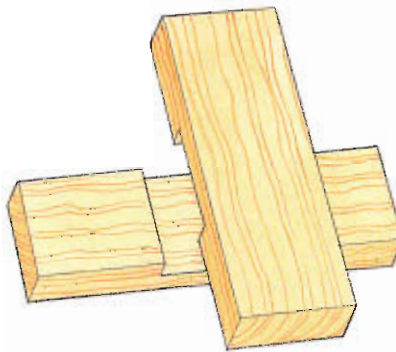
Los ensambles a media madera en cruz se usan cuando dos travesaños se cruzan en ángulo recto. Lo normal es que sea la pieza vertical la que tenga continuidad visualmente, aunque las dos mitades en realidad son iguales.

Los ensambles a media madera en ángulo son parecidos a los de media madera en cruz, pero las piezas se encuentran en una esquina y no en el cuerpo principal del travesaño, por lo que a veces han de reforzarse.

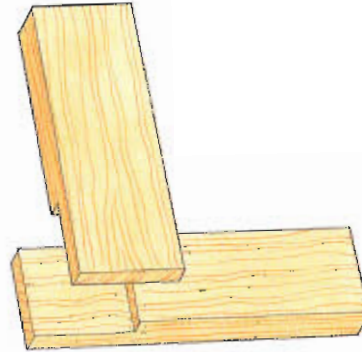
Los ensambles oblicuos a media madera también se realizan de forma parecida a los ensambles en cruz, pero los cortes son biselados porque los travesaños no se cruzan en ángulo recto.

Los ensambles a media madera de encuentro se emplean cuando el extremo de un travesaño se alinea con el borde exterior de otro.

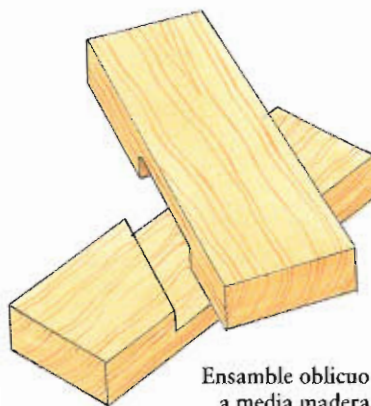
Los ensambles a media madera en cola de milano son iguales que los de encuentro, pero las piezas se cortan en forma de cola de milano para reforzar el ensamble.



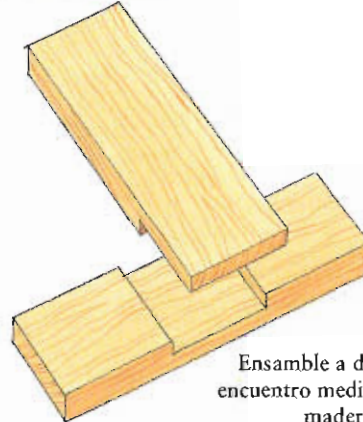
Ensamble a media madera en cruz



Ensamble a media madera en ángulo



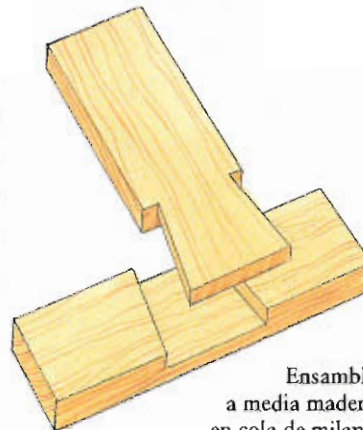
Ensamble oblicuo a media madera



Ensamble a de encuentro media madera

Vea que los ensambles a media madera no son unidades estructurales integrales y hay que reforzarlos con colas o clavijas.

Las ilustraciones muestran ejemplos de ensambles a media madera en que cada ensamble está cortado por el grosor de la madera. A menudo se corta a lo largo o fondo para ciertos tipos de marcos y bastidores, como el del proyecto de la mesilla (ver páginas 178 a 181).



Ensamble a media madera en cola de milano

Realizar un ensamble a media madera en cruz

1 Elija dos piezas de madera del mismo ancho y grosor y superpóngalas en la posición del ensamble terminado.

2 Con escuadra y punzón, trace el ancho de una sobre la cara de la otra, por donde eliminará material. Con la escuadra trace la línea de la anchura por el borde. Repita la operación en la otra pieza. Recuerde que de la primera pieza eliminará la mitad de arriba y, de la segunda pieza, la mitad de abajo.



Marque las caras.

3 Con un gramil de reglaje, sitúese a la mitad del grosor de la madera para inscribir una línea

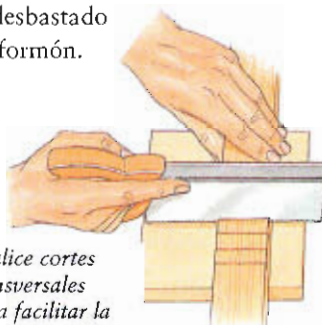
entre las dos marcas. Trabaje desde la cara de ambas piezas.



Marque los bordes con un calibrador.

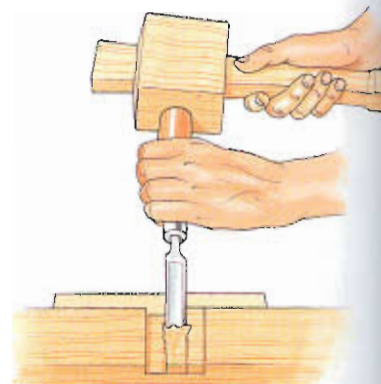
4 Con un serrucho de costilla corte por los dos rebordes hasta la línea trazada por el calibrador, siempre por el lado no aprovechable de las líneas.

5 Haga algunos cortes más por el ensamble, para facilitar la acción de desbastado del formón.



Realice cortes transversales para facilitar la acción del formón.

6 Fije la pieza con una mordaza. Rebaje a contrahilo hasta conseguir una superficie plana. Use el formón desde ambos lados para no producir fendas y reduzca el reborde para ver que encaja bien.



Elimine el material sobrante.

7 Repita la operación en la otra pieza. Para comprobar que el ensamble está recto y alineado, encaje las piezas en seco antes de encolar y apretarlas.



Compruebe en seco el ensamble.

Realizar ensambles a media madera oblicuos o en ángulo

Un ensamble a media madera en ángulo se realiza igual que uno recto. Sin embargo, los cortes se pueden hacer con serrucho, de modo que se necesita poco el formón. La fotografía, arriba a la derecha, muestra ensambles a media madera oblicuos en ángulo. Se aplican los mismos principios que en los ensambles a media madera en cruz, sólo que el ángulo no es de 90°.



Mesa con travesaños ensamblados a media madera (ver páginas 218 a 222).



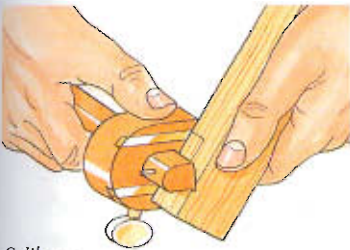
Ensamblajes oblicuos a media madera.

Realizar ensamblajes de encuentro a media madera

Este ensamblaje es parecido a los ensamblajes a media madera en cruz y en ángulo.

1 Coloque una pieza de madera sobre la otra para marcar su anchura. Marque el área a recortar, incluida la profundidad.

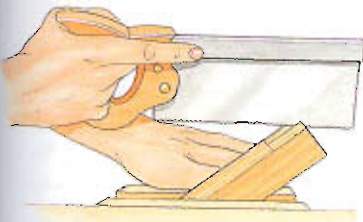
2 Mida y marque el extremo de la otra pieza a encajar y, con un gramil de reglaje, marque la profundidad de corte en las tres caras.



Calibre y marque la profundidad de corte.

3 Elimine con el serrucho cualquier exceso de material de la pieza inferior del aspa, y después corte la profundidad a formón.

4 Atornille la pieza de encaje y corte por la línea del gramil, antes de proceder a cortar el reborde.

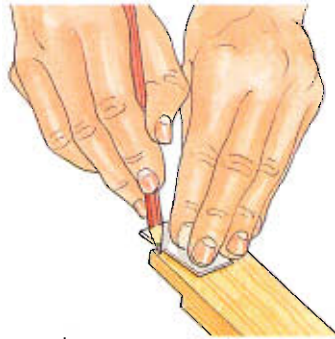


Sierre por la traza del gramil.

Realizar ensamblajes a media madera en cola de milano

El principio de este ensamblaje es similar al del ensamblaje de encuentro, aunque el de cola de milano requiere medición y marcaje muy precisos. Use una plantilla para conseguir resultados precisos.

1 Mida y marque la pieza de encaje, preferiblemente con una plantilla para dibujar la forma de la cola de milano.



Dibuje la cola de milano con una plantilla.

2 Corte la cola de milano con un serrucho.

3 Trace la cola cortada sobre la otra pieza del aspa, y alinee los bordes. Calibre la profundidad del ensamblaje. Use la cola de milano como plantilla para trazar el área a cortar de la otra pieza.



4 Corte hasta media madera las líneas angulares con un serrucho de costilla, hasta las marcas de profundidad.

5 Con un formón elimine el material sobrante hasta que las dos piezas ajusten perfectamente.



Salvamanteles con ensamblado oblicuo a media madera (ver páginas 168 y 169).



ENSAMBLES DE CAJA Y ESPIGA

Los ensambles de caja y espiga se realizan habitualmente entre una pieza vertical, un larguero o una pata, y una pieza horizontal, un travesaño. Al unirlos con cola constituyen una unidad estructural fuerte. Los dos componentes suelen ser del mismo grosor; tanto la caja como la espiga son un tercio de ese grosor. La espiga puede atravesar la pieza vertical, en los ensambles de espiga con ranura, o con el final de la caja dentro de la madera, en los ensambles de caja ciega.

Ensamblados de caja y espiga con ranura

Los ensambles con ranura se realizan sobre todo a efectos decorativos. La espiga del travesaño se proyecta a través del larguero o la pata, de forma vista. Se puede calzar o apretar desde fuera para reforzarlo.

Ensamblados de caja y espiga con ranura y cuñas

Los ensambles con ranura se pueden reforzar insertando pequeñas cuñas al final de la espiga vista. Esto fuerza la espiga a ensancharse y apretarse más en la caja.

Ensamblados de espiga desmontables con chaveta

Es un ensamble tradicional de bancos y mesas. Se puede montar en seco, y por eso puede desmontarse y volverse a montar según convenga.

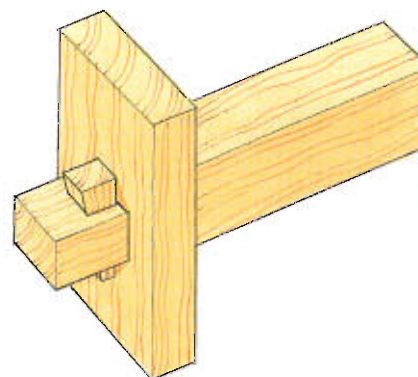
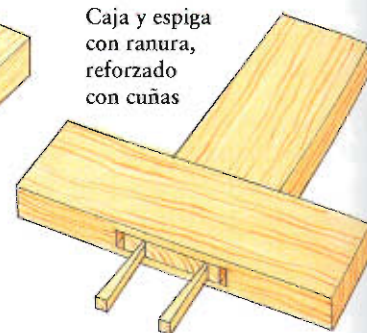
Ensamblados de caja ciega y espiga

Si no es necesario un ensamble con espiga vista, lo cual sucede en muchos marcos,

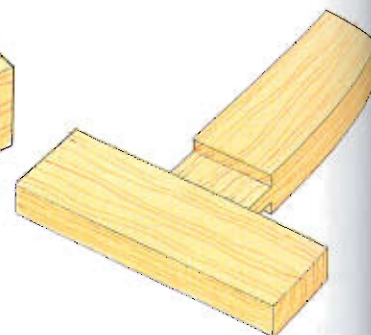
Caja y espiga con ranura



Caja y espiga con ranura, reforzado con cuñas



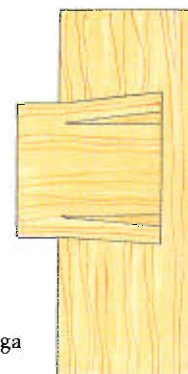
Espiga desmontable con chaveta

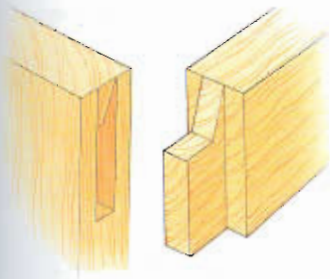


Ensamble de caja ciega y espiga

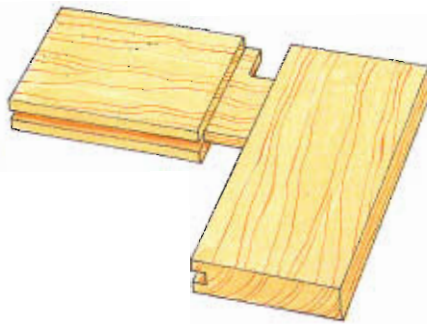
se puede usar un ensamble de caja ciega. En este tipo de ensambles, la espiga encaja en el interior de la madera con la caja. Es el ensamble de caja y espiga más corriente. Suele ser fuerte, pero se puede reforzar añadiendo pequeñas cuñas antes de cerrar la caja y las espiga.

Caja y espiga con cuñas

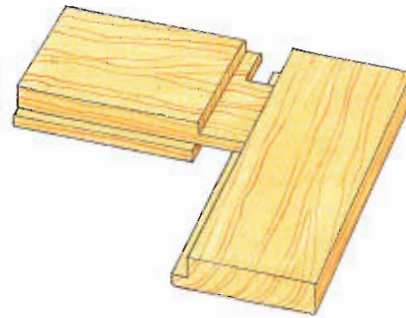




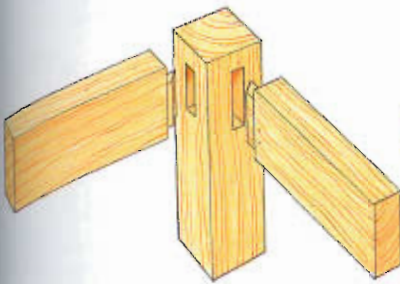
Espiga con refuerzo oblicuo



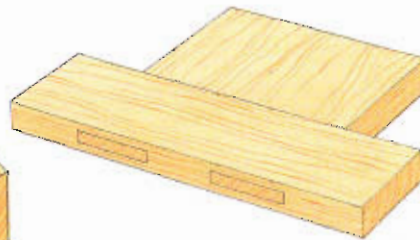
Espiga con refuerzo recto



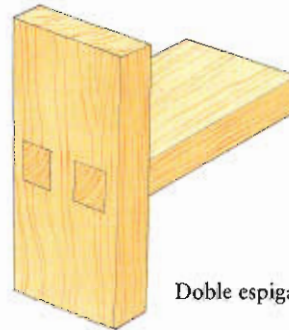
Espiga con entrante lateral



Espiga a 45° en fondo de mortaja



Espiga con entrante central



Doble espiga

Espigas con refuerzo oblicuo

Cuando la parte superior del larguero deba estar nivelada con la cara exterior del travesaño, la espiga ocupará, generalmente, dos tercios del ancho de travesaño. Con una espiga sencilla, el travesaño podría romperse y separarse del larguero por arriba. Así pues, para que la caja y la espiga aumenten su superficie de contacto al máximo, se hace un refuerzo oblicuo para mantener el travesaño en posición sin que se vea por la superficie.

Espiga con refuerzo recto

Se emplea esta clase de ensamble cuando los componentes están ranurados o rebajados. Al montar un marco con los bordes internos ranurados, la ranura normalmente va a lo

largo de toda la pieza. Consecuentemente, el refuerzo de la espiga debe ser recto, para rellenar el borde exterior del ensamble y también la ranura.

Espiga con entrante lateral

Es un ensamble que también se usa para componentes ranurados o rebajados. En ebanistería tradicional, el rebajado o la ranura se hacen antes de cortar la espiga. Al montar un marco rebajado, un reborde de la espiga tiene que ser largo para llegar a la caja a través del rebajado, y el otro tiene que ser más corto para encajar con el rebajado. En estas situaciones se puede realizar un final recto en el refuerzo.

Espiga a 45° en fondo de mortaja

Al unirse dos travesaños en una pata, las espigas se encuentran en el punto central. Por

consiguiente, los extremos de la espiga se cortan en un ángulo de 45° para que no choquen al montar la pieza.

Espiga con entrante central

A veces, el travesaño de un marco tiene que ser bastante ancho, y el ensamble se debilitaría con una caja y espiga tan anchas como el travesaño. Así pues, se cortan dos cajas y dos espigas para mantener la fuerza del larguero o la pata. El ensamble puede ser visto o de caja ciega.

Doble espiga

En componentes anchos y gruesos, las dos cajas y espigas se alinean de lado y no verticalmente, como en el ensamble anterior. Este ensamble también puede ser visto o de caja ciega.

Consejo de experto

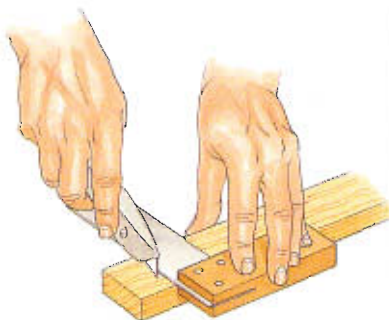
En sus primeros ensambles de caja y espiga, rebaje ligeramente las caras de la espiga para encajarla en la caja. Más adelante, al adquirir práctica, podrá hacer estos ensambles directamente después de la sierra.

Realizar un ensamble de caja y espiga con ranura

Para hacer un ensamble de caja y espiga es mejor empezar por la espiga y después hacer la caja. Trace todas las líneas de corte con punzón y gramil. Puede hacer otras marcas a lápiz.

Marcar la espiga

1 Con el travesaño ligeramente más largo de la cuenta, marque los rebordes con el punzón. Entonces marque la largura de la espiga más 3 mm (1/8 in) para desperdicio.



Trace los rebordes y largura de la espiga.

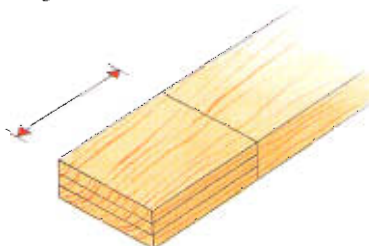
2 Ajuste el gramil a la misma anchura que un formón de cajear, esto es, más o menos un tercio del grosor de la madera.

3 Con el gramil en las caras, marque el grosor de la espiga desde los rebordes hasta el extremo del travesaño, con un gramil de caja. Cerciórese de marcar en el centro del travesaño.



Trace el grosor de la espiga con un gramil de caja.

4 Corte la espiga a lo largo y marque el extremo con un gramil.



Corte la largada de la espiga y marque el final.

5 Si la espiga ha de tener refuerzo o rebordes laterales, márquelos también en la cara del travesaño.

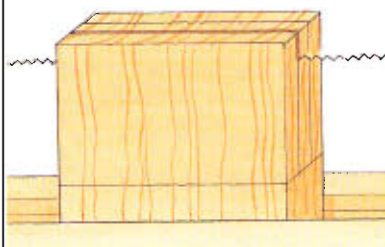


Marque a lápiz la zona no aprovechable de la espiga.

Cortar la espiga

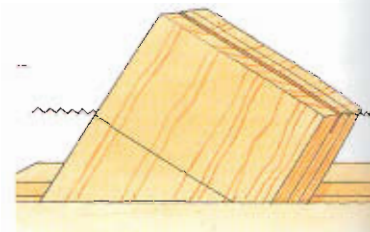
Atornille la pieza y practique los siguientes cortes con un serrucho de costilla, siempre desde el lado no aprovechable de la línea.

1 Con la espiga hacia arriba, realice cuidadosamente algunos cortes a contrahílo y a una profundidad de unos 3 mm (1/8 in).



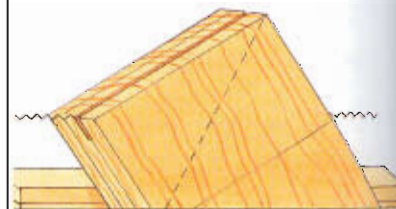
Haga cuidadosamente una serie de cortes a contrahílo.

2 Recolecte el travesaño y la sierra a un ángulo de 45° del primer corte de la espiga, y para al alcanzar la línea del reborde.

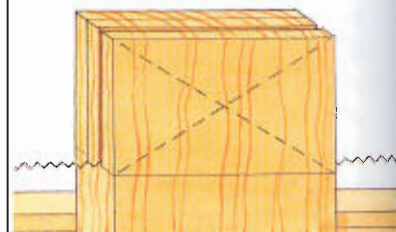


Realice el primer corte y pare al alcanzar la traza del reborde.

3 Dé la vuelta a la espiga y sierre por el otro lado. Ahora, tendrá serradas las líneas que van de arriba abajo por ambas caras. Sujete verticalmente el travesaño, y sierre directamente por la línea del reborde.



Dé la vuelta a la espiga y corte por la otra cara.



Realice el corte final y retire el material no aprovechable de cada cara.

4 Con las dos caras de la espiga serradas, estire la pieza en el banco con un tope al fondo. Corte por la línea del reborde con un serrucho de costilla para eliminar el desecho de cada cara de la espiga.



La espiga terminada.

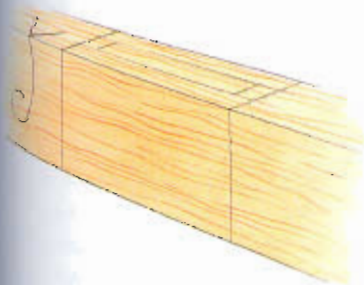
Marcar la caja

1 Trace la posición y grosor de toda la caja. Inicialmente marque el larguero a lápiz.

2 Si el larguero tiene el mismo grosor que el travesaño emplee el gramil como se describe anteriormente.

3 Si el larguero es más grueso que el travesaño, reajuste el gramil para marcar la caja en el centro y trazar las líneas de ensamblaje en la cara.

4 En este caso, la mayoría de espigas tendrán cuatro rebordes. La forma de la caja debe estar en concordancia. Marque el fondo real de la caja con una línea de corte sobre las superficies interior y exterior de la madera.



Marque la caja antes de empezar a cortar.

Cortar la caja

1 Para cortar la caja, empiece a unos 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) de cada línea de corte, que indican el fondo real de la caja, y realice una serie de cortes en la madera de hasta 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) de profundidad con un formón.



Realice una serie de cortes en la caja con un formón.

2 Elimine el material sobrante de la primera serie de cortes.

3 Haga otra serie de cortes y elimine el material sobrante hasta llegar a los dos tercios del fondo de la pieza.

4 Dé la vuelta a la madera y empiece a cortar desde el otro lado.

5 Haga otra serie de cortes hasta que las dos partes se encuentren en el medio.

6 Rebaje las caras interiores de la caja si fuera necesario.

7 Rebaje los extremos de la caja hasta las líneas de corte laterales.

Si quiere una caja ciega en lugar de una caja con ranura, deje de cortar con el formón al alcanzar la profundidad deseada (ver página 108).



Banco con ensambles de caja y espiga (ver páginas 257 a 265).

Elección del mejor método

Hay pocas distinciones entre métodos de corte de cajas; es un tema de preferencias. En líneas generales, cortar a formón es conveniente si tiene solamente unas pocas cajas que cortar. El taladrado tiene ventajas si dispone de un soporte vertical para taladro o una taladradora vertical, y tiene que cortar muchas cajas. Hay brocas especiales para cajas cuadradas.

Alternativas para cortar la caja

Hay formas alternativas de realizar una caja.

Usando solamente el formón, empiece por el centro de la caja y haga una serie de cortes en V hacia el centro. Después, oriente el formón hacia los lados y corte los bordes. Deje siempre el corte final para el fondo de la caja, una vez vaciada de material de desecho.



Corte a formón una V central en la caja.

Otra alternativa es vaciar lo más gordo del material sobrante de la caja con un taladro. Es mejor usar una taladradora vertical o un soporte vertical para el taladro. Coloque una guía en la mesa de taladrar y realice una serie de agujeros por la caja. Después, emplee el formón para las esquinas, y un buen escoplo para desbastar las caras interiores de la caja.



Desbaste la caja a formón después de practicarle una serie de agujeros.

Realizar un ensamble de caja y espiga con ranura reforzado con cuñas

El ensamble de caja y espiga con ranura reforzado con cuñas se realiza de forma similar al mismo ensamble sin cuñas. Observe que las espigas se marcan y cortan a lo largo, de modo que la proyección se puede cepillar para alinearla con la cara opuesta una vez ensamblado. Adopte la metodología básica siguiente.

- 1 Realice los cortes al final de la espiga que representan dos tercios de la largada de la espiga.
- 2 Agrande ligeramente la abertura de la caja en la cara exterior, de 3 a 5 mm ($1/8$ - $3/16$ in) de más a cada lado, hasta los dos tercios de profundidad.

3 Prepare las cuñas. Ensamble, encole y amordace las piezas antes de introducir las cuñas. Si lo prefiere, puede retirar las cuñas una vez reforzado el ensamble.



Inserte las cuñas en los cortes de sierra de la espiga.

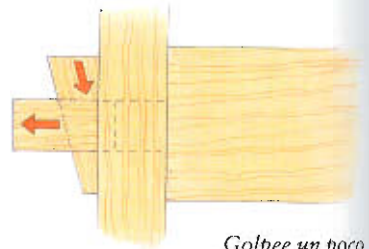
Realizar un ensamble de espiga desmontable con chaveta

Un ensamble de espiga desmontable con chaveta es básicamente un ensamble de caja y espiga en el que la espiga debe ser lo bastante larga como para acomodar una chaveta extraíble. Esto es, la espiga saliente debe proyectarse a cierta distancia de la caja.

1 Perfore la espiga habiendo comprobado que la posición del agujero permitirá que la cuña o chaveta apriete el ensamble. El

borde de este agujero debe tener el mismo bisel que la chaveta.

2 Fabrique la chaveta y, al ensamblar el conjunto, introdúzcala en su orificio. Al entrar la chaveta, ésta tira de la espiga y la sitúa en la posición adecuada.



Golpee un poco la chaveta para introducirla en el ensamble de caja y espiga.

Realizar un ensamble de caja ciega y espiga

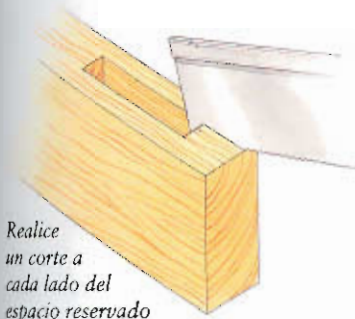
Todos los pasos se parecen a la descripción del ensamble visto, excepto los que se detallan a continuación:

- 1 La espiga será más corta que el fondo de la cavidad de la caja.
- 2 La caja debe cortarse a una profundidad concreta, aproximadamente dos tercios del fondo del travesaño.

Realizar un ensamble de caja y espiga con refuerzo oblicuo

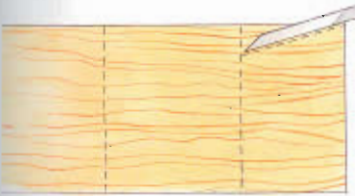
El ensamble de caja y espiga con refuerzo oblicuo se suele emplear para bastidores y marcos en los que el travesaño exterior está al mismo nivel que el extremo superior del larguero y no queremos que se vea el refuerzo.

1 Corte la caja para acomodar toda la largura de la espiga, dos tercios del fondo del travesaño. Guarde espacio para el refuerzo haciendo un par de cortes en ángulo desde la parte superior del larguero hacia la caja.



Realice un corte a cada lado del espacio reservado a la espiga reforzada.

2 Retire a formón el material sobrante de la caja.



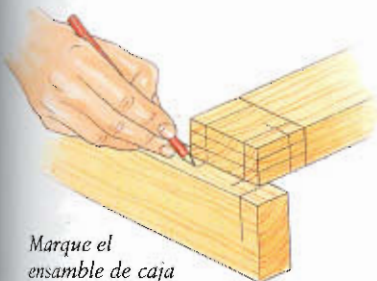
Retire la madera sobrante de la caja con un formón.

3 Corte una espiga entera. Después sierre el corte oblicuo desde el borde exterior hasta dos tercios de fondo. Finalmente, elimine a formón el material sobrante de la espiga.

Realizar un ensamble de caja y espiga con refuerzo recto

Al montar un marco moldurado o ranurado por la cara interior, es más fácil ranurarlo de extremo a extremo. El refuerzo recto de la espiga está pensado para encajar perfectamente en esa ranura.

1 Marque cuidadosamente el refuerzo recto, para que encaje con la ranura del marco. Recuerde que la espiga será más corta que el ancho del travesaño.



Marque el ensamble de caja y espiga con refuerzo recto.

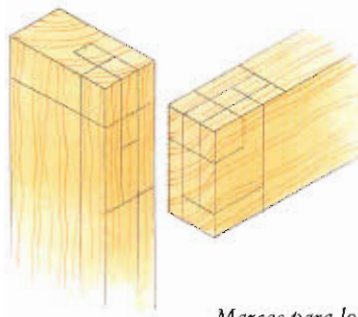
2 Corte la caja como anteriormente.

3 Marque y corte la caja para acomodar el ensamble de espiga con refuerzo recto.

Realizar un ensamble de caja y espiga con entrante lateral

Para hacer un marco rebajado por una cara necesitaremos una espiga con un reborde más corto que el otro para encajar en la parte rebajada. El reborde más largo de la espiga entra en la caja. La cara de la espiga debe alinearse con la cara del rebajado para facilitar el montaje.

1 Marque rigurosamente la caja y espiga de los rebordes más corto y más largo.



Marcas para los rebordes corto y largo del ensamble.

2 Corte la caja como anteriormente.

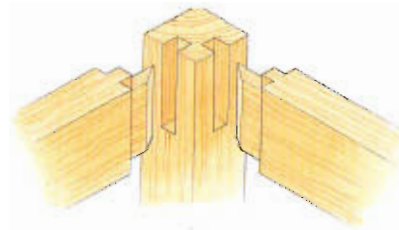
3 Corte la espiga con un reborde largo y uno más corto que encaje con la profundidad del rebajado.

Realizar ensambles con la espiga a 45° en fondo de caja

Es un ensamble de caja y espiga para que dos travesaños se unan a la misma altura de una pata.

1 Una vez cortadas las cajas, compruebe que se tocan en el centro de la pata.

2 Después de cortar las espigas, realice un bisel de 45° en el extremo de cada espiga de forma que entre las dos rellenen la caja perfectamente.



Detalle de un ensamble con la espiga a 45° en fondo de caja.



Sillón con ensambles de caja y espiga, vistos y con ranura (ver páginas 250 a 256).

La mesilla de las páginas 178 a 181 se diseñó como ejercicio para practicar ensambles de caja y espiga. Aporta una buena práctica además de ser un precioso mueble.

ENSAMBLES CON RANURA A CONTRAHILO

Para construir estos ensambles se perfora una ranura en el sentido contrario a las fibras de la madera. Se suelen usar para encajar estantes intermedios u otras divisiones. El ensamble completo es el más habitual y sencillo de construir. El ensamble con cola de milano es más complejo y requiere práctica, pero es mucho más robusto y estable que el completo.

Ensamblajes con ranura completos

Un ensamble con ranura completo es simplemente una ranura en la que cabe el grosor completo del estante o división, con la entrada vista a ambos lados.

Ensamblajes con ranura cerrados

Los ensambles con ranura parciales son como los completos, excepto que uno de los lados no está ranurado hasta el final, de modo que el estante queda oculto en el panel lateral.

Ensamblajes con ranura en cola de milano

En un ensamble con ranura en cola de milano, el extremo del estante está cortado en forma de cola de milano para encajar en una ranura con la misma forma del panel lateral.

Los ensambles con ranura en cola de milano suelen ser completos, pero generalmente se realizan cerrados, esto es, con el ensamble oculto por delante.

La cola de milano puede estar solamente arriba o abajo (falsa cola de milano), o estar completa.

Si se requieren largos ensambles con ranura, se opta por ensambles

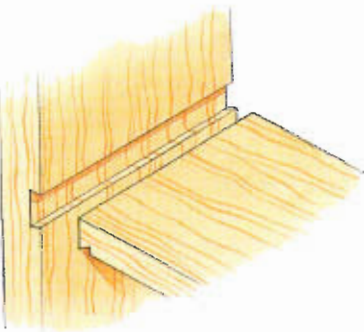
Ranura completo



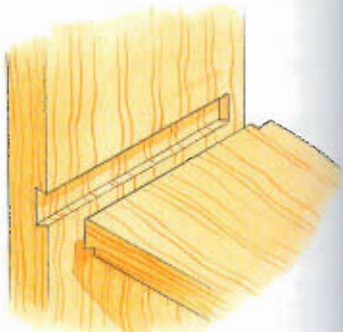
Ranura cerrado



Ranura en cola de milano completo



Ranura en cola de milano cerrado



Ranura en falsa cola de milano

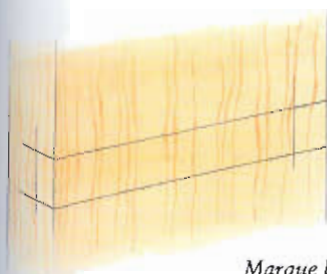


en cola de milano afilados por los extremos, para que la cola de milano «muerda» los últimos milímetros.

Cortar un ensamble con ranura cerrado

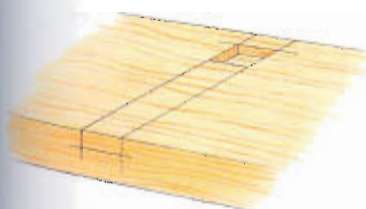
1 Empiece fabricando sus propias guías en la cara interior del lado a ranurar. Trace con un punzón las líneas para la posición deseada del estante, esto es, sus rebordes. Compruebe que las líneas están rectas respecto al borde.

2 Con un gramil de marcaje trace la profundidad de la ranura (lo normal es un tercio del grosor) y también de su parte cerrada.

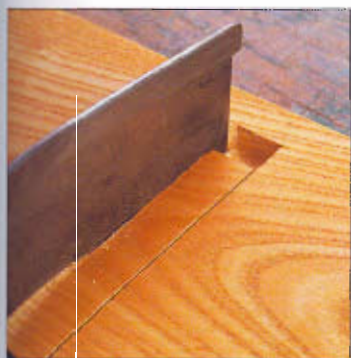


Marque la posición de los rebordes.

3 Para cortar la ranura del ensamble, desbaste a formón un recorte al final de la ranura cerrada hasta el grosor deseado. Así, podrá serrar la ranura desde atrás.



Haga un recorte y desbaste a formón hasta la profundidad necesaria.



Sierre los lados de la ranura.

4 Evacue con un formón los restos de material, a contrahílo y por la línea del gramil. Compruebe que el fondo está plano.

5 Ahora, marque el extremo del estante por las dos caras y el frontal con un gramil. Entonces lleve el material sobrante hacia el fondo de la parte cerrada.

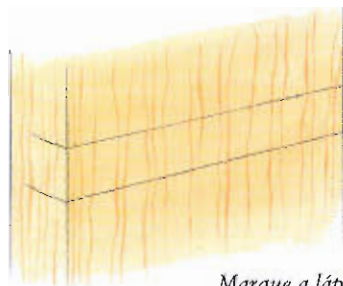


Marque el extremo del estante.

6 Desbaste el material sobrante con un serrucho de costilla, y ensamble las piezas, con los ajustes pertinentes.

Cortar un ensamble con ranura en falsa cola de milano y cerrado

1 Marque la ranura del ensamble como los anteriores.



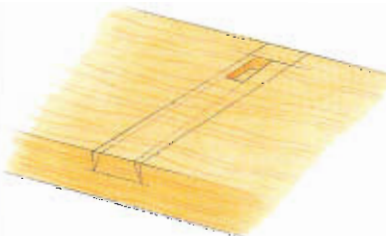
Marque a lápiz la posición del estante.

2 Marque la cola de milano sobre el borde, con un bisel deslizante. Marque la parte cerrada de la ranura con un gramil. Marque los rebordes recto y biselado de la ranura en cola de milano, con un punzón. Realice un estrechamiento de unos 3 mm (1/8 in) en la parte de abajo; la de arriba suele estar en ángulo recto con el borde.



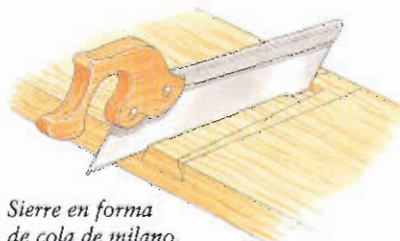
Marque con punzón.

3 Para poder serrar el ensamble, corte un bolsillo de la profundidad necesaria al final de la ranura cerrada.



Desbaste el hueco frontal.

4 Corte la cola de milano con la sierra, en ángulo, desde detrás y siempre por el lado no aprovechable de los rebordes. Practique un corte de sierra adicional en el centro para eliminar mejor el material sobrante.



Sierre en forma de cola de milano.

5 Ahora desbaste el material sobrante a formón y a contrahílo, con cuidado porque los desechos son difíciles de eliminar al ser más ancho que la ranura superior.

6 Marque los rebordes de la cola de milano en el estante por las dos caras, con un gramil de corte. Use lápiz y escuadra para el reverso.

7 Mida el extremo cerrado. Marque el estrechamiento de la ranura y, con el bisel deslizante como anteriormente, marque los ángulos de la cola de milano del borde del fondo del estante.

8 Retire el material del cierre con una sierra de espiga. Sierre los rebordes y estreche los ángulos de la cola de milano, a contrahílo.

9 Ahora, el estante debería poder deslizarse desde atrás hacia delante, con un ensamble sólido y bien acabado.



Deslice el estante por la ranura del ensamble.

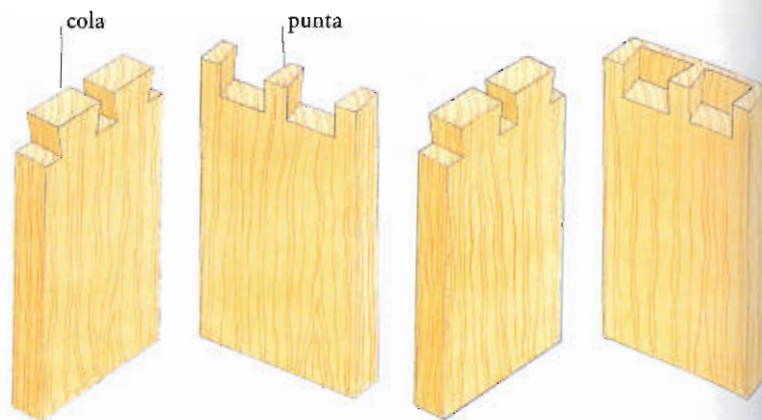
El espejo pequeño con estante de las páginas 174 a 177 es el proyecto perfecto para practicar los ensambles de ranura a contrahílo, y el calado.

ENSAMBLES DE COLA DE MILANO

La cola de milano se considera el ensamble más bello y decorativo. Los mejores artesanos la emplean con orgullo al armar muebles para mostrar con ellos las más altas cotas de su oficio. Desde luego los ensambles de cola de milano deben ser vistos, y los más habituales son para ensamblar esquinas de bastidores y armarios.

Ensamblés de cola de milano vista

El ensamble de cola de milano vista es el más sencillo de todos los ensambles con cola de milano, pero aun así requiere un marcado y un corte rigurosos. Es un ensamble tradicional para unir esquinas de piezas de madera maciza, a menudo bastidores y armarios. Desde las caras exteriores se ven las puntas y las colas.

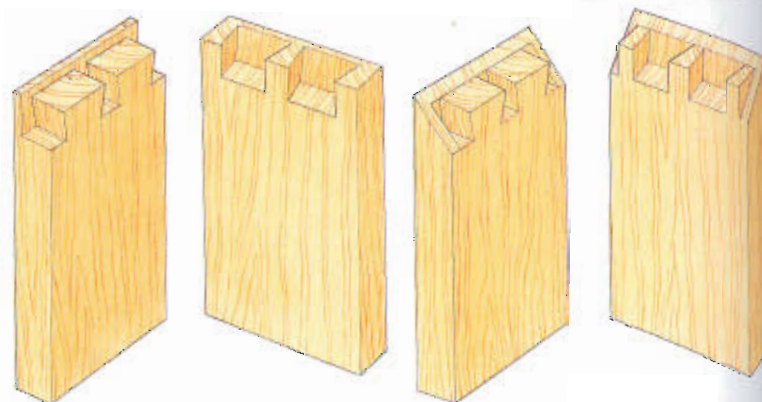


Ensamble de cola de milano visto

Cola de milano cubierta de una cara

Ensamblés de cola de milano cubierta de una cara

La cola de milano cubierta de una cara es un ensamble muy habitual en ebanistería. Se usa mayormente para ensamblar cajones con sus tiradores, pues es un caso especial que requiere ensambles fuertes a la vez que un buen acabado. Con una cara cubierta, las colas de milano son visibles desde los laterales pero el tirador queda entero y limpio.



Cola de milano cubierta

Cola de milano perdida de inglete

Ensamblés de cola de milano cubierta, y perdida de inglete

A pesar de la satisfacción de haber realizado un ensamble de cola de milano cubierta o uno de cola de milano perdida de inglete, el trabajo de artesanía no se verá a menos que sea un ensamble desmontable de muestra.

El uso creciente de acanaladoras, para realizar ensambles de ranura y lengüeta, y de la ranuradora de lambetas, hace de la cola de milano un ensamble curioso, aunque no la opción más práctica.

Los ensambles de cola de milano cubierta se usan para cajones o bastidores en que no conviene que el ensamble sea visto. Se verá

solamente una fina tira de madera a contrahílo en una cara, ya sea de las colas o las puntas.

Los ensambles de cola de milano perdida de inglete son habituales en ebanistería fina, y requieren un marcado y corte especialmente rigurosos. En ellos, las colas de milano quedan completamente ciegas y nunca se ven desde fuera.

¿Primero las colas o las puntas?

Algunos artesanos prefieren cortar primero las colas, pero al realizar ensambles con colas de milano cubiertas o perdidas de inglete, es más fácil cortar primero las puntas y con ellas marcar la cara de las colas. Esta descripción es para el método mencionado, pero las instrucciones paso a paso del proyecto de la cajita (ver páginas 182 a 185) recomiendan hacer primero las colas y con ellas marcar las puntas.

Ángulos de cola de milano

El ángulo de la cola de milano no debe tener demasiada inclinación, pues de otro modo sería demasiado endeble. Por otro lado, la inclinación insuficiente reduce el potencial de fortaleza del ensamble. La experiencia demuestra que en maderas de fronda el ángulo debe ser de 1:8 y en coníferas de 1:6.



Inclinación excesiva.

Inclinación insuficiente.



Ángulo para maderas de fronda.

Ángulo para coníferas.

Realizar un ensamble de cola de milano vista

Hay diferentes perspectivas sobre las colas de milano. Las opciones recomendadas son marcar y cortar la largura exacta de las colas como se describe aquí, o cortar 2 mm ($1/16$ in) de más para después limar los excesos.

1 Marque las larguras en las piezas de madera, incluidas las colas. Corte por esas líneas y cepille cuidadosamente los extremos para dejar planas y rectas ambas mitades del ensamble.

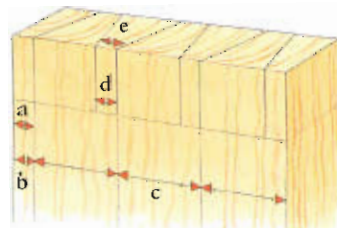
2 Sitúe el gramil al grosor de la madera y marque las líneas de los rebordes de ambas piezas.



Marque los rebordes con el gramil.

3 Dibuje las puntas en una de las piezas, con el número y espaciado pertinentes. Para hacerlo, marque el ancho total de la primera punta paralela al borde (h). Divida el ancho de madera restante para acomodar puntas iguales (c).

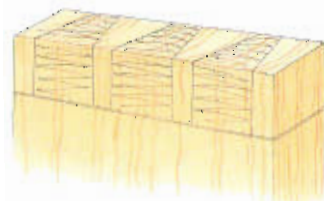
4 Copie estas marcas sobre el borde superior, y trace la parte más ancha de las puntas (d). Con un bisel marque la inclinación (1:6 o 1:8), o utilice una plantilla de cola de milano para marcar los biselados de las puntas hasta su parte más estrecha, donde se encajarán las colas (e). Asegúrese de marcar el bisel sobre la punta trazada en el paso 3, y que todos los biselados tienen la inclinación correcta.



Prepare una junta con colas de milano: las puntas deben tener líneas biseladas a cada lado de la línea recta original.

5 Cuando lo tenga, trace con un punzón las líneas del extremo de la madera.

6 Con punzón y escuadra, marque los lados de las puntas hasta la línea del reborde. Con un lápiz, raye las zonas que eliminar.



Raye cuidadosamente las zonas a eliminar, a punto para la sierra.

7 Con un serrucho fino de cola de milano, corte por el lado no aprovechable de las líneas. Deténgase antes de llegar al reborde.

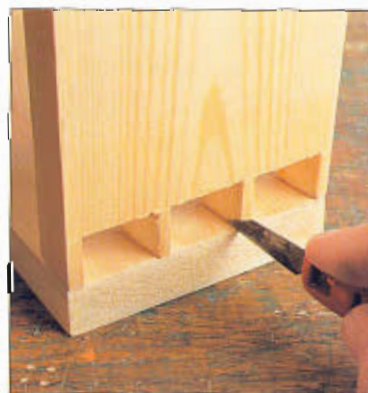


Corte por las líneas trazadas.

8 Con una segueta, elimine el material sobrante que pueda por entre las puntas.

9 Desbaste a ras de reborde con un formón afilado. Con un poco de práctica aprenderá a pasar el formón solamente por un lado, pero al principio le será más fácil desbastar desde los rebordes de ambas caras.

10 Marque las colas a partir de las puntas. Extienda sobre el banco la madera que tendrá las colas. Tenga las puntas de pie en la posición correcta entre la línea del reborde y el extremo de la madera. Marque las colas con un punzón o un estilete para trazar.



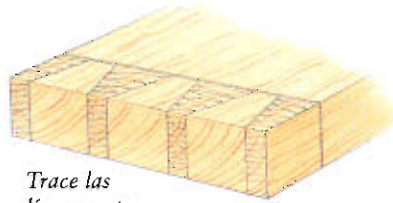
Con un punzón o un trazador, marque las posiciones de las colas con las puntas como plantilla.

Nejiri arigata, el ensamble japonés en cola de milano

Este tradicional ensamble japonés en cola de milano es fascinante por su aspecto complejo e intrincado. Es extremadamente resistente y, al contrario que un ensamble de cola de milano convencional, éste no se puede separar de un tirón en ninguna dirección una vez está montado. Aunque parezca increíblemente difícil de realizar, no lo es tanto porque se basa en ángulos de 75°. Lo importante es cerciorarse de marcar cada pieza de forma muy precisa antes de cortar. Este ensamble fue introducido en Occidente por el británico Alan Peters en su taller de Devonshire, a quien el ebanista japonés Kintaro Yazawa reveló sus secretos.



11 Trace una línea recta por el fondo del ensamble y, con un lápiz, raye las zonas de desecho (zonas de las puntas).



Trace las líneas rectas del fondo del ensamble.

12 Corre con cuidado las colas por el lado no aprovechable de las marcas.

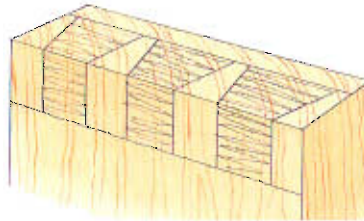
13 Elimine el material sobrante y limpie entre las colas como anteriormente.

Realizar ensambles en cola de milano cubierta de una cara

Debido a que las colas de milano de este ensamble son ciegas a ras

de la cara frontal de la madera, es necesario trabajar a formón además de serrar la madera.

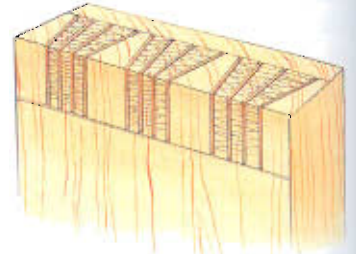
1 Calibre el grosor del lado (la pieza de las colas) de la cara interior y extremo. Seguidamente, marque las puntas de las colas de milano con un bisel deslizante, o una plantilla de cola de milano, y una escuadra de acero.



Marque las puntas con precisión.

2 A continuación, atornille la pieza en la posición adecuada. Corte por el ángulo de la cola de milano y la línea recta, siempre por el lado no aprovechable de las líneas.

3 Realice algunos cortes en la zona de desecho para facilitar los cortes del formón.



Realice algunos cortes estrechos para preparar el camino al formón.

4 Deshaste en ángulo de reborde a reborde, y a continuación elimine el resto de material sobrante para limpiar la glena de la cola de milano.

5 Marque las posiciones de las colas a partir de las puntas, con las puntas hacia arriba entre la línea del reborde y el borde de la madera. Corte las colas cuidadosamente por el lado no aprovechable de la marca.



La cajita de las páginas 182 a 185 es una buena forma de practicar los ensambles de cola de milano.

Una sencilla cola de milano vista puede convertirse en un rasgo atractivo para cajas de madera. Si, además, la esquina tiene biseles como los de esta caja (ver páginas 182 a 185), el resultado es una impresionante obra de ebanistería.

USO DE ABRASIVOS

El cepillo y la rascadora pueden producir una superficie satisfactoria pero, en la mayoría de los casos, es necesario alisar con papeles abrasivos antes del acabado. Se trata de hojas de papel con una superficie cortante y abrasivos encolados en ella.



Papeles abrasivos o de lija

Hay en el mercado distintos tipos de papeles abrasivos, que generalmente toman su nombre del tipo de arena o polvo abrasivo usado.

El papel de vidrio se usa sobre maderas de conífera, pero no muy a menudo en ebanistería fina.

El papel granate es de un color marrón rojizo, con partículas duras que forman afilados bordes cortantes. Es un buen abrasivo multiusos.

El papel de alúmina es más grueso que el de granate, y se suele usar como papel de lijadoras eléctricas.

El papel de carborundo se usa habitualmente para lijar metales o alisar entre capas de superficies pintadas. Se suele lubricar con agua. En carpintería, suele usarse un papel de lija de carborundo con polvo de óxido de cinc, el cual actúa como lubricante. Da un buen acabado entre capas al usar lacas y esmaltes.

Grados de papel de lija

Trabaje siempre de más grueso a más fino. La idea es que cada grado más fino eliminará los arañazos del anterior.

Papel de vidrio



Papel granate



Papel de alúmina



Papel de carborundo



Papel de carborundo lubricante



Rascar

Los papeles de lija más gruesos sirven para alisar la superficie. Los más finos son para después de la primera capa del acabado, para eliminar gotas o impurezas en la superficie acabada. Esta acción se conoce como «rascado».

Lana de alambre

Después del acabado puede usar unos pequeños estropajos de lana de alambre muy fino, para obtener una superficie final suave o para aplicar una capa de acabado de cera que suavice el tacto de la superficie. Moje la lana de alambre en la cera y aplique en el sentido de las fibras. Termine con un trapo suave.

Lijadoras para espacios reducidos

El principio de las lijadoras orbitales se ha aplicado a modelos con unas bases de menor tamaño, a menudo triangulares, especiales para esquinas. No se necesitan más que ocasionalmente.

En general, tras un buen cepillado y rascado no necesitará papeles demasiado gruesos. Además de ir de muy grueso a muy fino, los papeles de lija se dividen por números: cuanto más alto el número, más fina la lija.

Grados de papel de lija

| | |
|------------|---------|
| Muy grueso | 50-60 |
| Grueso | 80-100 |
| Medio | 120-180 |
| Fino | 220-280 |
| Muy Fino | 320-600 |

Los grados medios, y algunos finos, sirven para la ebanistería general, mientras que ciertos finos y los muy finos son para acabados. Hay papeles esmerilados más densos, para un lijado rápido, o menos densos, cuyas partículas se gastan menos.

La seguridad es lo primordial

- Sujete la máquina con las dos manos.
- Adopte una postura equilibrada. No se incline para llegar a los rincones.
- La pieza de trabajo debe estar bien sujeta, especialmente al usar una lijadora de banda.
- No ejerza presión adicional sobre la pulidora.
- Desconecte de la corriente antes de cambiar el papel abrasivo.
- Lleve mascarilla para el polvo, o conecte un aspirador de polvo al aparato.
- Use gafas de seguridad.
- Si va a usar la lijadora prolongadamente, lleve cascos protectores para los oídos.
- Compruebe, limpie y, cuando sea necesario, cambie el papel abrasivo, ya que de estar gastado u obstruido podría quemar la madera.

Herramientas eléctricas

En general es mejor lijar a mano, pues uno nota mejor cómo la superficie va cambiando. Sin embargo, al enfrentarse a grandes zonas, una herramienta eléctrica ahorra esfuerzos considerablemente. Aun así, deberá lijar a mano los posibles pequeños arañazos que haya dejado la lijadora o pulidora.

Lijadoras orbitales

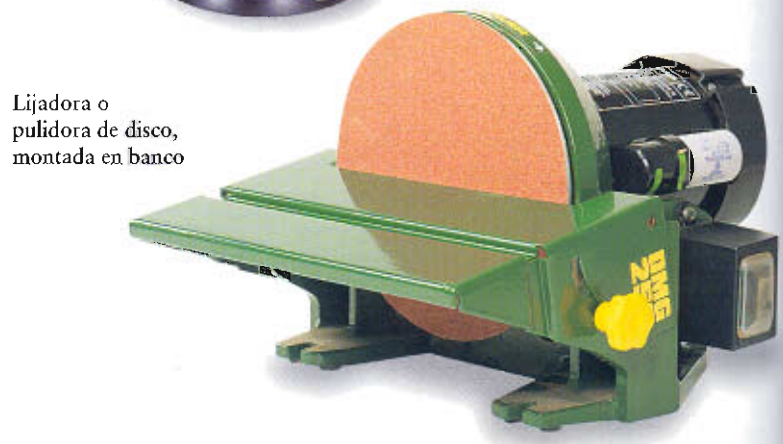
La lijadora o pulidora orbital es una herramienta útil, con la ventaja de que con ella no eliminará demasiado material como para estropear la superficie. De todas formas, sea precavido si la usa sobre chapa. La mayoría de máquinas tienen en común el disco recubierto de goma con



Lijadora o pulidora de banda



Lijadora o pulidora orbital



Lijadora o pulidora de disco, montada en banco

papel abrasivo en la superficie, el cual se mueve impulsado por el motor de forma orbital, elíptica o basculante. Hay hojas de papel de lija especiales, pero las hojas estándar se pueden cortar a su medida.

Lijadoras de banda

El manejo de las lijadoras de banda debe ser muy cuidadoso, pues es fácil eliminar más material del deseado si no se controla la herramienta sobre superficies planas. En cualquier caso, montada en banco es una herramienta útil para trabajos

de concretos de lijado, ya sea al hilo como a contrahílo o al perfilar.

Lijadoras de disco montadas en banco

Al igual que las de banda, las lijadoras de disco pueden llegar a ser muy agresivas sobre superficies planas. Es mejor tener la lijadora de disco sobre un banco para lijar y perfilar piezas menores. También existen lijadoras o pulidoras de disco orbitales, ideales para acabados porque dejan la superficie manifiestamente libre de arañazos.

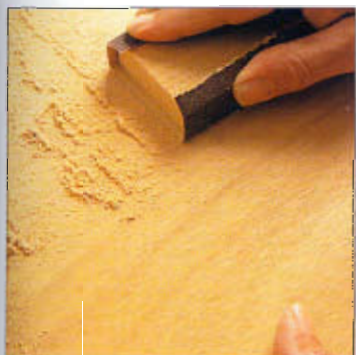
Lijar a mano

Para la mayoría de operaciones es aconsejable usar un taco de madera u otros soportes para el papel de lija, aunque ocasionalmente será más cómodo usar directamente el papel, por ejemplo sobre superficies curvas o lijados muy leves. Para lijar molduras, fabrique un taco con la forma de la cara de la moldura.

1 Elija el grosor inicial del papel de lija, según la pieza y el acabado que busque.

2 Doble el papel sobre el reverso y córtelo con cuidado a la medida del taco. Si usa hojas estándar, lo normal es dividir cada hoja en cuatro partes.

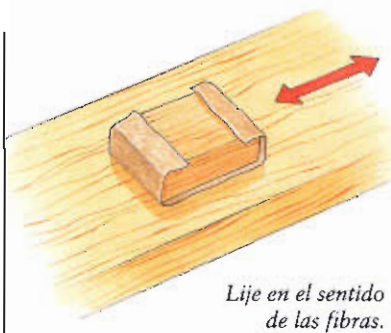
3 Antes de empezar a lijar, envuelva el taco con el papel de lija bien tirante.



Envuelva el taco con el papel de lija.

4 Lije siempre en el sentido natural de las fibras de la madera, y vaya reduciendo el grosor del papel abrasivo hasta conseguir el acabado deseado.

5 Gire el taco de lijar a 90° del hilo de la superficie para evitar que las fibras se atasquen con el borde del papel abrasivo.



Uso de herramientas eléctricas

Uso de la lijadora orbital

Parta el papel por la mitad y colóquelo en la lijadora. Al emplear una lijadora orbital es importante sujetarla con las dos manos y en una postura que mantenga el equilibrio.

1 Encienda la lijadora antes de ponerla en contacto con la superficie de la pieza. Lentamente haga descender la lijadora hasta la superficie plana y guíela por la pieza. Ejercer solamente una presión leve, pues demasiada presión puede romper o desgastar el papel prematuramente.

2 Efectúe movimientos lentos hacia adelante y atrás, y que la lijadora se «pasee» uniformemente por toda la superficie. No insista en puntos concretos ni levante la máquina, pues con ello podría provocar baches superficiales.

3 Levante la lijadora de la pieza antes de apagarla. Quizás sea necesario un acabado a mano.

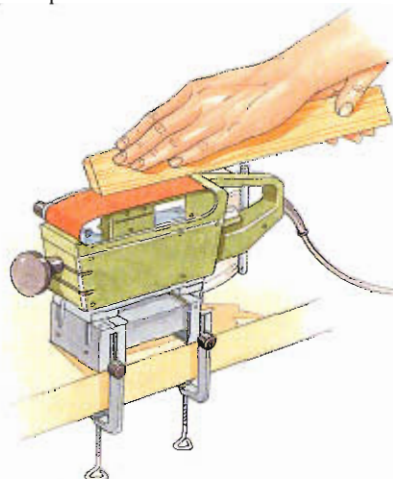
Uso de la lijadora de banda

1 Antes de empezar, dé la vuelta a la lijadora e inspeccione la cinta escrupulosamente. Si está dañada o gastada, reemplácela antes de comenzar a trabajar.

2 Encienda la lijadora con especial atención a posibles movimientos laterales. Opere a ráfagas, y rectificque los posibles movimientos laterales ajustando la cinta para alinearla con el borde exterior de la bandeja.

3 Fije la pieza. Sostenga la lijadora sobre la superficie con ambas manos manteniendo el equilibrio. Haga descender la lijadora hasta tocar la pieza. Realice movimientos hacia delante y hacia atrás con un contacto uniforme con la superficie.

4 A veces será más fácil fijar la lijadora al banco y acercar la pieza a la cinta. Es una opción especialmente útil para lijar bordes alargados o a contrahílo, o para perfilar maderas.



Para lijar bordes alargados, monte con unas mordazas la lijadora de banda en el banco.

Uso de la lijadora de disco

1 Cerciórese de que la mesa de soporte está recta o en ángulo correcto respecto a la cara. Encienda la máquina y espere a que alcance la velocidad máxima.

2 Presione levemente la madera contra el disco de lijado. Ejercer pequeñas ráfagas de presión moderada para no quemar la madera.

PULIDO

Hay maderas de fibras difíciles de pulir a cepillo, por lo que debe realizarse un acabado de la superficie final con herramientas de rascar y pulir. Los rascadores extraen virutas finísimas de superficies difíciles.

Herramientas de pulido

Los rascadores o cuchillas de carpintero son sencillamente hojas finas y rectangulares de acero templado. Son de gran utilidad para pulir superficies de fibras alternadas o imbricadas en las que el corte del cepillo no es suficiente.

El uso continuado de rascadores puede llevar a dolor e inflamación de los pulgares. Si tiene que rascar grandes superficies, opte por un rascador de guimbarda. Es una herramienta con dos asas de soporte metálico para una hoja de rascar, ajustable en posición y ángulo. Mientras los rascadores de carpintero están afilados por los cuatro lados, la hoja del rascador de guimbarda suele estar afilada solamente por un filo de sus dos caras alargadas.

La **rasqueta** es una herramienta versátil que puede sustituir a la guimbarda y también eliminar pintura o barnices.

Otra herramienta de utilidad es el **bruñidor o chaira**. Es una pieza de acero endurecido de sección redonda, oval o triangular. Sirve para extraer rebaba del rascador.

Afilado del rascador

Los fillos largos del rascador deben ser afilados produciendo una rebaba que elimine los pequeños restos de madera incrustados.

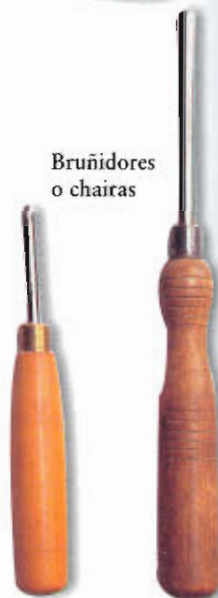
Rascador de guimbarda



Rasqueta



Bruñidores o chairas



Cuchilla de ebanista



Cuchillas de carpintero



1 Asegúrese de mantener rectos los bordes del rascador, pasando una lima por el filo.



Con la ayuda de una lima, mantenga rectos los fillos.

2 Con una caja de piedra al aceite, alise los bordes y elimine la marca de la lima. Simplemente coloque el filo del rascador entre la parte superior e inferior de la piedra al aceite, y mueva el rascador hacia los lados varias veces.



Alise el filo del rascador con una piedra al aceite.

3 Alinee los lados del rascador sobre la piedra al aceite para producir un filo perfectamente cuadrado.



Alinee los lados del rascador sobre una piedra al aceite.

4 Ahora debe producir una rebaba en el borde del rascador. A tal efecto, frote con un bruñidor o pequeña gubia por el borde plano al ángulo adecuado.



Con un bruñidor, cree una rebaba en el filo del rascador.

5 Probablemente necesite práctica para dominar esta técnica y producir un filo satisfactorio en el rascador.

6 Con el uso de la herramienta deberá repetir a menudo esta operación de producción de rebaba con la ayuda del bruñidor. Dé la vuelta a la cara antes de repetir el proceso.



Bruñir el borde del rascador.



Dé la vuelta a la cara del rascador.

Uso del rascador o cuchilla de carpintero

1 Tome el rascador con las dos manos, con los dedos tal y como se muestra en la ilustración. Inclíne ligeramente el rascador y, en ángulo, extraiga finas raspaduras de la superficie de la madera.



Sujete el rascador con las dos manos.

2 Los rascadores de ebanista suelen tener cuatro lados de los que se ha extraído rebaba, aunque para rascar maderas muy duras y de fibras difíciles se verá obligado a reafilarse el rascador bastante a menudo.

Uso del rascador de guimbarda

1 Extraiga la hoja de la guimbarda para afilarla. Cuidadosamente produzca una rebaba en los filos de la cuchilla, como se describe anteriormente.



Elabore una rebaba en la hoja del rascador.

2 Cuando haya obtenido una rebaba satisfactoria, recolóque la hoja en la guimbarda de forma que se proyecte sólo un poco por encima de la superficie.

3 Con la guimbarda asida con ambas manos, rasque con cuidado la superficie de la madera hasta conseguir el acabado deseado.



Rasque la superficie cuidadosamente con la guimbarda.

4 Probablemente tendrá que afilar la hoja de la guimbarda a menudo.

ENSAMBLAJE DE PROYECTOS

Sea cual sea el mueble en que trabaja, la fase de montaje es crucial. La operación puede resultar compleja. Es necesario planificar escrupulosamente el proceso y seguramente montar piezas independientemente para manejarlas mejor.

La mayoría de ensambles y acoples exigen algún tipo de cola que deberá dejarse secar con el ensamble presionado.

Al ensamblar mobiliario es recomendable ensayar el proceso en seco, esto es, sin la cola. Es una buena forma de verificar y rectificar problemas de encaje antes de que sea demasiado tarde con las piezas encoladas.

Mordazas

Existe una amplia gama de mordazas y cárceles de sujeción. Sirven sobre todo, para presionar el ensamblaje final mientras se seca, pero también para inmovilizar piezas en el banco durante el proceso de fabricación.

Mordazas o prensas de bastidores o de barra

Las mordazas más habituales en sujeción son las mordazas de bastidores o de barra. Las de bastidores tienen un talón con una llave de presión a un extremo y otro talón en el otro extremo, para adaptarse a distintas larguras. Una rectangular es adecuada para uso ligero, mientras que para piezas o presiones mayores es más recomendable una en T.

Puede fabricar este tipo de mordazas con cabezas provenientes de barras de madera; algunos carpinteros incluso usan tubos. También existen las mordazas de acción rápida, que se deslizan por la barra hasta ejercer presión, pero con ellas no se obtiene la misma presión de sujeción que con las mordazas tradicionales.

Las mordazas de bastidores sirven para bastidores y demás piezas de carpintería. Recuerde combinarlas con bloques de madera entre la pieza y el talón, para no dañar la superficie. Si se emplean para fijar bastidores, cerciórese de que las mordazas cierran los ensambles, y que éstos estén rectos. Para comprobarlo, use una escuadra o preferiblemente mida la diagonal. Si las dos diagonales son iguales, el bastidor está recto. Si el bastidor está desencajado, ajuste la posición de la mordaza para acortar el ángulo más abierto y enderezarlo.



Mida la diagonal para comprobar si el marco está recto.

Merece la pena invertir en un juego de mordazas y no tener solamente una.



Un juego de mordazas es de gran utilidad para ensamblar proyectos grandes.

Mordaza o prensa de bastidores





Mordaza en G grande



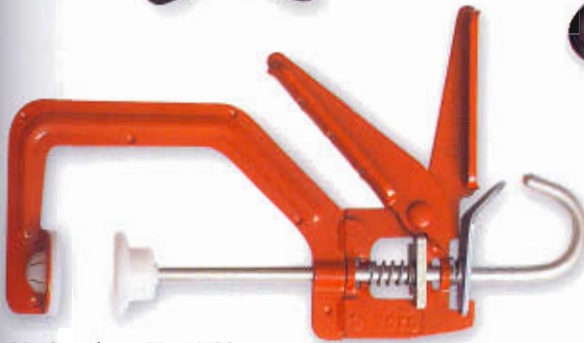
Mordaza en G pequeña



Mordaza en F o gato de carpintero



Mordaza de cinta



Mordaza de acción rápida



Mordaza de inglete

Al ensamblar bastidores, puede necesitar más de una mordaza a la vez. Es esencial, para comprobar los ensambles en seco, colocar varias mordazas en los puntos clave. También puede necesitar varios bloques o zoquetes protectores de madera.

Mordazas en G

Para las funciones de montaje y sujeción se necesitan mordazas menores, de las cuales la más útil es la mordaza en G. La mordaza en G sencilla consiste en un molde con una llave en un extremo que sirve para ejercer presión.

Este tipo de mordaza existe en una gran variedad de tamaños que se adaptan a distintos niveles

de carpintería, y pueden tener incluso más profundidad de cuello para cuando necesite presionar lejos del borde.

Otras mordazas menores

El tradicional tornillo manual de madera, aunque menos adaptable, puede servir para operaciones de sujeción.

Una mordaza en F o gato de carpintero tiene una quijada ajustable en forma de F que se desliza por la barra de acero. Es más rápida de usar que las mordazas en G, pero la presión ejercida es menor.

También existen mordazas de acción rápida, con talón

deslizante y un trinquete. También tienen grandes pasadores, pero por la menor presión que ejercen es mejor limitarse a usarlas como sujeción. No las use para sujetar trabajos sujetos a vibración, pues tienden a escurrirse.

Para piezas curvas, otra opción es la mordaza de cinta, o de red, que inmovilizan una cinta de nylon alrededor de la pieza mediante un trinquete. Ésta se tensa para aplicar la presión.

Para amordazar una esquina en inglete, puede usar una mordaza de inglete, o bien una de cinta con bloques en ángulo recto para las esquinas.

Trabajos con plantilla

En montaje industrial se suelen usar plantillas para presionar adecuadamente las juntas o ensambles de una determinada pieza. Aunque en general no son apropiadas para trabajos a pequeña escala, algunos elementos le pueden ser de utilidad si tiene componentes similares que ensamblar.

Martillos y clavos

En ebanistería se usan mayormente ensambles bien cortados y encolados. De todas formas, siempre viene bien una selección de martillos para ciertos ensambles y para construir maquetas.

El martillo americano es un buen martillo de uso general, muy apto para desmontar, clavar puntas y clavos largos, y con la pinza del martillo se pueden extraer puntas y clavos pequeños. Sujete el martillo por el extremo del mango y asegúrese de darle a la punta verticalmente con la cabeza.

El martillo de puntas sirve para trabajos menores: insertar pequeños clavos, puntas de panel o de chapa.



Clave puntas pequeñas con un martillo de puntas, inmovilizándolas con un papel.

El martillo americano o de orejas es el más usado por carpinteros y ebanistas por su doble función. La cabeza redondeada y plana sirve para clavar clavos, mientras que la pinza opuesta sirve para extraer cabotas de clavos. Siempre use una pieza de madera desechable bajo la cabeza del martillo al extraer clavos, para evitar dañar la superficie.

Las tenazas también sirven para extraer clavos y puntas antes de clavarlos. De nuevo, proteja la superficie al usar las tenazas.

Los punzones para clavos o botadores sirven para clavar puntas por debajo de una superficie, llenando el agujerito.



Clave una punta con el botador para clavos para no dañar la madera.

Clavos y puntas

Los clavos raramente se usan en ebanistería, exceptuando quizás la fabricación de moldes y plantillas. Las puntas para tableros y chapa, en cambio, se usan con bastante frecuencia. La cabeza de las puntas queda por debajo de la superficie de la madera, rellenando el agujero.

Martillo americano o de orejas



Martillo de puntas



Martillo ordinario



Mazo



Tenazas





Mazo de goma



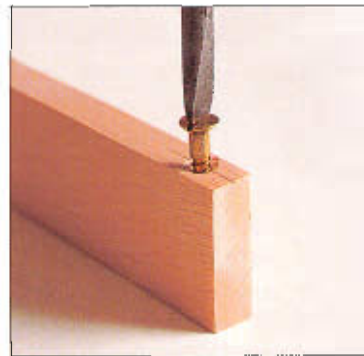
Mazo de madera de haya



Gama de tornillos de latón



Gama de tornillos metálicos



Un tornillo de cabeza plana avellanada queda alineado o disimulado en la superficie de la madera.

Mazos

El mazo de madera de haya, o mazo de carpintero, sirve para golpear formones grandes y cinceles para proteger sus mangos de madera, y también para algunas operaciones de montaje.

El mazo de goma sirve para trabajos más ligeros, y la maza para tareas de ensamblaje más pesadas.

Tornillos

Los tornillos son esenciales en carpintería, y hay una gran selección de ellos. Los hay de metales distintos, aunque en ebanistería son sobre todo de latón o latonados y de acero. El tornillo convencional está formado por cabeza, vástago y rosca.



El incremento del uso de tableros de partículas y fibras ha conllevado la aparición del tornillo de doble rosca, que sujeta mejor el material y no tiene vástago entre la cabeza y la rosca.

Los tres tipos de tornillos más corrientes en ebanistería. El tornillo de cabeza plana avellanada tiene la cabeza sumergida, de modo que se alinea con la superficie de la madera y queda disimulado. El tornillo perfilado sobresale abiertamente de la superficie, y el de cabeza arqueada es una combinación de ambos.



Las ranuras de la cabeza de los tornillos también varían. Los tornillos de ranura sencilla tienen una sola ranura para el destornillador. Los tornillos de estrella tienen dos ranuras en forma de cruz, a veces incluso con unas mellas menos profundas entre los puntos de la cruz. Éstas aportan mejor sujeción y disminuyen las probabilidades de estropear la rosca al usar el destornillador.



La ranura tradicional se enrosca con una hoja de destornillador ordinario, mientras que las cabezas de estrella suelen ser de dos tipos, Posidriv o Phillips, y requieren un desornillador de estrella. No use un desornillador Phillips para un tornillo Posidriv, y viceversa, para no dañar la cabeza ni dificultar la posterior extracción del tornillo.

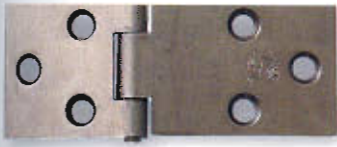
Uso de tornillos de latón

Cuando vaya a usar un tornillo de latón, antes introduzca uno de acero del mismo tamaño para vaciar el agujero. Retírelo e inserte el tornillo de latón. Puede venir bien un poco de lubricación, como cera de vela o gelatina, sobre la rosca para facilitar la entrada.

Agujeros piloto

En ebanistería es de rigor perforar agujeros piloto antes de insertar los tornillos. En primer lugar taladre el agujero roscado que acogerá el vástago. Debe atravesar el material por sujetar. Seguidamente perfore el agujero piloto que guíe la rosca hasta el fondo. Para tornillos avellanados, avellane también la superficie superior.

Bisagra de piano



Bisagra ramal



Bisagra de libro



Bisagra oculta



Bisagra interior



Bisagra de cazoleta



Bisagras de compás

La bisagra de libro se emplea en trabajos más finos en puertas de apoyo ripio. La puerta se abre en un arco de 180°, permitiendo el acceso total al armario.

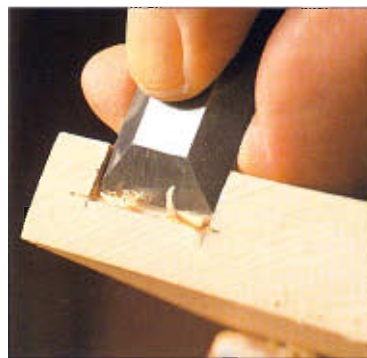
La bisagra oculta o invisible es una bisagra ajustable que queda alineada al abrirse la puerta.

La bisagra de cazoleta tiene hojas anchas que se albergan en la madera, y suele emplearse para tapas de escritorio y similares. La puerta con la bisagra «cae» formando una superficie de trabajo.

Montaje de una bisagra o pernio

Para montar bisagras son esenciales la precisión en el marcaje, el corte y el atornillado.

1 Tome dos medidas desde el centro de la aguja de la bisagra: una del centro al borde exterior de la hoja, para medir el ancho, y otra del centro a la cara para medir el grosor.



Realice a formón una caja para la bisagra.

2 Marque el largo de la bisagra, con escuadra y punzón, sobre la puerta o tapa, y posteriormente calibre el ancho y grosor de la caja.

3 Rebaje la caja a formón. Manténgase dentro de las líneas de trazado realizando el primer corte con el formón a 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) de las líneas. Con el formón a un ángulo de 45°, golpee la madera para levantar las fibras. Desbaste la caja siguiendo la línea de profundidad, guiando el formón a mano y nivelando el fondo de la caja. Compruebe que la bisagra encaja bien, y realice los ajustes necesarios.



Bisagra montada.

4 Con la bisagra como guía, marque el centro de los agujeros de los tornillos con un punzón. Retire la bisagra y taladre los agujeros piloto de los tornillos. Si va a usar tornillos de latón, inserte primero unos de acero a modo de guía para no torcer los de latón que son más blandos. Retire los tornillos guía, y monte la bisagra con los tornillos de latón.

5 Monte la otra hoja de la bisagra con la misma técnica.



Las bisagras pueden servir para tapas de escritorio (ver páginas 268 a 273).

Escudetes

Escudete es un término de heráldica que da nombre a un escudo de armas o al campo en que se representan esas armas. En ebanistería, el término describe los escudos de armas en talla que a veces se incluyen en el frontis central de ciertos muebles nobles. También se denomina así la placa y tapa metálica ornamental de las cerraduras. Al insertar una llave en la cerradura, rara vez acertamos sin tocar el entorno del ojo; el escudete protege ese entorno. Estos tipos de escudete se usaban en puertas de armario, escritorio y cajones. Suelen ser de latón, en uso en 1650. Hacia 1770, los escudetes empiezan a tomar importancia y formar parte del diseño total de la pieza. Por ejemplo, a finales del siglo XVIII, los frontales de cajones tenían grabados con motivos neoclásicos, y los escudetes se hacían a juego. El de la ilustración es un escudete sencillo, de latón.



Cerradura para tapa de escritorio

Cerraduras y pestillos

Para cerrar cajas y muebles existe una gran variedad de cerraduras.

La cerradura de armarios tradicional se suele emplear para cerrar con llave armarios y cajones. La cerradura para tapa de escritorio es una cerradura de cilindro que se alinea con la superficie interior de una tapa de escritorio abatible. La llave solamente se puede extraer con la tapa cerrada.

Las cerraduras para puerta deslizante son otro tipo de cerraduras de cilindro que sirven para cerrar con llave puertas deslizantes superpuestas.



Herreros especializados sabrán producir cerrojos individualizados.

También hay una gran variedad de pestillos, incluidos los magnéticos y los cierres de bola.

Anclajes o compases

Los anclajes, compases o lunetas sirven para mantener una tapa abatible en posición horizontal restando presión a la bisagra. El compás para tapa abatible más sencillo es el acodado. El deslizante es la versión superior, que se desliza por una barra fijada al interior del escritorio o armario. Los anclajes de fricción controlan el movimiento de la tapa para que se baje sin la fuerza de todo su peso.



Compás

Herrajes para plegar

A menudo, es más práctico poder desmontar los muebles para transportarlos. La industria ha desarrollado una gama de herrajes con el propósito de realizar envíos

planos de sus muebles. La mayoría no se suelen comercializar, pero si los busca puede encontrar los siguientes.

Es mejor usar tornillos mecanizados o sin tuerca, pues el montaje y desmontaje frecuente puede deteriorar las roscas y los agujeros de los tornillos de madera. El tornillo mecanizado tiene una rosca metálica, como un cerrojo, y se encuentra en varios tamaños de rosca, largo y calibre. Sin embargo, es necesario insertar algún tipo de hembra en la madera que actúe como taco. El acabado es limpio, ya que las inserciones quedan ocultas.



Tornillo y tuerca mecanizados.

Las tuercas de soporte se emplean sobre materiales que no tienen bastante grosor como para aceptar un taco. Se suelen usar al unir los asientos tapizados al bastidor de la silla. La tuerca es un disco con una hembra central, que acepta tornillos mecanizados, y cuatro púas que se clavan en la superficie. Las púas mantienen la posición correcta al insertarlas en una caja ciega.

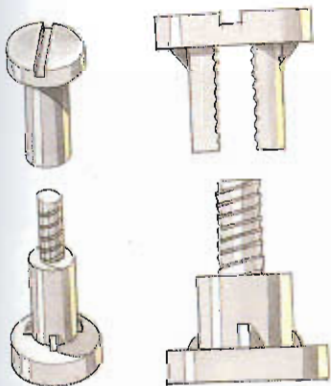
Una tuerca de cubo sirve para conectar un travesaño a una vertical, por ejemplo de la cabeza a los pies de una cama.

Consiste en un cilindro con una rosca perpendicular al cubo. Para montarlas, taladre un agujero longitudinal para el herraje y uno en el travesaño para la rueda de cubo. Inserte la tuerca de cubo, alinee la tuerca y apriete el herraje. También puede usar herrajes de tuerca y arandela, si está dispuesto a realizar una caja recta que los acoja. Otra opción muy válida es usar tachones metálicos, o barras enroscadas cortadas a medida de la pieza concreta.



Tuerca de cubo y tornillo.

Los triscadores pueden servir para unir puertas y armarios, y son una prolongación de los triscadores que se usan para sujetar las hojas a la sierra.



Triscadores

Pomos y tiradores

Muchos carpinteros prefieren fabricarse los pomos y tiradores como parte del diseño integral de la pieza, pero hay una gran variedad de pomos prefabricados de todos los estilos, materiales, formas y colores.

Hay pomos de puerta y cajones de madera, metal o cerámica. Se suelen montar desde detrás, con un tornillo que va de la madera hacia el pomo. Las asas en forma de D son de estilo moderno, se montan de la misma forma y suelen ser de metal, plástico o madera.

Hay tiradores de varias formas, incluido el cuello de cisne. Este tipo de tirador está suspendido de dos pivotes, uno a cada extremo del tirador.

Los tiradores de cajones son robustos, pues a menudo se



Se siguen fabricando tiradores de época.

emplean para abrir y cerrar grandes y pesados cajones.

Para cajones menores, son comunes los pomos con caída. Tanto los pomos con caída como los semiesféricos se montan desde delante.

El tirador alineado se encasta para alinearse con la superficie. Se emplea en cajones y se monta con tornillos avellanados.



Tirador semiesférico

Pomo tradicional con caída

Tiradores de cuello de cisne

Pomo moderno con placa

Pomo tradicional con caída y placa

Tirador moderno

Pomo



USO DE ADHESIVOS

Las colas y adhesivos tradicionales eran derivados de sustancias naturales y se degradaban al ser expuestos a la humedad o el calor, pero en el siglo pasado se desarrolló un amplio abanico de adhesivos para aplicaciones industriales, que pasaron a estar disponibles para carpinteros. Actualmente, es fácil encontrar adhesivos completamente resistentes a la humedad y el calor.

La seguridad es lo primordial

- Almacene las colas siempre en contenedores cerrados.
- Algunas colas pueden dañar la piel. Utilice cremas protectoras y guantes.
- Lávese siempre las manos al terminar de usar un adhesivo.
- Algunas colas desprenden gases tóxicos. Enpléelas siempre en lugares suficientemente ventilados.
- Algunas colas son inflamables. Manténgalas alejadas del fuego o fuentes de calor.

Los primeros adhesivos

Los adhesivos y colas primitivos eran derivados de piel y huesos animales. Se usaban contenedores con doble bote, el interior para el adhesivo y el exterior para el agua que, al hervir, ablandaba el adhesivo. Se presentaba en forma de porciones de tarta, que primero había que ablandar en agua y luego llevar a la temperatura y viscosidad necesarias en el doble contenedor. Más adelante, los adhesivos venían en forma de gránulos o perlitas. Este tipo de colas raramente se usan hoy en día más que en restauración o chapado a mano. Son poco resistentes al calor y a los disolventes.

Tipos de adhesivos

El primer adhesivo sintético se basaba en el urea-formaldehído (UF). Otro adhesivo muy corriente es el acetato de polivinilo (APV) o acetato vinílico. El UF y el APV se han convertido en el pilar de los ebanistas, aunque existen más colas para usos específicos.

Urea-formaldehído

El urea-formaldehído (UF) suele comercializarse en forma de polvo, el cual se mezcla con agua antes de usarlo. Es primordial conseguir el equilibrio correcto de polvo y agua, y remover bien la mezcla para que no queden grumos. El curado tiene lugar por evaporación de la humedad y reacción química. Este adhesivo puede presentarse como dos líquidos, siendo uno el catalizador o endurecedor. Los dos líquidos se aplican sobre las caras distintas de un ensamble, y el curado tiene lugar por reacción química.

Acetato de polivinilo

El acetato de polivinilo (APV), también llamado cola blanca, se comercializa en forma de líquido blanco que, al aplicarse a un ensamble, se adhiere por evaporación del agua. Inicialmente



Bote de doble contenedor



Cola en perlitas



Urea-formaldehído



APV



Cola de resina epoxi



Cola de contacto



Cianoacrilato

tenía muy poca resistencia mecánica y al agua, y su uso se restringía a aplicaciones domésticas. No se consideraba apto para aplicaciones.

Actualmente, el APV ha evolucionado y se consiguen muy buenos resultados de resistencia mecánica y al agua.

Pinceles de encolar



Esparcidor de adhesivos



Rodillo para cola



Pistola de cola eléctrica y cartuchos de cola



Adhesivos de resina epoxi

Los adhesivos de resina epoxi sirven para unir materiales distintos, pero no son tan satisfactorios para la carpintería más general. Son ideales para piezas de intemperie, aunque también son muy caros.

Colas de contacto

Las colas de contacto suelen derivar de disolventes. Se aplican sobre las dos superficies, se espera a que queden pegajosas y se unen a presión. Se suelen emplear para aplicar láminas plásticas decorativas sobre un tablero artificial, o para pegar tejidos. No es aconsejable usarlos para pegar chapa, porque la base de goma de látex permite demasiado movimiento.

Cianoacrilatos

Los cianoacrilatos son colas instantáneas disponibles en distintas consistencias. La variedad más clara es como el agua, y se usa para unir

componentes cómodamente. Cura en 5-10 segundos. La siguiente más espesa es como un jarabe, y sirve para rellenar huequillos entre componentes mal encajados. Tarda más en curar, de 10 a 25 segundos. La cola más espesa es casi como melaza, y es la mejor para rellenar cavidades. Su cura más lenta (de 30 a 50 segundos) hace que se pueda rectificar los componentes después de ensamblarlos. De todas formas, puede usar un aerosol acelerador para que cure instantáneamente.

Cola de fusión

La cola de fusión se comercializa en barras cilíndricas, que se aplican con una pistola de cola de fusión. La pistola eléctrica se calienta y el adhesivo une en segundos. Es ideal para la construcción de maquetas.

Aplicación de los adhesivos

Los adhesivos pueden aplicarse con pinceles, espátulas o rodillos. Para uniones inaccesibles, es muy práctica la jeringuilla de plástico. Para la aplicación de UF o APV, el esparcidor de adhesivos ahorra tiempo a la par que asegura una capa fina y uniforme de cola. La pistola de cola eléctrica es un

Jeringuilla de plástico para colas



aplicador muy útil para trabajos de magnitud. Con cartuchos de cola solidificada, funde el adhesivo y lo inyecta en forma líquida.

Uso de adhesivos

Elija el adhesivo que más se adapte al proceso de montaje, según factores como el tiempo de secado, la resistencia a la humedad y la fuerza.

Aplice el adhesivo sobre superficies llanas con un pincel, esparcidor o rodillo. En juntas y ensambles, opte por los pinceles o las barras.

Casi todos los montajes requieren de mordazas de sujeción para unir las piezas de forma segura. La presión debe mantenerse hasta que la cola ha curado completamente. El tiempo de curado de los distintos adhesivos varía según los productos; lea bien el envase. Recuerde que el calor acelera el curado de la mayoría de colas.

Consejo de experto

Al unir piezas con cola, algo de adhesivo inevitablemente rebasará por la junta al sujetarla. Si se deja curar ese adhesivo, seguro que la superficie resultará dañada al intentar eliminarlo. El exceso de cola puede eliminarse con agua y un paño cuando todavía está húmedo. También puede esperar a que el curado esté «gomoso» y retirar el exceso fácilmente con una espátula. Limpie los restos de adhesivo con un trapo húmedo. El exceso de adhesivo o de agua podría teñir la madera, especialmente las maderas de fronda.



ACABADOS

El acabado de la madera tiende a considerarse la breve operación final de un proyecto de carpintería. En realidad, debe meditararse el acabado de antemano para decidir cuál es el método apropiado y el mejor momento para aplicarlo.

Reserve tiempo suficiente para el acabado, y planéelo anticipadamente antes de empezar cualquier proyecto.

Aunque el acabado es generalmente el último proceso de un proyecto de carpintería, a veces conviene, o incluso es esencial, preacabar los componentes de madera antes del montaje, con tal de poder aplicar el acabado sobre

los recovecos y grietas no accesibles después del ensamblaje.

La tecnología en acabados ha evolucionado sobre dos directrices: funcionalidad y aspecto.



Tela adhesiva



Barras de laca



Espátulas

Brocha



Selladora con disolvente



Selladora al agua



Barras de cera



Tapaporos plástico



Tapaporos de superficies finas

La seguridad es lo primordial

- La zona de aplicación del acabado debe estar bien ventilada. Al usar los materiales más tóxicos, emplee ropa protectora, guantes, mascarilla y respirador.
- Es buena idea usar también cremas de efecto pantalla.
- Su entorno debe estar libre de obstáculos. Recuerde que la mayoría de acabados son inflamables; no almacene más de los que vaya a necesitar.
- Almacene los acabados voluminosos fuera de la casa y el taller.
- Tenga a su alcance un extintor y/o una cubierta protectora de llamas.
- No fume.
- Aleje los acabados del alcance de los niños.
- Siga siempre las instrucciones del fabricante.

El uso, por ejemplo la intemperie que la pieza tendrá que resistir, será a menudo lo que dicte el acabado. ¿Será de interiores o exteriores? ¿Su uso será continuado u ocasional?

Actualmente podemos encontrar una gran variedad de acabados: incoloros, de colores sintéticos, de superficies raras... pero antes de aplicar el acabado es importante preparar convenientemente la superficie de la madera.

Masillas y selladoras

A menudo tendrá que rellenar pequeñas grietas y poros para preparar la madera para el acabado. La selección de masillas y selladoras es amplia.

Para aplicar la selladora se emplea una espátula, una pieza fina y flexible de acero con mango. Sirve para introducir la masilla o selladora en la superficie de la pieza antes de lijar y aplicar el acabado.

Las grietas y agujeros más pequeños se pueden rellenar con masillas reparadoras de color muy parecido al de cada madera. También puede optar por preparados derivados de la laca. Las barras de laca también vienen en colores parecidos a los de la madera, y son perfectos para reparar grietas y pequeños agujeros de los nudos.

Las barras de cera se hacen con cera de carnauba mezclada con resina y pigmentos colorantes. Las barras de cera se suelen emplear para grietas finísimas de la superficie de la madera. Recuerde que solamente debe usar barras de cera cuando posteriormente vaya a aplicar un acabado con cera (ver páginas 132 a 133).

La selladora de madera está compuesta por materiales naturales y/o sintéticos, y sirve para reparar defectos de la madera como fendas y agujeros de nudos. Es fácil de lijar y preparar para el acabado. Se encuentra en una amplia gama de colores para combinar casi con cualquier madera, y también se puede mezclar con pigmentos colorantes más claros u oscuros para alcanzar el color perfecto. En ebanistería se usan casi siempre selladoras al agua, aunque también existen las selladoras con alcohóles, que se secan más rápidamente.

El tapaporos se parece a la selladora, pero es más líquido. El tapaporos se aplica con un trapo en la superficie, se deja secar y finalmente se pule fino. Existen tapaporos en gránulos, pero es preferible usar capas sucesivas.

Las maderas de conífera pueden tener bolsas de resina que exuden. El relleno de nudo es una selladora a la resina que impide la exudación de la resina.



Relleno de nudo

Preparación de la superficie

La decisión sobre la funcionalidad y el aspecto del acabado está

estrechamente ligada, y la breve historia del acabado (véase cuadro a la derecha) clarifica el porqué de esta decisión a lo largo de los siglos.

1 Antes de aplicar cualquier acabado, asegúrese de que la



Cepillar antes de aplicar el acabado.

superficie ha quedado bien preparada con el cepillado, raspado y lijado.

2 Elimine completamente el polvo y demás partículas de la superficie, con un trapo o tela adhesiva.

3 A veces, deberá rellenar los poros, o cualquier otro defecto, con una masilla o una selladora. Aplique la masilla entre el defecto y la espátula, y rebase el defecto. Al secarse la pasta, vuelva a lijar para aplanar la superficie.

En maderas nudosas de conífera, proceda a rellenar los nudos.



Madera parcialmente sellada.

Breve historia del acabado

En carpintería primitiva, con pocas opciones al alcance, los acabados habituales eran naturales, basados a menudo en aceites o ceras.

Con el desarrollo de la sociedad, los acabados del mobiliario de calidad tomaron importancia al convertirse los muebles en marca de posición social. Los acabados destacaban el veteado y color de la madera, además de protegerla. Esto se dio especialmente con la introducción de maderas como el nogal y la caoba, el uso de chapa, y la aparición de acabados especializados como el deslizante.

Fue entonces cuando el lacado se convirtió en el acabado principal para muebles de interior. Sin embargo, las modas introdujeron otros sistemas de acabado. La popularidad del mobiliario chino y japonés introdujo el lacado oscuro en piezas piñadas además de los armarios. El mobiliario social solía recibir un acabado brillante, técnica en la que se distinguieron los pulidores franceses. La ebanistería autóctona no siempre siguió esas modas y continuó empleando acabados al aceite y a la cera.

A lo largo del siglo XX, se desarrollaron los materiales sintéticos de aplicación más rápida y mayor resistencia a los elementos, al uso y a las grietas. En principio eran derivados de celulosa, una sustancia natural, pero nuevos descubrimientos químicos introdujeron resinas sintéticas de melamina, poliéster y poliuretano, entre otras.

Ebonización

Es la técnica europea de tinte y pulido de la madera para obtener un acabado parecido al ébano. Fue popular en los siglos XVIII y XIX, bajo la influencia del gusto por todo lo oriental. Edward Goldwin, por ejemplo, se interesó enormemente por el arte japonés y empleó madera ebonizada para muchos de sus diseños. De hecho, popularizó lo que vino a llamarse mobiliario anglojaponés. El apogeo de la moda japonesa en ebanistería llegó a finales del siglo XIX. Se mantuvieron las formas europeas, pero con abundantes detalles japoneses y un uso abundante de la madera ebonizada. Philip Speakman Webb fue otro insigne ebanista del XIX; la fotografía inferior muestra una de sus obras con madera ebonizada. Los muebles ebonizados tuvieron amplia aceptación y entraron en los hogares victorianos por la puerta grande. Los ebanistas ingleses y europeos también han recibido mucha influencia de Francia, hasta el punto que la palabra ebanista tiene su origen en los carpinteros franceses dedicados principalmente al ébano. De todas formas, en Inglaterra se siguió empleando roble y caoba ebonizados, aunque con préstamos técnicos franceses.



Acabados incoloros

Con las maderas de calidad usadas actualmente, no hay necesidad de cambiar su color natural más que para subrayar las características naturales de cada especie. Recuerde que, con la exposición a la luz, el color de la mayoría de maderas tiende a oscurecerse. Por todo ello, es deseable un acabado incoloro.

Lacado o barnizado con muñequilla

El barnizado con muñequilla es la aplicación de laca, una sustancia natural derivada de insectos, disuelta en alcohol industrial. Hace años que se usa, y durante el siglo XIX y principios del XX, era el acabado por excelencia. Llega a ser muy brillante, pero por desgracia es muy vulnerable al agua y los alcoholes. Actualmente, se pueden encontrar varios tipos de laca.

La laca en disquitos es la de mayor calidad, de un color marrón dorado.

La laca granate es de un marrón y rojo oscuros, y se usa sobre maderas que se quiere asimilar a la caoba.

El barniz blanco proviene de laca blanqueada y es usa sobre maderas de colores claros.

La laca incolora sirve para mantener el color claro de maderas como el ftesno y el sicómoro.

La laca de color contiene un tinte alcohólico y sirve para modificar el color de la madera.

Aceites

La madera acepta bien los aceites, aportándoles un acabado rico que resalta el veteado en lugar de cubrir

sencillamente la superficie. Para aplicar acabados al aceite, es mejor aplicar una primera mano muy fina para que penetre en la madera, y después repetir las manos cuanto sea necesario. Este proceso es mucho más recomendable que la ruda aplicación de una capa muy gruesa. El aceite es el acabado más fácil de reparar; simplemente debe lijarse y volver a aplicar. La selección de aceites disponibles es bastante amplia.

El aceite de linaza puede ser en crudo o cocido. El aceite en crudo tarda más en secarse que el cocido. Puesto que el secado debe ser natural al aire, el acabado no es tan duro como el de otros aceites. Se puede mejorar su rendimiento añadiendo secantes, como el mordiente para dorar.



Lacado sobre arce



Laca sobre haya



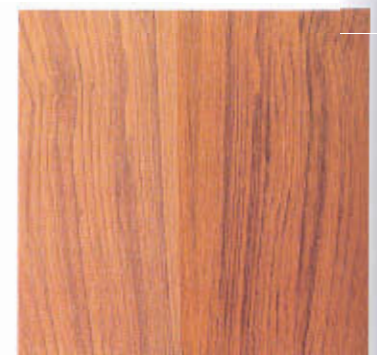
Aceite de tung sobre teca



Aceite de tung sobre arce



Cera blanqueada sobre roble



Cera adobada sobre teca

Los óleos y aceites de teca incorporan secantes. Las mezclas de fórmulas pueden optimizar los resultados en términos de penetración y dureza.

El aceite de tung, también llamado aceite chino, proviene del árbol de tung. Es muy duradero y resistente al calor y a los disolventes.

Ceras

Los acabados a la cera se hacen con ceras de abeja o de camauba disueltas en aguarrás. Se pueden usar las ceras por sí mismas, pero suele dar mejor resultado primero sellar los poros con laca o selladora antes de aplicar las manos de cera. La cera se suele emplear como acabado sobre capas de otro material. Se aplica con una lana de alambre muy fina que produce una superficie semi-mate. Después, esta superficie se pule con un paño suave. Con la cantidad de fórmulas ya preparadas que existen actualmente, las ceras han perdido adeptos.

Aplicación de lacas, aceites y ceras

Algunos de estos acabados son combustibles y autoinflamables. Al terminar de aplicarlos, es importante dejar fuera las piezas y los trapos para que se sequen.

Aplicación con paño relleno

La laca, barnices con muñequilla y algunos aceites se aplican con un paño de pulir.

1 Fabrique el paño con un parche de lino blanco que envuelva una bola de lana o guata de relleno. El paño se riene en la palma de la mano.

2 El centro de la guata puede contener la laca, aceite o acabado pertinente.

3 Moje el paño en el acabado, hasta que esté empapado pero sin gotear.



Aplicación de acabado con un paño.

Aplicación con trapo

Las ceras y aceites se suelen aplicar con una tela, preferiblemente de algodón.

1 Empape el trapo en el aceite u otro acabado.

2 Frote el trapo uniformemente por la superficie de la madera.



Aplicación de aceite con un trapo.

Al terminar de aplicar, es muy importante tender el trapo fuera para dejarlo secar, pues de otro modo podría autoinflamarse.

Aplicación con lana de alambre

Se emplea la lana de alambre para aplicar ceras.



Lana de alambre

1 La cera puede aplicarse primero con una lana de alambre muy fina, frotando al hilo.



Aplice la cera con una lana de alambre.

2 Las capas siguientes pueden darse con tela de algodón sin bilachos, para conseguir un leve brillo.



Envuelva la lana o guata con el paño.

Acabados en aerosol

Tener equipo de aplicación de aerosoles en un taller resulta caro. Es esencial que la zona esté limpia, que haya extractor de sustancias tóxicas, y que la iluminación sea a prueba de fuego. Si no tiene experiencia en sprays ni quiere dar más importancia a su afición, es mejor emplear las otras técnicas que aquí se describen.

Acabados sintéticos incoloros

Con la sensible evolución de la industria en los últimos años, los acabados sintéticos disponibles son numerosos: tintes, resinas, barnices y pinturas. Cada uno de ellos es apto para usos concretos; dedique un tiempo a elegir con criterio.

Tintes

Los tintes se empleaban tradicionalmente para modificar el color de la madera cuando el color original no se adaptaba a las exigencias del ebanista. De un tiempo a esta parte, elegimos las maderas por sus cualidades específicas, aunque se han comercializado algunos colores alternativos. Aportan un color global al acabado de la madera,

pero siempre mostrando la veta. Estos tintes pueden ser al agua, al alcohol o al aceite. Los tintes al agua se basan en fórmulas que se asemejan a los acabados tradicionales, sin sustancias comprometidas. El cuadro de más abajo muestra la variedad de efectos que se pueden conseguir con un mismo tinte sobre maderas distintas.

Barnices

Los barnices cuentan con una larga historia, aunque actualmente no están demasiado en boga. Producen una superficie relativamente dura y resistente, y los hay transparentes o de colores opacos que cubren las fibras. Pueden ser brillantes, semi-brillantes o mates, y al agua o al alcohol. Los barnices al agua tienen los mismos beneficios que los tintes al agua.

Pinturas

También se pueden lograr interesantes efectos con pinturas que cubran completa o parcialmente el vetado. Las pinturas tradicionales son al óleo o al agua, pero las más recientes pinturas plásticas han ganado terreno por la gran variedad de colores. Al secarse completamente, puede conseguir un acabado suave con una cera, o uno más duro con un barniz.

Aplicación de barnices, tintes y pinturas

Estos acabados suelen aplicarse con brocha, aunque los tintes también quedan bien aplicados con un trapo. La prioridad es siempre el cuidado de conseguir un acabado uniforme.



Tinte al alcohol de pino sobre haya



Tinte al alcohol de cedro canadiense sobre haya



Tinte al alcohol de teca de Birmania sobre haya



Tinte al alcohol de pino sobre roble



Tinte al alcohol de cedro canadiense sobre roble



Tinte al alcohol de teca de Birmania sobre roble

Aplicación a brocha

1 Sobre una pieza de desecho de la misma madera, aplique el acabado elegido para comprobar que el efecto es el deseado. Se puede aumentar la intensidad colorante aplicando capas sucesivas.



Realice pruebas de color en una tira de la misma madera.

2 Cuando obenga un color satisfactorio, proceda a aplicarlo sobre la pieza.

3 Aplique el acabado a brochazos rectos al hilo, y deje secar la pátina al natural. Al usar pinturas, los brochazos iniciales dehen darse en varias direcciones, para terminar con ligeros brochazos en la

dirección de las fibras si se trata de madera maciza. Al pintar bordes, coloque el pincel siempre hacia fuera.



Aplique el acabado con una brocha.

4 Elimine el exceso con un paño de algodón, y dé algunas pinceladas adicionales a contrahílo para evitar marcas de paño.

5 Cuando la pátina se haya secado, lije levemente con papel autolubricante de carborundo.

6 Elimine el polvo de lijado y aplique las manos necesarias.

7 En cuauto obtenga el color deseado, puede aplicar una capa de acabado incoloro.

Acabados poco habituales

Si busca un acabado más raro e interesante, tiene varias opciones como el ahumado, granallado, raspado o la prevulcanización.

Roble ahumado

El roble y demás maderas con contenido en raninos se pueden ahumar con éxito mediaute exposición al amoniaco, que ensombrece la madera. Busque un contenedor hermético donde colocar la pieza tras el acabado. Coloque algunos platillos con

amoniaco en el compartimiento con la pieza, y selle. Con el tiempo, el roble variará su color hacia un bonito gris. Al conseguir el color deseado, retire el amoniaco y aplique el acabado incoloro. Extreme las precauciones al manipular el amoniaco, pues desprende gases muy tóxicos. Protéjase siempre con gafas y mascarilla.

Granallado

El granallado es un método de limpieza de los componentes antes de aplicarles orros tratamienros de acabado. Tras granallar la madera, se eliminan las fibras más débiles y permanecen las más duras. Después, lo habitual es aplicar un acabado transparente. Es un proceso para especialistas.

Raspado

Hasta hace bien poco, las superficies de madera de las cociuas se rascaban por razones de higiene. El acabado resultante era una superficie de madera blanqueada. Al igual que con el granallado, el raspado elimina las fibras más débiles de la madera. Aplicado sobre la pieza adecuada, este acabado puede dar interesantes resultados estéticos.

Prevulcanización

La prevulcanización no es un método usual en ebanistería porque necesita de una rea o antorcha para quemar la superficie de la madera. El material requemado resultante se rasca después con lana de alambre. Finalmente, se aplica aceite o barniz con lo que adquiere un aspecto fuera de lo corriente, especialmente sobre maderas de conífera.

Acabados poco corrientes



Acabado ahumado



Acabado granallado



Acabado raspado



Acabado prevulcanizado



CHAPADO EN MADERA

No es una técnica muy extendida, pero el chapado a mano es un proceso relevante en restauración de muebles. Debe ejercerse presión uniformemente por toda la zona que se va a chapar. Industrialmente, se emplean grandes prensas para esta tarea, pero puede fabricarse una horma propia para el taller. En esta sección, se habla sobre el chapado a mano, y también sobre el prensado de la chapa con hormas o placas de carga.

Herramientas de chapado

En chapado se emplean las herramientas básicas de carpintería, incluidos los instrumentos básicos de medición, cepillos, sierra de calados, formones, rascadores y herramientas de lijado y pulido.

Las herramientas especializadas para chapado incluyen una selección de cuchillas del oficio. Para trabajos imbricados, use una hoja fina de escalpelo; para cortar un borde recto al hilo, una hoja curva; para correr a contrahílo. Use una hoja recta y afilada y para preparar chapas de madera especiales para juntas, es mejor una sierra de bisel.



Cepillo de dientes

Cinta de chapa

Detalle de hoja

Martillo de chapa

Puntas de chapado

Sierra de chapa

Tampones de chapa

Cúter de chapa

Cuchilla del oficio, alfombrilla protectora y regla



La sierra de chapa es una sierra de dentado fino que sirve para cortar chapa de cualquier grosor. Empléela juutamente con una escuadra en pos de la precisión. La sierra mide unos 152 mm (6 in) de largo, y tiene la hoja curva.

El martillo para chapa se usa en chapado manual para escurrir el exceso de cola, aire o humedad que haya quedado bajo la chapa.

Los tampones para chapa de todas las medidas sirven para rectificar defectos de la madera.

Las puntas de chapado sirven para sujetar provisionalmente la madera mientras se unen las juntas con cinta de chapa de madera.

El cepillo de dientes prepara la superficie inferior de la chapa para la cola. La hoja del cepillo está situada casi verticalmente.

Para chapar también son necesarios botes de cola de doble contenedor, gránulos adhesivos y demás colas (véanse páginas 128 y 129).

Preparación de la tabla

Necesitará una tabla de calidad razonable sobre la que colocar la chapa de madera, preferiblemente tableros de contrachapado resistentes al agua o tableros de alma gruesa. Prepare el tablero con recubrimiento de cantos por los cuatro costados, generalmente de madera maciza de la misma especie que la chapa. Las esquinas deben encontrarse en inglete.

1 Cepille el recubrimiento de cantos, dejándolos sobresalir

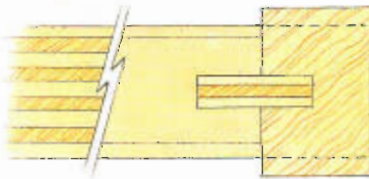
ligeramente del grosor de la madera.

2 Recorte el tablero por el recubrimiento de cantos, para que el tamaño final sea el correcto para ese proyecto.

3 Marque y corte cuidadosamente los ingletes de las esquinas del recubrimiento para que encajen perfectamente.

4 Puede unir el recubrimiento de cantos al tablero con lengüetas o sencillamente con cola. Si va a usar ranuras y lengüetas, realice las primeras con la fresadora antes de cortar los ingletes.

5 Encole los recubrimientos de cantos, con cuidado de que los ingletes encajen perfectamente.



Una el recubrimiento de cantos con cola, y recorte los excesos.

6 Tras curar el adhesivo, cepille el recubrimiento que sobresale de los cantos para alinearlos con el anverso y reverso del tablero con mucho cuidado para no excederse.

La chapa puede tener un efecto contractivo de la madera, por lo que conviene chapar también el reverso como refuerzo.

Preparación de la chapa de madera

Muchas maderas en forma de chapa se comercializan en hojas o placas realmente estables y raramente distorsionadas. Éstas pueden usarse directamente. En cuanto a las chapas de maderas

exóticas y de fibras difíciles, las placas pueden contener distorsiones como lupias o abarquillados. Si fuera el caso, humedezca las chapas y presiónelas entre dos tableros para aplauarlas.

Chapado a mano

1 Empiece por empapar los gránulos de adhesivo en un poco de agua, usando un bote de cola de doble contenedor, o en su defecto un cazo y una vieja sartén.



Empape y caliente a fuego lento los gránulos de adhesivo.

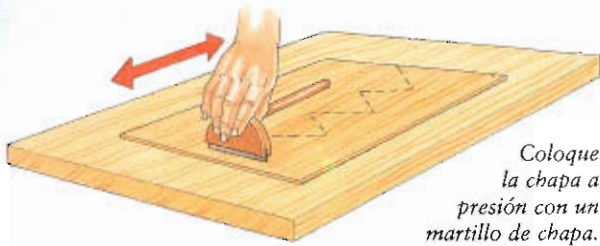
2 Caliente el agua del contenedor exterior para disolver los gránulos empapados y que el adhesivo adquiera la consistencia necesaria. La consistencia es la correcta cuando no quedan grumos y el adhesivo se desliza por el pincel.

3 Dé textura a las caras que va a juntar pasando un cepillo de dientes por el tablero para rayarlo.

4 Aplique una pátina de adhesivo en la superficie del tablero (el fondo) para que sirva de capa selladora de la superficie. Deje que se empape y se seque.

5 Entonces, aplique adhesivo sobre el fondo y en el reverso de la chapa. Con el adhesivo todavía pegajoso, sitúe la chapa en su sitio.

6 Presione la chapa con un martillo de chapa para eliminar el aire y exceso de humedad debajo de ella. Mueva el martillo en zigzag, siempre desde el centro hacia los lados.



Coloque la chapa a presión con un martillo de chapa.

7 Si el adhesivo empieza a curar, coloque un paño húmedo sobre la chapa y ablande el adhesivo calentando con una plancha vieja. Vuelva a pasar el martillo.

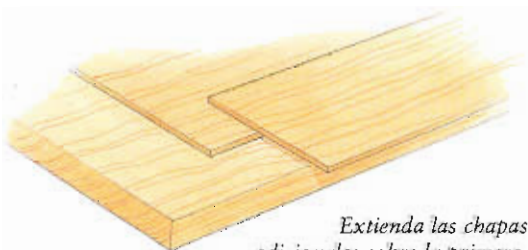


Ablande el adhesivo con un paño húmedo y una plancha.

8 Compruebe con las uñas que no han quedado ampollas bajo la chapa. Si alguna zona no se ha adherido correctamente, oirá un ruido característico.

9 Si tiene pensado aplicar chapa adicional, como por ejemplo un reborde, prepare las hojas para la nueva aplicación.

10 Con movimientos del centro hacia los lados, extienda las nuevas chapas solapadas con la primera.



Extienda las chapas adicionales sobre la primera.

11 Con un cúter de chapa afilado y una regla de borde recto, corre por la línea deseada.



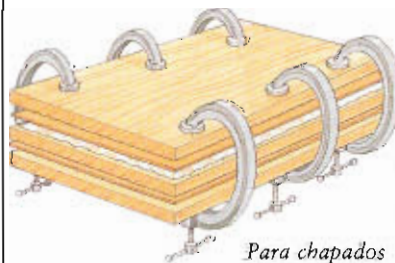
Corte la chapa con un cúter para chapa.

12 Reblandezca el adhesivo con el paño y la plancha, elimine el material sobrante, y presione con el martillo de chapado en movimiento de zigzag.

13 Siga extendiendo chapa hasta completar el esquema deseado.

Horma o prensado de chapa de madera

Una horma es una placa de carga que ejerce presión uniforme sobre el fondo y la chapa unidos. Consiste en dos piezas de tablero manufacturado de al menos 25 mm (1 in) de grosor, que deben ser mayores que la pieza que se pretende chapar. Sobre zonas reducidas se puede sujetar la horma con mordazas en G, siempre que tengan bastante profundidad como para presionar cerca del centro. Sin embargo, para zonas mayores son necesarias unas tiras de sujeción, ligeramente curvadas del centro, que se extiendan por toda la horma. Al amordazar, inicialmente se concentra la máxima presión sobre el centro y después se va desplazando.



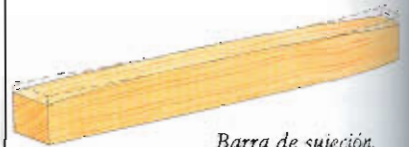
Para chapados menores, las mordazas son sujeción suficiente.

Fabricación de la horma

La horma es muy fácil de fabricar.

1 Una vez decidido el tamaño del componente que quiere chapar, corte dos placas de tablero artificial que sean 50 mm (2 in) mayores que la pieza.

2 Corte barras de sujeción para presionar las dos tablas, con la superficie ligeramente curvada a fin de que la presión esté inicialmente sobre el centro y gradualmente se desplace hacia los lados.

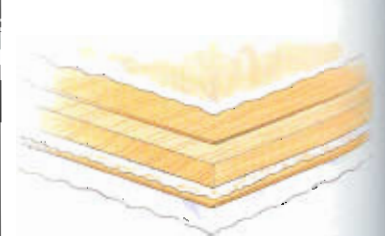


Barra de sujeción.

3 Prepare dos hojas de polietileno para separar la pieza de la horma, con tal de que la chapa no se pegue a la horma.

Prensado de la chapa con una horma

1 Prepare el conjunto que va a prensar, esto es, el tablero o fondo de chapa y la chapa de madera propiamente, más la chapa de refuerzo del reverso del tablero. Coloque las hojas de polietileno entre el conjunto y la horma, así como una hoja de papel o de goma para amortiguar, y quizás una hoja de aluminio que se pueda calentar e insertar para curar el adhesivo.



Prepare el conjunto para chapar.



Las capas de chapa en la horma.

2 Las tablas de la horma van encima y debajo del conjunto anterior.

3 Para centrar la presión, sitúe las barras de sujeción con las curvas en contacto con la horma. Presione con mordazas en G.



Aplique la presión inicial.

4 Con las mordazas apretadas, la presión ejercida por las barras de sujeción empezará por el centro y se desplazará hacia los extremos al ir apretando.



Apriete las mordazas para ejercer la presión final.

5 Si volverá a usar la horma para piezas chapadas del estilo, es preferible que encaste barras de rosca con tuercas y arandelas ajustables, en lugar de las mordazas.



Situación de las barras de rosca, tuercas y arandelas en una horma.

6 Con el adhesivo completamente curado, retire la pieza chapada de la horma.



Damero chapado con el método de la horma (ver páginas 165 a 167).

Ensaltados

Inicialmente, la chapa solía emplearse para realizar bordes decorativos; solamente se usaba para decorar los cantos de los muebles. Hacia 1780 ya era habitual cubrir los cantos de muebles con ensartados de chapa de boj o de ébano, que fortalecían los cantos de cualquier pieza con chapa de maderas duraderas y fuertes. Los ensartados básicamente son tiras de maderas con colores y cenefas, en forma de chapa fina como el papel o de hasta 3 mm (1/8 in) de grosor. Antiguamente, como se observa en los muebles Tudor e isabelinos, los ensartados tenían valor por sí mismos y eran meramente decorativos, pero actualmente se usan sobre todo en combinación con bandas de chapa de madera. Los ensartados lineales de tipo cable constituyen el marco de los bordes de paneles en marquetería sobre mobiliario chapado. Los diseños más habituales son rectilíneos (como se observa en la fotografía) o radiales, y suelen ser de maderas de boj, ébano, nazareno o el azabache de Indias.





TALLA

La talla es un oficio altamente especializado, suele producir objetos tallados en redondo. Son objetos que pueden representar animales, personas o otros. La talla de bajorrelieves es talla sobre un panel o un canto, y es una forma sencilla para principiantes.

Instrumentos de talla

Hay una amplia gama de instrumentos de talla para especialistas, que cuentan con algunas herramientas raras para tareas específicas. El carpintero o ebanista tiene bastante con un número reducido de ellas. Además, un tallador deberá disponer de instrumentos de sujeción, especiales para tallas en tres dimensiones.

Aquí exploraremos aspectos sencillos de la talla y dejaremos la escultura aparte. Nos centraremos en las aplicaciones decorativas de la talla de relieves y cenefas. Para ello se necesitarán formones y gubias de tallador y cncillas especiales.

Los formones y gubias de tallar suelen estar biselados por ambos lados para cortar la madera desde más de un ángulo. El filo cortante de cada herramienta es distinto, desde el formón recto para líneas rectas hasta instrumentos especiales para acanalar, abrir o vetear. También hay variedad de formas de cuchilla para facilitar operaciones concretas: cuchillas rectas, curvas, dobladas, dobladas hacia atrás, oblicuas o de cola de pez.

El mazo de tallador es necesario para golpear los mangos de las gubias y formones y cortar a contrahilo o piezas difíciles.



Gubia recta

Gubia de media caña

Gubia doblada

Formón curvado hacia atrás

Formón oblicuo

Formón de cola de pez

Los tampones de tallador son de acero y sirven para producir dibujos y texturas distintos. Los encontrará mejor en tiendas de herramientas de segunda mano.

Afilado de herramientas

Es particularmente importante que las herramientas de talla estén afiladas. El afilado se describe en una sección anterior (páginas 72 y 73), pero para las herramientas de talla se necesita un juego especial de piedras de afilar.

Afilado de un formón de talla

El ángulo de amolado debe ser el mismo que el del bisel.

1 Sitúe el bisel sobre una piedra al aceite, bajando el mango al tirar y levantándolo al avanzar. Así conseguirá un bisel redondeado.

2 Repita la operación hasta que el bisel esté liso y redondeado y aparezca una leve rebaba en el borde cortante.

Cortar curvas

Para realizar cortes curvos, emplee la gubia manualmente. Para cortes rectos puede ayudarse del mazo de tallador.





Piedras de amolar planas.

Piedras de amolar con forma.



Produzca una leve rebaba en el borde cortante.

3 Elimine la rebaba del filo cortante y pula con un cuero de afilar.

Afilado de una gubia de talla

1 Amole el exterior de la gubia sobre una piedra plana y el interior con una piedra que se adapte a su forma curva.



Afile el interior de la gubia con una piedra de amolar.

2 Termine el afilado puliendo la gubia con el cuero de afilar.



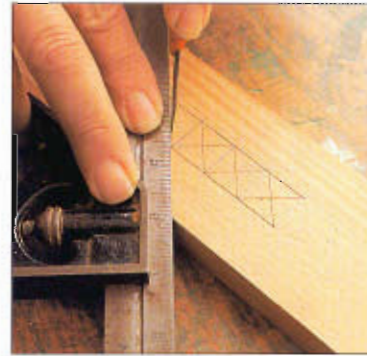
Pula el afilado de la gubia con un cuero de afilar.

Talla de fichas

Decida la cenefa que quiere tallar para dar un toque interesante a su obra.

1 Empiece por marcar el dibujo o cenefa elegidos en la superficie de la madera, a lápiz. Si lo traza primero en un papel, lo puede transferir a la madera con papel de carbón. Si no, le será más fácil marcar la madera directamente con el punzón.

2 Corte la cenefa con un cúter y una regla de borde recto. Elija un formón cuyo bisel se adapte mejor a la forma del corte deseado. Empiece a eliminar el material sobrante. Puede empezar con el formón y el mazo, pero los cortes finales deben realizarse únicamente a mano.



Marque el dibujo o la cenefa con un punzón.

3 Proceda y complete la cenefa planeada. Es mejor cortar al hilo.



Trabaje con el veteado a la hora de tallar.

Texturizado

Con los tampones de talla puede crear interesantes diseños o efectos de texturizado. Decida el efecto que quiere crear para esa pieza. Coloque el tampón cuidadosamente y golpee con el mazo. La talla tiene una técnica difícil que puede llevar un tiempo perfeccionar.

TORNEADO

El objetivo del torneado es producir objetos redondeados, ya sea en forma de huso torneando entre puntas, o en forma de disco torneando sobre una bandeja, o al aire.

El torneado es una técnica distinta porque es la madera la que gira y fija la cuchilla.



La seguridad es lo primordial

- No emplee maderas ni herramientas defectuosas.
- No lleve ropa demasiado aucha al usar la maquinaria.
- No introduzca nunca el formón en la obra.
- Lleve siempre una máscara total de soldador.
- Compruebe que la pieza y los soportes de las herramientas están fijados.
- Sujete la herramienta firmemente en una postura que le permita mantener el equilibrio.

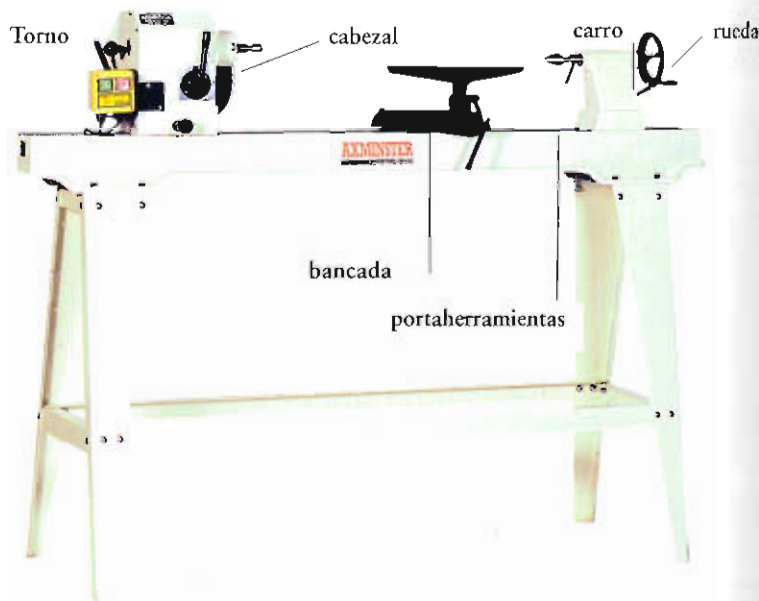
Tornos

El torno es una máquina simple. Consiste en un motor que impulsa un cabezal por una serie de engranajes de cinta. El cabezal tiene una guía que sujeta y hace girar la madera.

La madera puede fijarse al eje de varias maneras. En la mayoría de tornos, puede elegir entre girar entre puntas (para piezas largas y estrechas) o bien sobre bandeja (para dar forma a cajas y cuencos, por ejemplo).

Hay un portaherramientas ajustable para depositar la herramienta de torneado ante la madera que gira.

Los tornos pueden ser, bien independientes o bien lo bastante pequeños como para ser montados en el banco.



La capacidad de una máquina se juzga por el diámetro del material que puede acomodar. La fuente de alimentación puede estar entre los 400 y los 750 vatios.

La velocidad del torno (regulable entre 400 y 2.000 revoluciones por

minuto) viene determinada por un conjunto de poleas y una cinta. Recuerde que, a mayor diámetro, la velocidad periférica será también mayor que la velocidad de rotación del eje.

El cabezal impulsa o bien una punta para perfilar entre puntas, o bien una bandeja para tornear al aire.

El carro tiene una punta para sujetar el otro extremo de la madera si se perfila entre puntas. Se desplaza por la bancada, de modo que se adapta a la largura de la pieza concreta.

La bancada permite realizar ajustes del carro, y sostiene el portaherramientas.

Los portaherramientas son ajustables y sobre ellos se depositan los instrumentos de torneado.



Gubia de desbastado

Gubia de husillo

Formón de punta redonda

Plana

Anillo

Escoplo

Compás de punta seca

Compás para exteriores

Herramientas de torneado

Existen gamas diversas de herramientas que se adaptan a las tensiones y esfuerzo necesarios en cada ocasión. Las gubias de desbastado se usan para el proceso inicial de dar forma redondeada a una pieza cuadrada. Las gubias de husillo y de vaciado sirven para esas tareas. Los formones como el formón oblicuo (ver página 140) sirven para alisar husillos, mientras que la plana y el formón de punta redonda sirven para tornear el exterior de cuencos. Como herramientas de medición, son necesarios los compases de punta seca y para exteriores. Las herramientas de sección son necesarias para cortar una pieza de madera y eliminarla del torno.

Las herramientas de torneado se suelen afilar en una piedra de amolar, con la atención puesta sobre todo en no sobrecalentar la punta de la herramienta.

Portabrocas especiales



Portabrocas espiral

Portabrocas de agarre axial

Portabrocas de punta interna

Hay trabajos difíciles para los que no valen ni el torneado entre puntas ni en bandeja. Para ello existe una selección de portabrocas pensados para sujetar las piezas de

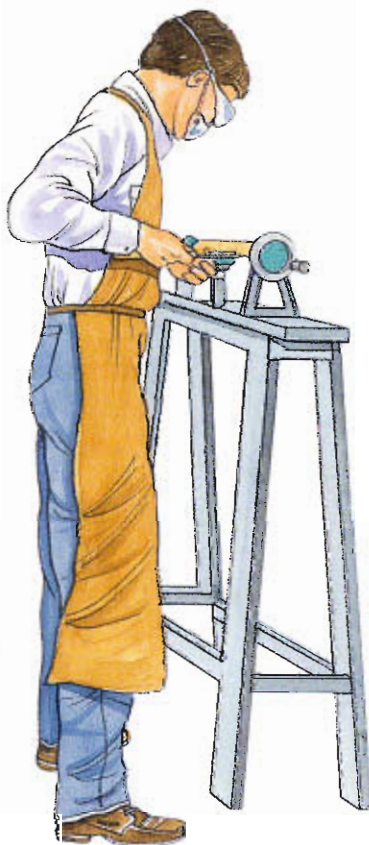
otras formas, especialmente para piezas menores. Entre ellos está el portabrocas espiral, el de punta interua y el universal, que puede usarse en expansión y compresión.

Uso del torno

En torneado es importante trabajar siempre de forma precisa y segura.

Postura de torneado

Cuando está en funcionamiento, el torno debe estar a una altura que permita tener el codo a la misma altura que el centro de la pieza. Sitúese de pie mirando al torno con los pies separados y la herramienta pegada al cuerpo. Si se sitúa demasiado lejos del torno, se verá obligado a inclinarse y con ello perderá parcialmente el equilibrio.



Postura correcta delante del torno.

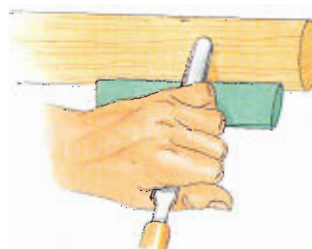
Agarre de las herramientas

Uno controla la herramienta asida por el mango con la mano más hábil y guiando el filo cortante con la otra mano.



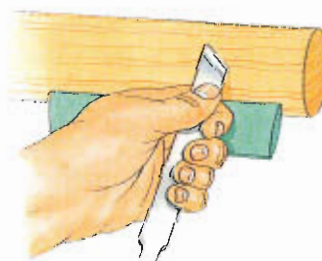
Guíe la cuchilla con la mano.

Para desbastar, apriete todos los dedos firmemente sobre la hoja al trabajar.



Para desbastar con el torno, apriete la cuchilla con todos los dedos.

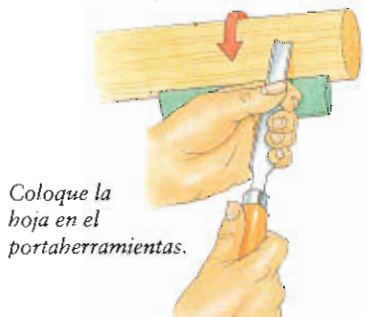
Para tareas más finas, es preciso colocar el pulgar sobre la hoja y apretar los demás dedos por debajo. Tener la mano debajo de la hoja aporta más control sobre la cuchilla al trabajar.



Para cortes más finos, coloque la mano debajo de la cuchilla.

Uso de las herramientas

Al cortar, sitúe el portaherramientas justo debajo del centro de la pieza. Compruebe que la pieza no tiene obstáculos para dar la vuelta completa. Entonces, coloque la hoja en el portaherramientas, ajuste el ángulo necesario y proceda a cortar. La herramienta debe estar en la dirección del movimiento, lo que la inducirá a la acción de corte. Al mismo tiempo, haga rodar la boja en la dirección del movimiento mientras trabaja.



Coloque la hoja en el portaherramientas.



Tenga la herramienta en el ángulo necesario y proceda a cortar.



Sitúe la hoja en la dirección del movimiento.

Lijado

La forma más segura de lijar con el torno en funcionamiento es sujetar la hoja de papel

abrasivo con una mano bajo la pieza en rotación. Asegúrese siempre de no entrar en contacto directo con la pieza. Puede ejercer presión con la otra mano sobre el extremo libre del papel.

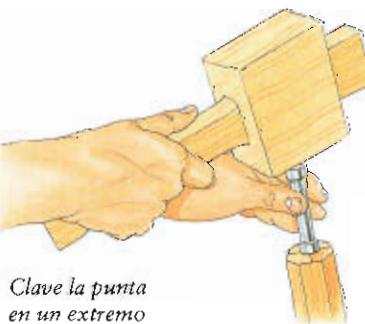


Use un aspirador para lijar con el torno en funcionamiento.

Torneado entre puntas

1 Prepare el material marcando el centro de ambos extremos con un aspa en el cruce las diagonales. Puede facilitar el torneado si convierte una pieza cuadrada en una octogonal con el cepillo. De este modo, reduce la necesidad de desbastado con el torno.

2 Clave la punta de la guía firmemente en un extremo de la pieza.



Clave la punta en un extremo

3 Sitúe la pieza en posición en el cabezal, y ajuste la distancia del carro al otro extremo de la pieza, clavando el centro del eje de rotación en la marca del centro de la pieza.

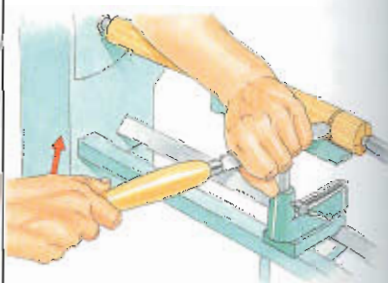
4 Asegúrese de fijar la posición de la máquina.

5 Corte al diámetro deseado con la gubia de desbastar, y alise a formón. Pula con un papel abrasivo, y finalmente aplique el acabado que desee.



Perfile la pieza con una gubia.

6 Marque la largura de la pieza. Con una herramienta de corte, realice una ranura profunda en la pieza. Deje un husillo en cada extremo de la pieza.



Realice un corte profundo con una herramienta de corte.

7 Retire la pieza del torno y corte con una sierra. Además de meros cilindros, las posibilidades del torneado son muy variadas.

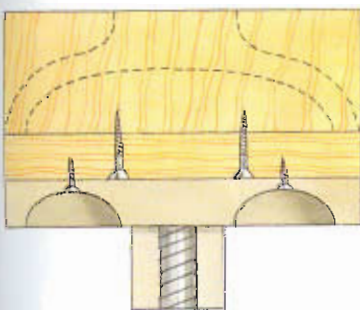
Torneado en bandeja o al aire

En los tornos grandes, la bandeja puede estar en el otro extremo del cabezal o, en algunos casos, el cabezal mismo gira para procurar mejor acceso a la bandeja.

1 Si dispone de una sierra de cinta, corte el disco de madera a la medida deseada más 5 mm ($\frac{1}{4}$ in).

2 Monte el centro de la pieza sobre la bandeja. Atornille la pieza directamente, o extienda cola sobre un bloque de desecho para pegarlo a la pieza, con un papel entre la madera para poder separarlas con facilidad. Atornille el bloque de desecho a la bandeja.

3 Si va a tornear un cuenco, monte la bandeja por dentro de la pieza. Tornee la forma exterior y la madera de desecho al mismo diámetro de la bandeja.



Tornee el exterior del cuenco.

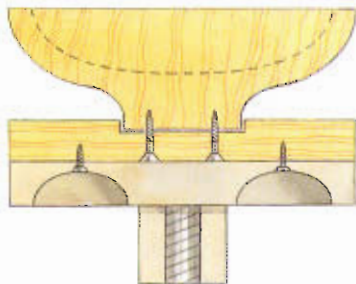
4 Tornee primero la cara exterior. Retire el cuenco y el bloque de desecho de la bandeja.

5 Tornee un hueco en la cara del bloque de desecho, del mismo tamaño que la base que ya tiene entre manos y retírelo de la bandeja.



Torneado en bandeja.

6 Fije con tornillos la cara torneada en el hueco del bloque de desecho. Dé la vuelta a la pieza y tornee la cara interior.



Tornee el interior del cuenco.

7 Si usa un entresurco donde las fibras se cruzan con el disco, trabaje de fuera hacia dentro; de otro modo, la madera podría partirse.

8 Si la madera presenta fibras transversales, trabaje de fuera hacia dentro.

El torneado en bandeja requiere práctica. Al empezar a tornear, gane experiencia primero torneando entre puntas.



Macetero torneado (ver páginas 208 a 211).



USO DE METALES Y PLÁSTICOS

Otros materiales distintos a la madera son ahora habituales en la industria del mueble.

También se encontrará con materiales como hojas de plástico y secciones metálicas como tachones o barras y tubos de acero.

Herramientas para metales

El proceso que probablemente más deberá llevar a cabo con los metales es el corte. Para cortar metales gruesos, como tubos y barras, necesita una sierra de arco para metales. También necesitará un punzón afilado de acero con mango para marcar la línea de corte.

Las cizallas para metales sirven para cortar piezas metálicas más finas. Las hay para diestros o para zurdos, rectas u oblicuas, de tijera larga o corta, para adaptarse casi a cualquier corte.

Las limas para metales sirven para el acabado del metal, y van

de gruesas a finas. También las hay de varias formas, planas, de caña y de media caña.

Para trabajos finos sobre metales viene bien un juego de limas de aguja.

Herramientas para plásticos

Los principales plásticos que encontrará van a ser acrílicos y policarbonatos. Tienen la ventaja de poderse trabajar con las herramientas de carpintería.

para metales aparte, que puede montar sobre un bloque de madera encima del tornillo de carpintería. Corte y coloque una hoja de chapa sobre la zona de trabajo, pues las virutas y raspaduras metálicas podrían dañar trabajos de madera posteriores.

Preparación para trabajar con metales

No se recomienda trabajar con metales en el banco y tornillo de trabajo. Necesitará un tornillo



Cizallas



Limas para metales



Sierras de arco para metales



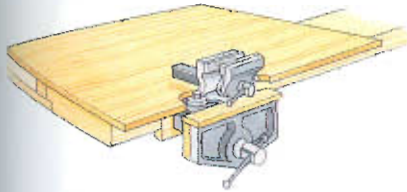
Limas de aguja

Punzón



Tornillo para metales

Hay metales más fáciles de trabajar que otros. El aluminio es blando y maleable, el latón es más duro, pero aun así se puede doblar y trabajar, lo que con acero puede ser bastante más difícil.



Cubierta de banco para trabajos metálicos.

Cortar barras o tubos metálicos

Para cortar barras o tubos de grosor considerable use una sierra de arco para metales.

1 Marque la línea de corte con un punzón, con precaución para no dañar el acabado del metal.

2 Siere a cortes firmes. Cortar metales con la sierra de arco lleva más tiempo que cortar madera.



Corte en tubo metálico con una sierra de arco para metales.

3 Con el corte casi terminado, recoja el material sobrante.

Cortar hojas metálicas

Si quiere cortar hojas metálicas de poco grosor puede hacerlo con una cizalla, que funciona igual que unas tijeras.

1 Trace la forma a cortar.

2 Corte siguiendo la línea. La hoja se doblará al cortar, y probablemente deberá mantenerla plana con la ayuda de un mazo sobre una superficie plana si es que tiende a enrollarse. De todas formas, con la cizalla adecuada esto no será problema.

Acabado y limado

El canto recién cortado casi siempre requerirá algún tipo de acabado con limas para metales y limas de aguja.

1 Atornille la pieza al banco.

2 Con la lima asida por los dos extremos, elimine el material en movimiento hacia delante. Con un poco de práctica podrá limar de forma precisa siguiendo una línea.



Lime el tubo de lado a lado.

Unir metales

Es bastante difícil unir metales con cola, y los métodos principales son la soldadura y los herrajes. La temperatura necesaria para soldar metales es realmente muy elevada. A menos que tenga acceso a instalaciones de ingeniería, seguramente deberá delegar este tipo de trabajos a un taller de carpintería metálica.

Los herrajes son más fáciles de emplear, y van desde cerrojos hasta tuercas y atornillos para materiales en hoja. Los tornillos pueden ser auto-atornillables.

Uso de plásticos

Dejando aparte los adhesivos y acabados plásticos, el plástico es un material poco habitual en mobiliario aunque a veces es mejor usar plásticos transparentes que cristales. Los plásticos en general son fáciles de trabajar. Se pueden unir con cola de disolvente y con calor moderado, incluso en zonas localizadas se pueden doblar las hojas. Tras cortar plásticos, alise los cantos con una lima fina para metales y después con papel de lija.



Limar un canto de plástico.



Lijar un canto de plástico.

Consejo de experto

Tenga cuidado al trabajar con plásticos pues tienden a ser quebradizos y se pueden romper o desconchar. Al cortar, tenga la sierra a poco ángulo para evitar roturas. Use gafas de seguridad, especialmente con la maquinaria. Si va a taladrar, use brocas helicoidales para metales, no trépanos ni brocas de pala.



LOS PROYECTOS





Estante pequeño Básico

Este pequeño estante no tiene soporte aparente, lo que contribuye a su aspecto compacto y atractivo. Siempre que se fije sobre una pared gruesa, el estante es perfectamente seguro y capaz de soportar el peso de objetos domésticos normales. No coloque artículos muy pesados, ni amplíe el ancho del estante, pues podría reducir su aguante.

Herramientas

| |
|---|
| Garlopa |
| Taladro y brocas de avellanar de 12 mm (1/2 in) |
| Serrucho de costilla |
| Cepillo de alisar |
| Destornilladores |

Instrumentos de medición

Para todos los proyectos son necesarios una regla, una cinta métrica y una escuadra.

| MATERIALES | | |
|---|---------------------------------------|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Madera de fronda | | |
| Estante | 750 x 128 x 38 mm (28 x 5 x 1 1/2 in) | 1 |
| Demás materiales: una espiga lisa o bastón de 300 x 12 mm (12 x 1/2 in) de diámetro; cuatro tornillos avellanados del calibre 100 de 50 mm (2 in); cola (se recomienda APV); cera; acabado. | | |

1 Cepille con una garlopa todas las superficies de la madera hasta obtener el largo, anchura y grosor totales. Por el momento ignore los biseses; no los completará hasta los pasos 8, 9 y 10. Con una escuadra y una

regla, mida y trace una línea de 16 mm (5/8 in) hacia dentro desde de los cantos largos de la pieza. Es la línea por donde se cortará la madera en dos para hacer el estante y su soporte (tira trasera). Siguiendo las medidas del dibujo

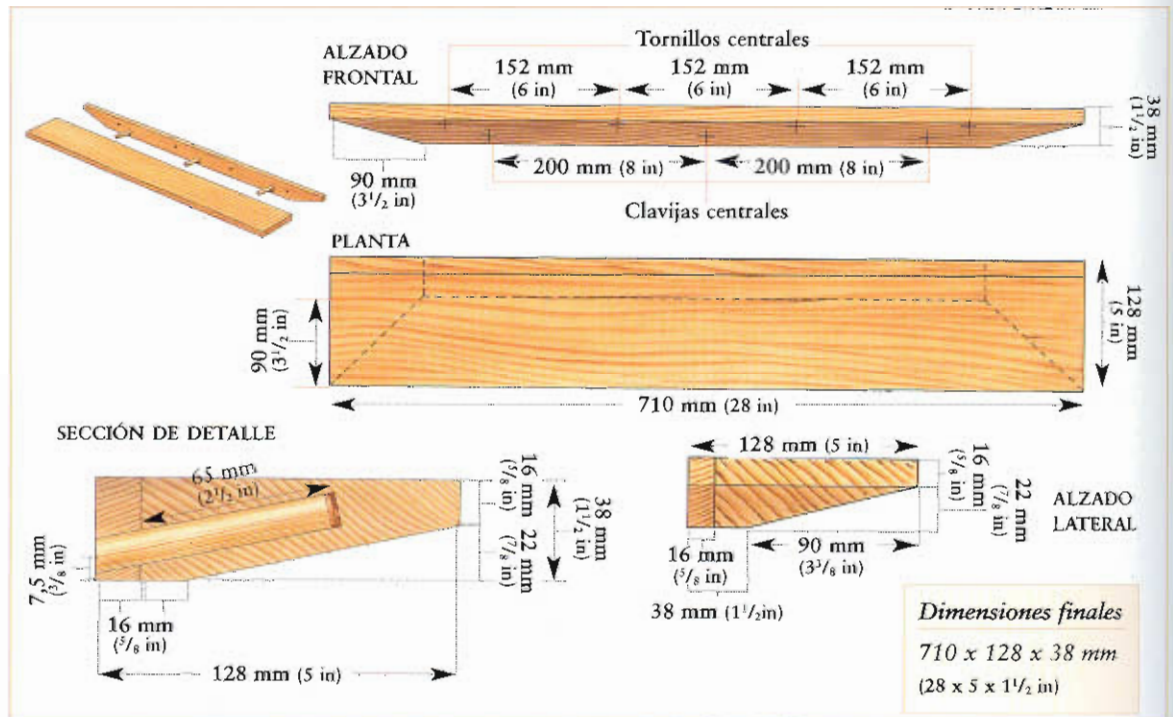
inferior, trace sobre el canto trasero de la madera la posición de las tres clavijas de soporte y los cuatro agujeros de fijación a



Trace las posiciones de la tira trasera, las clavijas de soporte y los agujeros de fijación a la pared.

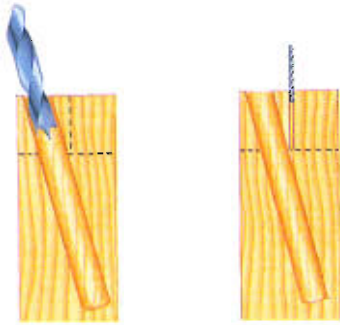
Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Taladrado páginas 96 a 100
- Uso de adhesivos páginas 128 y 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135





2 Con una broca de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de diámetro taladre cuatro agujeros para las espigas lisas de soporte. Taladre a un ángulo de 15° para que, una vez en su sitio, las clavijas no sobresalgan por el bisel de la cara del estante. Los agujeros deben tener 80 mm ($3\frac{1}{4}$ in) de profundidad para poder acomodar las espigas una vez cortada la madera en dos. Taladre los agujeros para los tornillos de fijación a la pared, de 16 mm ($\frac{5}{8}$ in) de profundidad. Asegúrese de que los agujeros están rectos respecto al lateral.



Taladre los agujeros para las espigas lisas a un ángulo de 15° , y después los agujeros de los tornillos.

3 Atornille la madera al banco y, con un serrucho de costilla, corte por la línea marcada para separar la tira trasera de la sección frontal. Sea cuidadoso para eliminar el mínimo de material. Después, cepille las dos caras nuevas para que encajen perfectamente.



4 Termine los agujeros con un avellanado por la cara de ensamble.

Corte para partir las dos secciones, y avellane los agujeros de los tornillos.

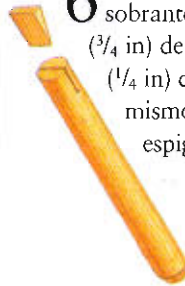
5 Corte tres clavijas. Achaflane uno de los extremos de cada una. En el extremo opuesto, corte 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) con el

serrucho de costilla. Inserte la espiga en la mitad frontal del estante, aplicando cera en los agujeros para poder desmontar fácilmente.



Encere la espiga e insértela en el estante.

6 Corte cuñas de material sobrante de unos 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de largo y 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) de grosor, del mismo tamaño que las espigas lisas.



Fabrique cuñas del tamaño de las espigas.

7 Una las dos partes e inserte las espigas lisas con las cuñas para montarlas. Aplique adhesivo en los agujeros de las espigas lisas de la tira trasera. Apriete ésta contra las espigas lisas, y una con cola. Inserte las cuñas desde



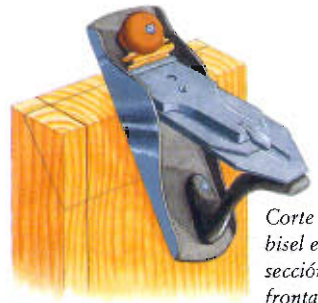
detrás para abrir el extremo de las espigas lisas. Ya seco, limpie la superficie de la madera ensamblada.

Apriete la tira trasera contra las espigas, a punto para introducir las cuñas.

8 Trace el bisel con un lápiz por debajo del estante, a 90 mm ($3\frac{3}{8}$ in) de los extremos y del canto frontal. De nuevo sobre los extremos y el canto delantero, trace a lápiz una línea de 16 mm ($\frac{5}{8}$ in) desde la superficie del estante.

9 Atornille la madera verticalmente al banco, con la cara biselada hacia usted. Con una garlopa afilada y ajustada, profile los cantos del estante y de

la tira trasera, puestos de lado. Sujete el cepillo a un leve ángulo para evitar roturas.



Corte un bisel en la sección frontal.

10 Coloque la madera horizontalmente sobre el banco, con un tope que la sujete. Corte el bisel a lo largo del estante.



Corte el bisel a lo largo y a los laterales del estante.

11 Pula y acabe el estante. Desmonte las partes y fije la tira trasera a la pared con tornillos de cabeza avellanada. Termine por colocar el estante sobre las espigas lisas.



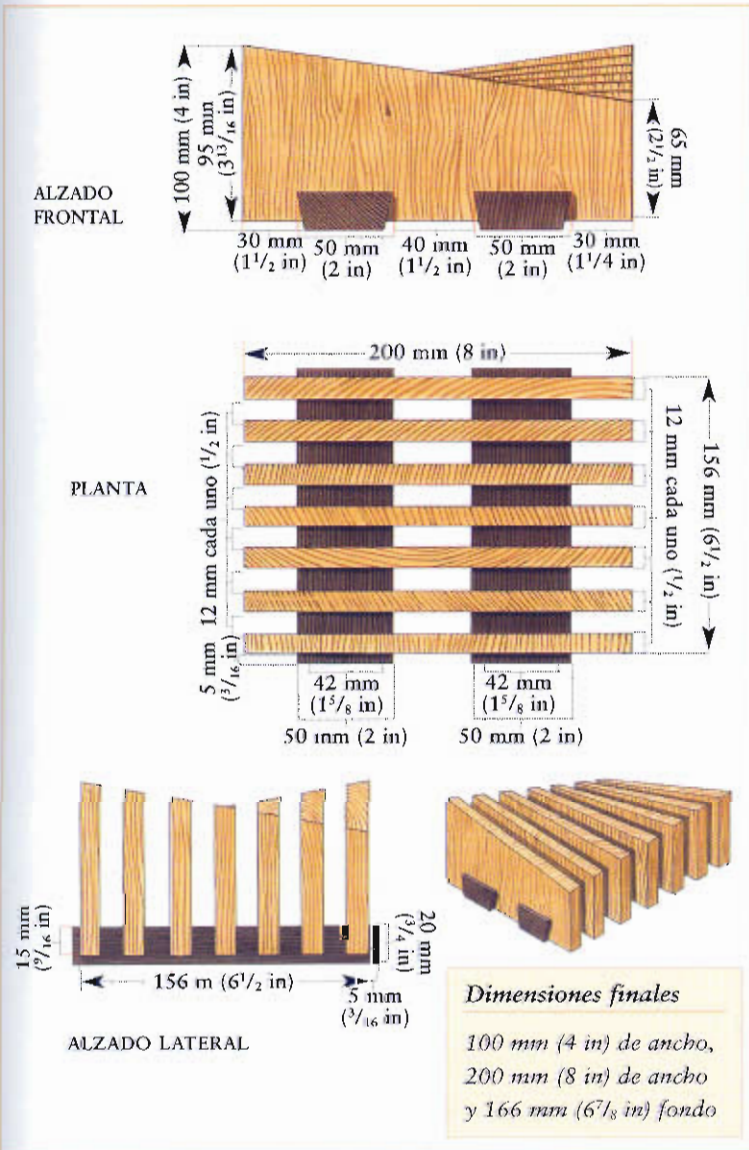
Fije la tira trasera a la pared, y coloque el estante sobre las espigas.

Archivador de cartas Básico

Este sencillo proyecto está pensado para darle habilidad de corte, especialmente en cortes finos. Las tablillas se sostienen sobre los listones con ensambles de cola de milano, de forma que necesitará una sierra de cola de milano además de una segueta para corte curvo.



| MATERIALES | | |
|---|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| | Madera de fronda | |
| Tablillas | 750 x 210 x 12 mm (30 x 8 1/2 x 1/2 in) a partir en 7 | 1 |
| Listones | 350 x 50 x 20 mm (14 x 3 x 1 in) a partir en 2 | |
| Otros materiales: catorce tornillos avellanados del calibre 6 de 40 mm (1 1/2 in) de largo; acabado | | |



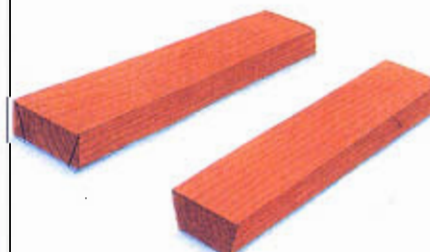
1 En primer lugar, mida y corte las siete tablillas verticales [100 mm (4 in) de alto x 200 mm (8 in) de ancho], con las fibras en vertical. Cepille las caras, el canto de cara, el ancho y el grosor.



Prepare las tablillas de madera, con las vetas verticales.

2 Cepille cuidadosamente los cantos inferiores para que queden perfectamente rectos. No cortará los cantos superiores hasta el paso 10.

3 Cepille los dos listones de soporte por la cara, cantos laterales, ancho y grosor. Marque los ángulos de cola de milano trazando una línea a lápiz desde el reverso que se adentre 4 mm (1/8 in) desde cada canto, y lo mismo desde el anverso hasta la esquina superior. Atornille el listón y corte los biselados de cada canto.



Realice los ángulos de cola de milano en los listones de soporte.

Herramientas

- Garlopa
- Bisel deslizante
- Taladro y brocas de avellanar de 4,5 mm (3/16 in) y 3 mm (1/8 in)
- Cuchilla de marcar
- Sierra de cola de milano
- Segueta
- Escoplo de 25 mm (1 in)
- Regla de borde recto
- Destornillador

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Perforado páginas 96 a 100
- Realizar ensambles de cola de milano páginas 112 a 114
- Acabado de la madera páginas 130 a 135



4 Con un bisel deslizante, mida el ángulo de la cola de milano del listón. Así podrá reproducir ese ángulo en el paso 6 para que las tablillas estén cortadas exactamente de la misma forma.



Con un bisel deslizante, mida el ángulo de las colas de milano de los listones.

5 Marque la posición de las tablillas sobre los listones, a intervalos de 12 mm ($1/2$ in) (véase dibujo de la página 153) y, para cada tablilla, practique un agujero de 4,5 mm ($3/16$ in) para los tornillos. Avellane esos agujeros bajo el archivador. Todas las tablillas irán sujetas al centro de las colas de milano.

6 Tome las tablillas y marque exactamente la posición de las colas de milano que ensamblará con los listones de soporte. Desde la parte inferior de cada tablilla, mida 15 mm ($5/8$ in) y trace una línea paralela a los cantos de la madera. Con las medidas de la página 153 trace la posición y ancho de las colas de milano sobre las tablillas. Con el bisel deslizante repita el ángulo



Marque las colas de milano en las tablillas.

que ha obtenido en el paso 4. Con el bisel y un punzón, marque los ángulos de las colas de milano. Trace una secante que represente el tope de la línea de corte de las colas de milano.

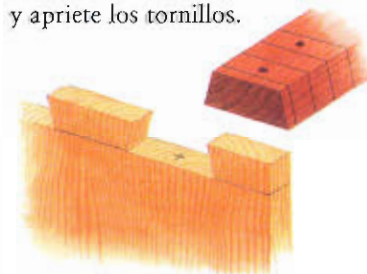
7 Corte cuidadosamente los rebordes con una sierra de cola de milano, y elimine el material sobrante central con una segna. Con un escoplo de 25 mm (1 in) vacíe la madera hasta la línea de tope, a cortes rectos. Corte las colas de milano de una en una, comprobando que encajan bien en el listón.



Con un escoplo, vacíe los intervalos de las colas de milano.

8 Monte las tablillas sobre los listones en seco, para comprobar que encajan y quedan rectas.

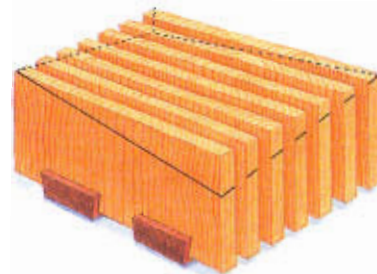
9 Taladre un agujero piloto desde el hueco existente y que se adentre en las tablillas. Inserte y apriete los tornillos.



Fije listones y tablillas con los tornillos.

10 Ahora que las tablillas están firmemente fijadas, marque los ángulos de las superficies superiores. Mida 95 mm

($3^{13}/16$ in) hacia arriba desde las esquinas opuestas de una diagonal de la primera y última tablilla. Marque 65 mm ($2^{1}/2$ in) desde la esquina de la otra diagonal. Para encontrar las alturas de las tablillas intermedias, coloque una regla de borde recto por el lateral del archivador y trace una línea desde la marca a 65 mm ($2^{1}/2$ in) hasta la marca a 95 mm ($3^{13}/16$ in) del extremo opuesto del archivador. Marque con un punzón. Numere las tablillas.



Con una regla de borde recto marque la altura de las tablillas intermedias.

11 Retire los tornillos y, con las tablillas numeradas, extráigalas de los listones.

12 Corte los ángulos superiores de las tablillas. Corte con cuidado, pues la superficie no tendrá las fibras rectas porque el corte será en diagonal. Amordace, corte un poco por todos los extremos, y siga la línea desde la cara hacia el centro de ambos lados. Le servirá como guía para el cepillado.

13 Cepille y pula esos cantos superiores. Después lije las caras y aplique el acabado a todas las piezas antes del montaje.

14 Coloque las tablillas una a una sobre los listones, y alinee según sus marcas. Reintroduzca los tornillos.

15 Aplique otra mano de acabado sobre las zonas accesibles, si lo desea.



Formas animales Básico

La base de toda obra es el corte preciso sobre la línea, y después el dominio del formón vertical y horizontalmente. Este proyecto ofrece la oportunidad de practicar su técnica con formones y escoplos y conseguir, gracias al sencillo diseño, un resultado inmediato.

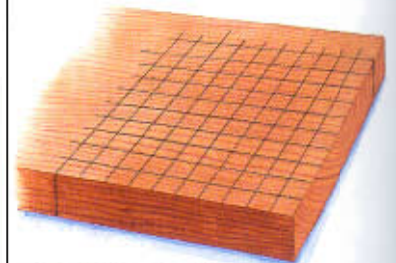
| Herramientas |
|--------------------------|
| Cepillo de alisar |
| Punzón |
| Gramil de marcar |
| Serrucho de costilla |
| Escoplo de hoja biselada |
| Taladro y broca |
| Sierra de cola de milano |

| MATERIALES | | |
|-------------------|--|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Todas las piezas | Madera de fronda de dimensiones proporcionales a la escala de los animales elegidos. Aquí, 220 x 200 x 25 mm (8 3/4 x 8 x 1 in) de grosor. | |
| Otros materiales: | papel abrasivo, acabado | |

1 Con el dibujo de esta página elija la escala de los animales. El tamaño de la cuadrícula se puede variar para adaptarse a sus necesidades concretas. Si quiere animales el doble de grandes,

simplemente multiplique por dos el tamaño de su cuadrícula.

2 Una vez elegidas las proporciones, aplane la madera pasando un cepillo de alisar sistemáticamente por toda la pieza. Seguidamente marque la cuadrícula sobre la madera.

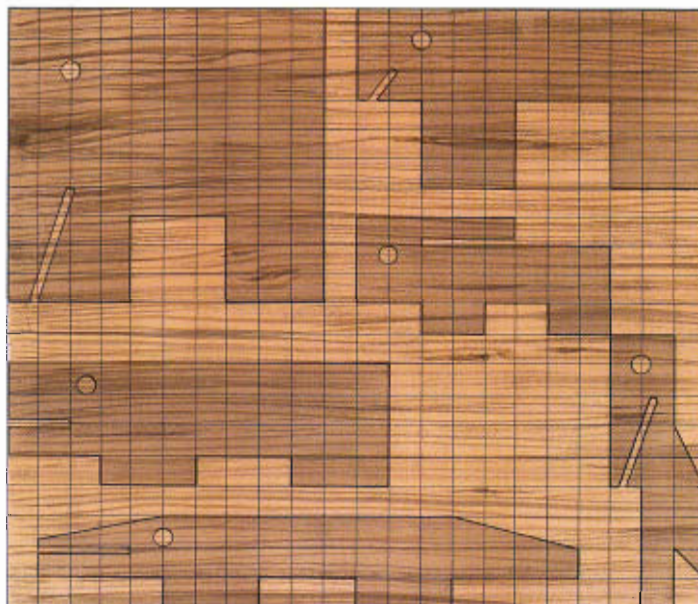


Marque la cuadrícula sobre la madera.



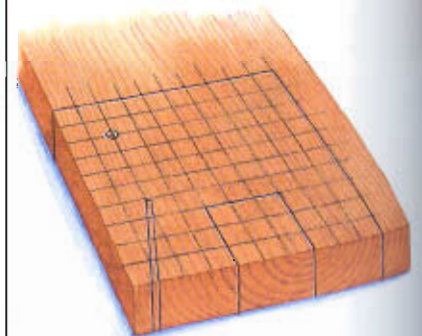
Tamaño máximo

170 mm (6 3/4 in) de largo y 100 mm (4 in) de alto



Cada cuadro representa 10 mm (3/8 in).

3 Dibuje las formas animales en la cuadrícula, con un lápiz. Marque los bordes exteriores y los detalles de las formas animales a contrahílo con un punzón y al hilo con un gramil. Marque también los centros de los ojos y corte las líneas y muescas.



Marque las formas animales en la cuadrícula, incluidos los centros para los ojos.

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Entalladura páginas 86 a 89
- Taladrado páginas 96 a 100
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Acabado de la madera páginas 130 a 135

4 Corte con un serrucho de costilla el rectángulo que contiene cada animal. Si hay que eliminar porciones cuadradas o rectangulares, corte con el mismo serrucho por el lado no aprovechable de la línea.



Elimine el bulto de material sobrante.

5 Desbaste por las líneas, cortando verticalmente las fibras transversales y horizontal o verticalmente las fibras longitudinales.



Con cortes verticales aproxímese cuidadosamente a la línea marcada.

6 Perfore los agujeros de los ojos de los animales, y haga las ranuritas necesarias con una sierra fina de cola de milano.

7 Si ha cepillado, cortado y perfilado correctamente, quizás no sea necesario el uso de papel abrasivo sobre las caras y los cantos de cada pieza, pero sí debería rectificar ahora las aristas puntiagudas de todas las esquinas.

8 Si los animales van a ser juguetes de niños pequeños, no aplique acabado. En su lugar, puede usar algún tipo de aceite vegetal.





Salvamanteles Básico

Este proyecto le brinda la oportunidad de desarrollar su estilo a la hora de crear ranuras. La técnica es relativamente sencilla, aunque de gran utilidad.

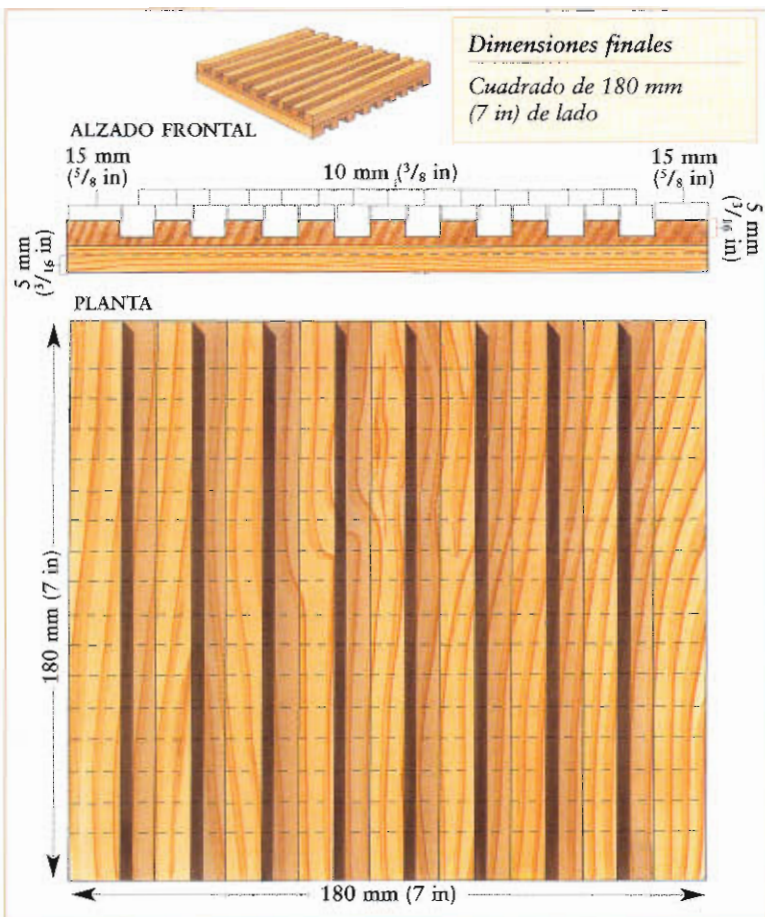
Puede usar un cepillo acanalador manual o una acanaladora eléctrica.

| Herramientas |
|--|
| Serrucho de costilla |
| Dos mordazas de bastidor |
| Cepillo manual |
| Acanalador manual o acanaladora eléctrica, con hoja o cuchilla de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in). |
| Dos mordazas en G |

| MATERIALES | | |
|-------------------|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Pieza entera | Madera de fronda de 1000 x 45 x 10 mm ($39 \times 1\frac{3}{4} \times \frac{3}{8}$ in) | 2 |
| Otros materiales: | adhesivos, papel abrasivo, acabado (aceite) | |

El salvamanteles está compuesto por dos piezas de madera [7,5 mm ($\frac{3}{16}$ in) de grosor] cortadas en tiras y unidas con adhesivo. Es mejor usar dos piezas de madera que una, aunque la encontrara de las dimensiones adecuadas, y después cortar las tiras. Ello

responde a que el calor causa variación en la madera, variación que se minimiza alternando la dirección de las fibras. También las ranuras se hacen a contrahilo, y los dos cuadrados se colocan a 90° para más estabilidad en la madera.



| Técnicas que intervienen en este proyecto |
|---|
| Medición y trazado páginas 64 a 67 |
| Cepillado páginas 74 a 81 |
| Corte fino páginas 82 a 85 |
| Fresado páginas 90 a 93 |
| Uso de abrasivos páginas 115 a 117 |
| Uso de adhesivos páginas 128 a 129 |
| Acabado de la madera páginas 130 a 135 |

1 Con un serrucho de costilla, corte la madera en 18 tiras, cada una de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de ancho por 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de grosor y aproximadamente 210 mm (8 in) de largo.

2 Tome las 9 tiras y júntelas para formar un cuadrado. Alinee las vetas para que se parezca lo más posible a una tabla aserrada a cuartos, con los anillos de crecimiento a no más de 45° de la base. Encole y una las tiras de la siguiente forma: aplique adhesivo a un lado de la tira, coloque la siguiente encima y mueva de lado a lado hasta que note la unión con la cola. Alinee las tiras. Repita esta operación con el resto de tiras del salvamanteles. Coloque el conjunto en mordazas de bastidor, con cuidado de no apretar demasiado para no arquear las tiras. Repita con las otras nueve tiras, y deje secar.



Amordace las nueve tiras de madera.

3 Con el cepillo manual, cepille ambos cuadrados para aplanar perfectamente sus caras. Compruebe colocando uno encima del otro, con las vetas respectivas en ángulo recto.

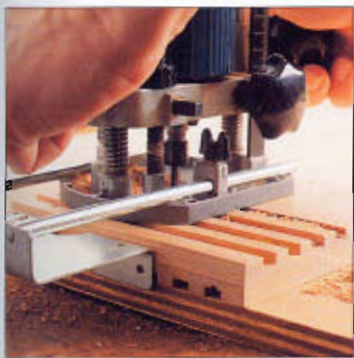
4 Habiendo comprobado los dos cuadrados cara con cara, únalos con cola con las fibras en ángulo recto.



Encole y una los cuadrados.

5 Con el cepillo manual, cepille los cantos para alisar y rectificar todas las caras. Compruebe la rectitud con una escuadra.

6 Inserte una hoja o cuchilla en el cepillo acanalador o la acanaladora eléctrica. Ajuste la profundidad de corte a 5 mm ($\frac{1}{4}$ in), y el soporte guía para la ranura a 15 mm ($\frac{5}{8}$ in) desde el borde. Produzca la ranura al hilo. Gire la pieza, y repita la operación. Dé la vuelta a la pieza, y ranure al hilo por la cara opuesta. Gire la pieza y repita la operación.



Realice las ranuras con una acanaladora.

7 Fije el soporte guía 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) más adentro, esto es 35 mm ($1\frac{3}{8}$ in) en total, para acanalar las siguientes ranuras. Repita la operación del paso 6. Entonces avance el soporte guía 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) más, esto es 55 mm ($2\frac{1}{8}$ in) en total, y realice esas ranuras. Avance 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) más y complete las ranuras centrales.



Esquina acabada.

8 Cuando tenga todas las ranuras de cada cara del salvamanteles, termine por

suavizar los cantos con papel abrasivo eliminando las aristas más afiladas.

9 Si aplica acabados sintéticos a la pieza, probablemente resultarán afectados por el calor de ollas y sartenes. Es mejor no aplicar más que aceite levemente y así evitar que más adelante se deslustre.





Muebles en el mundo antiguo



Silla del estilo Catalina de Aragón, diseñada por Stewart Linford.

Hoy en día disponemos de pocos ejemplos de muebles anteriores al siglo XVI, pero sí tenemos evidencias en talla, alfarería y manuscritos de que hace siglos se empleaban técnicas depuradas de fabricación de mobiliario.

UN PASO ATRÁS

La ebanistería es una tradición clásica, con raíces en las civilizaciones de la antigüedad. En el antiguo Egipto era tradición enterrar muebles en las tumbas. En la I y II dinastías se desarrollaron muchas técnicas, incluidos los ensambles de caja y espiga, de cola de milano y de inglete. El mobiliario consistía básicamente en simples taburetes y sillas sin respaldo de tres patas, siendo casi desconocidas las mesas. Aun así, la piedra tallada y algunos frescos prueban que sí eran corrientes las camas, taburetes, tronas y cajas.

Todo se realizaba con la idea de ser transportable, y la decoración se basaba en símbolos religiosos.

El conocimiento del mobiliario griego nos ha llegado básicamente a través de alfarería pintada, pero sabemos que adaptaron sus técnicas a imagen de las egipcias y orientales. A su vez, la civilización griega influyó notablemente en la romana, y en ambas culturas el mueble más significativo es el diván. Los romanos inventaron los armarios y alacenas, y los frescos de las paredes de Pompeya muestran mesas sencillas de madera, bancos y alacenas con puertas.

Con la caída del Imperio Romano en los siglos IV y V, Europa se adentró en la oscuridad medieval, en que se usaba escaso mobiliario. La calidad del mobiliario era de lejos muy inferior a la que se había visto en tiempos de los griegos y romanos clásicos.

La ebanistería dio un giro en los siglos XIV y XV. Anteriormente sólo los monjes sabían trabajar la madera, pero ahora los seglares empiezan a aprender las técnicas. Europa vivió muchos cambios en mobiliario en esta época: evolucionaron los escritorios y alacenas, y se emplearon ensambles de caja y espiga reforzados con espigas o tarugos. Las piezas de ebanistería seguían siendo eminentemente transportables, pues la nobleza no solía tener más que un juego, y lo transportaba de una residencia a otra. En este periodo, y hasta los siglos XVI y XVII, el mobiliario estaba casi exclusivamente reservado a nobles acaudalados.

Las sillas eran símbolo de autoridad, e incluso una casa grande podía tener solamente tres: una para el señor, una para su esposa y



ANTERIOR IZQUIERDA Los ensambles de caja y espiga se empezaron a usar en el antiguo Egipto, como se observa en esta banqueta. • ANTERIOR CENTRO Aparador cortesano en roble de mediados del siglo XVII. • ANTERIOR DERECHA Mesa de refectorio en roble, de 1540, con figuras angelicales talladas a cada lado de las patas. • ARRIBA IZQUIERDA Banco de mediados del siglo XVII con respaldo en balaustre de roble torneado. • ARRIBA CENTRO Banqueta jacobina inglesa con patas torneadas y detalles en talla. • ARRIBA DERECHA Banco jacobino inglés con diseños geométricos en el respaldo.

otra para visitas. Hasta el siglo XVIII, las casas europeas humildes no tenían más que mobiliario básico más bien rudo.

UNA VISIÓN DISTINTA

La Italia del siglo XV vio un enorme crecimiento de la burguesía poderosa, lo cual generó una demanda de muebles finos y fuertes. Los ebanistas echaron la vista atrás hacia Grecia y Roma buscando inspiración en el mundo antiguo. Otros países europeos también se influyeron de esta tendencia. En el mobiliario francés imperaba el roble, tan difícil de tallar, pero la influencia italiana trajo el nogal, que siempre ha permitido a los talladores lucirse con elaboradas cabeceras y cintas de talla. Cuando Francis I retornó a Francia en 1525 tras su cautividad en Italia, decidió contratar a varios artesanos italianos con lo que la ebanistería francesa del siglo XVI ganó en esbeltez. Las sillas, por ejemplo, se hicieron más ligeras, reemplazando los pesados asientos paneles laterales y por brazos y soportes torneados, y patas unidas con camillas.

Italia también ejerció influencia sobre Alemania y los Países Bajos. Alemania



Esta silla de respaldo y asiento en barras de haya y nogal data de hacia 1670.

mezcló los motivos arquitectónicos clásicos con máscaras animales y lo grotesco. El norte de Alemania no tuvo contacto directo con Italia y en sus muebles se observan claras diferencias. El gusto por el pesado mobiliario de roble siguió imperando mientras que en el sur se empleaban maderas de conífera.

Inglaterra no tuvo demasiada influencia del Renacimiento italiano hasta 1525. Hasta entonces, Inglaterra fue conservadora con el estilo gótico y pesado. Pero entonces Enrique VIII impuso su voluntad de modernizar Inglaterra contratando a ebanistas italianos y alemanes. Empezaron a verse motivos clásicos, y los artesanos desarrollaron el panel encuadrado, esto es, mobiliario fabricado a partir de largueros y travesaños ensamblados con caja y espiga. Asimismo, hubo una revolución técnica en los años 1540 a 1550 gracias al inglete auténtico. El mobiliario inglés siguió siendo mayoritariamente pesado y de roble, pero los hogares más adinerados empezaban a preferir el nogal u otras especies autóctonas de fronda. Se introdujo el torneado decorativo, como los balaustres, e Inglaterra comenzaba a alcanzar al resto de Europa. Sin embargo, la ebanistería inglesa no despegó hasta el reinado de Carlos I, hito del mecenazgo de artistas en Inglaterra, cuando la nómina de mobiliario habitual se expandió y se introdujeron los sillones de brazos con volutas.



Botellero Básico

Este sencillo y elegante botellero requiere un trabajo preciso de taladrado. Puede conseguir buenos resultados lentamente con las herramientas manuales, pero le será más fácil realizar un botellero grande si emplea una taladradora vertical o el taladro eléctrico. Para botelleros mayores, simplificaría el trabajo tener una plantilla para perforar correctamente la posición de los agujeros sin tener que marcar cada pieza.

Herramientas

Serrucho de costilla

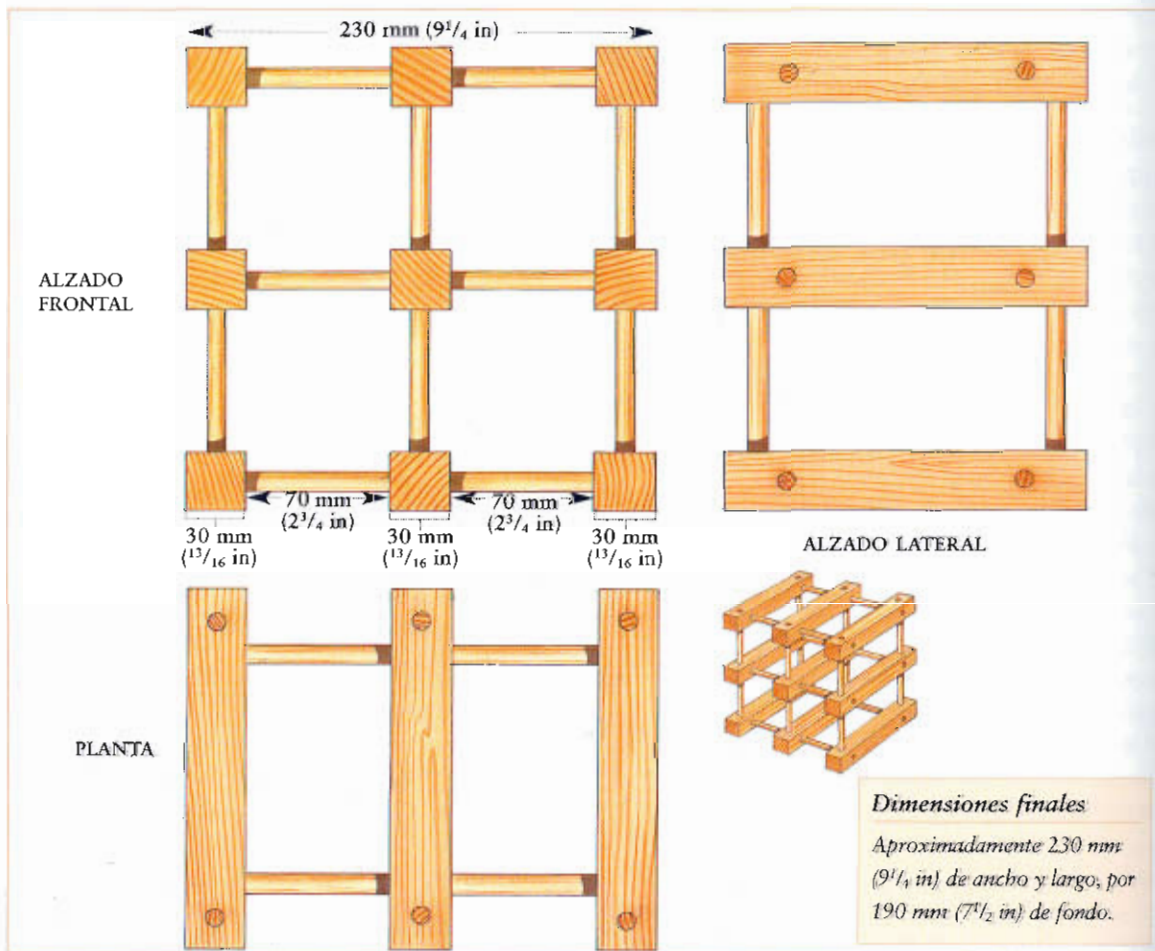
Granil de marcaje

Taladro y broca americana de 10 mm (3/8 in)

Cepillo de alisar

| MATERIALES | | |
|-------------------|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Listones | Madera de fronda Cuadrado de 30 mm (1 3/16 in) de lado. El largo total requerido depende de cuántas botellas quiera almacenar; para un botellero de cuatro botellas, necesita 9 listones de 190 mm (7 1/2 in) de largo cada uno. | 1 |
| Otros materiales: | Espiga de 10 mm (3/8 in) de diámetro. Para un botellero de cuatro botellas necesitará 24 espigas lisas o bastón de 94 mm (3 3/4 in) de largo cada una; papel abrasivo; adhesivo; acabado | |

1 En primer lugar debe decidir para cuántas botellas será su botellero. Con una sierra de espiga, corte las piezas de madera necesarias, de 30 mm (1 3/16 in) de lado y 190 mm (7 1/2 in) de largo. Para el botellero de esta ilustración, necesitará nueve listones.



Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado páginas 64 a 67

Cepillado páginas 74 a 81

Corte fino páginas 82 a 85

Perforado páginas 96 a 100

Uso de abrasivos páginas 115 a 117

Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127

Uso de adhesivos páginas 128 a 129

Acabado de la madera páginas 130 a 135

Dimensiones finales

Aproximadamente 230 mm (9 1/4 in) de ancho y largo, por 190 mm (7 1/2 in) de fondo.



2 Marque la posición de todos los agujeros en los extremos de los listones. Escoja una cara y un canto de cada listón, marcando un conjunto de agujeros en la cara y en su reverso a 25 mm (1 in) del extremo. Después, marque los agujeros del canto elegido y su opuesto a 35 mm (1 3/8 in) del extremo. Trace una línea recta por las caras y los cantos siguiendo los puntos marcados.



Marque la posición de todos los agujeros.

3 Ajuste el gramil de marcar a 15 mm (5/8 in), es decir a la mitad de la anchura de cada pieza de madera. Marque el agujero en el centro de cada línea.



Con un gramil, marque los agujeros centrales.

4 Será más fácil colocar bien el taladro si marca los agujeros con un punzón.



Marque los centros de los agujeros con un punzón para que el taladro no se desplace.

5 Taladre los agujeros con una broca americana de 10 mm (3/8 in). Use una herramienta especial, o fabrique la suya propia, para actuar como tope y que los agujeros tengan la profundidad justa. La forma más fácil de hacer ese tope es perforar una pieza de madera y cortarla de forma que la broca sobresalga 12 mm (1/2 in) por el agujero.



Taladre una pieza de madera para que haga de tope.

Con el tope podrá dar la profundidad correcta a cada pieza. Taladre todos los agujeros según las marcas, dos en cada cara.



Taladre los agujeros de cada pieza.

6 Prepare las espigas que han de sostener los listones. Cada una debe medir 94 mm (3 3/4 in) de largo, con un reborde a 12 mm (1/2 in) de cada extremo. Si ha taladrado bien los agujeros, no necesitará los rebordes.

7 Antes del montaje, lije las superficies de todos los componentes y lime las aristas. Cepille y lije al hilo. Realice un pequeño chaflán a cada extremo de la espiga, para contribuir a localizarla al montar el botellero.

8 Extienda las piezas y empiece por ensamblar unidades de dos listones y dos espigas. Introduzca adhesivo en

los agujeros y golpee un poco las espigas para encastarlas. Para asegurarse de que las piezas quedan bien fijadas, amordace los ensambles.



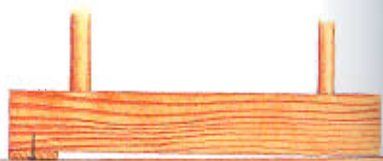
Monte el botellero de dos piezas en dos piezas.



Introduzca adhesivo en los agujeros y presione para encastar las espigas.

9 Monte todas las piezas del botellero y retire los excesos de cola de los agujeros. Compruebe que el bastidor está recto. Aplique acabado si lo desea.

10 Para dar estabilidad a un botellero grande, o adelantar las botellas para mantener los tapones húmedos, inserte un listoncillo, de unos 6 mm (1/4 in), bajo el canto delantero, y clávelo para que el botellero se incline hacia la pared.



Dé estabilidad al botellero insertando un listoncillo bajo el canto frontal.

Damero de chapa de madera Básico

El sencillo dibujo de este damero consiste en una combinación de chapas de madera de color oscuro y más claro. Para el chapado se emplea una horma (o prensa) y colas modernas para unir la chapa al fondo de madera.



| MATERIALES | | |
|--|--|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Base | Madera de fronda de 420 x 420 x 20 mm (16 x 16 x 3/4 in) | 1 |
| Recubrimiento de cantos | Chapa de 450 x 22 x 12 mm (17 1/4 x 7/8 x 1/2 in) | 4 |
| Damero | Cuadrado de chapa de madera clara y oscura de 300 mm (12 in) de lado aproximadamente | |
| Borde | 450 x 65 mm (17 1/4 x 2 1/2 in) | 4 |
| Reverso | Chapa de refuerzo | |
| Otros materiales: papel abrasivo, cinta de chapa de madera; polietileno acabado. | | |

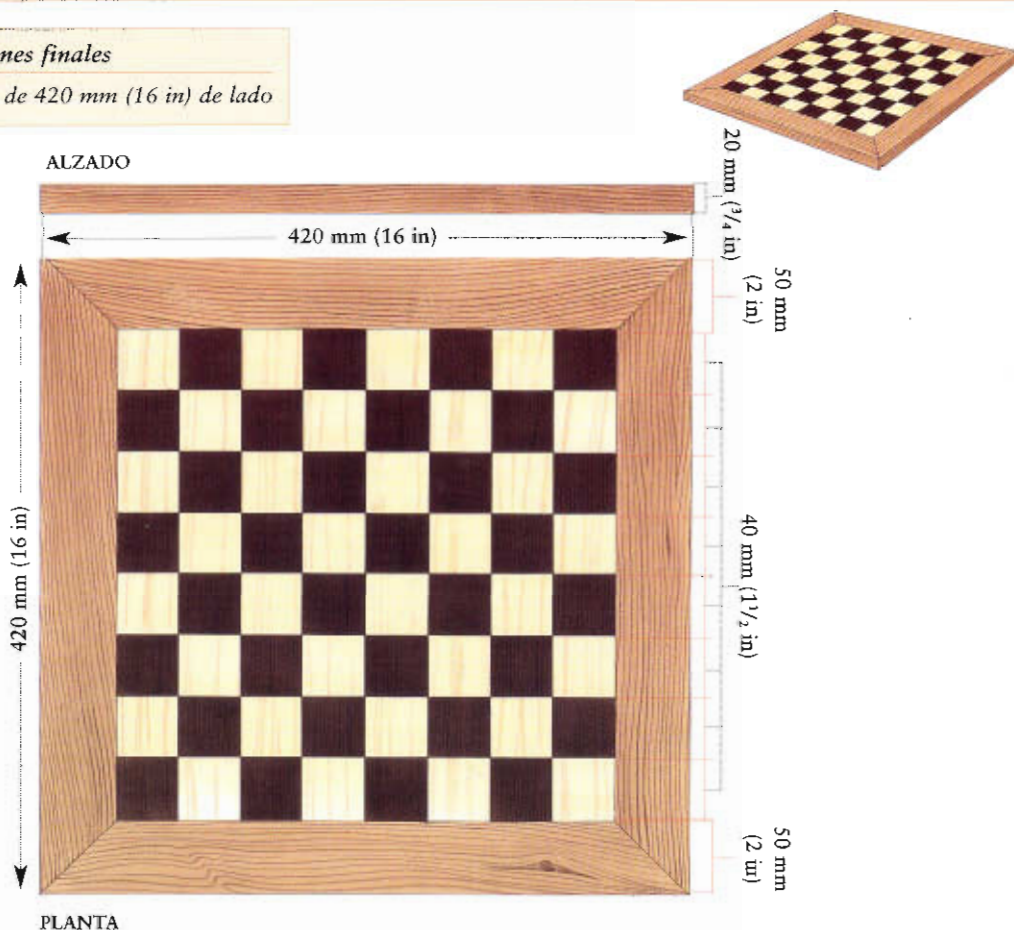
1 La primera fase del proceso es aplicar recubrimiento a los cuatro cantos del tablero. Las dimensiones finales deben ser un cuadrado de 420 mm (16 in) de lado (ver medidas en el dibujo inferior). Con el cepillo de alisar, pula el recubrimiento de cantos con la precaución de dejar que su anchura sea un poco superior a la del tablero. Recorte el tablero a 400 mm (15 1/4 in) para acomodarlos. Con una escuadra

Herramientas

Cepillo de alisar
Escuadra de inglete
Regla de borde recto
Acanaladora
Mordazas de bastidor
Cepillo de dentado
Cuchilla para chapa
Horma, herramientas y materiales

Dimensiones finales

Cuadrado de 420 mm (16 in) de lado



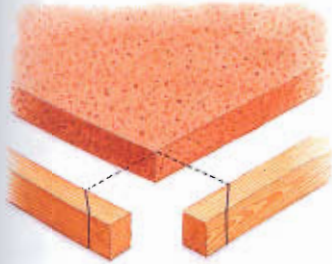
Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado
páginas 64 a 67
Cepillado páginas 74 a 81
Uso de abrasivos
páginas 115 a 117
Uso de adhesivos
páginas 128 a 129
Acabado de la madera
páginas 130 a 135
Chapado páginas 136 a 139



de inglete, marque los ingletes en los extremos del recubrimiento para que las esquinas encajen perfectamente.

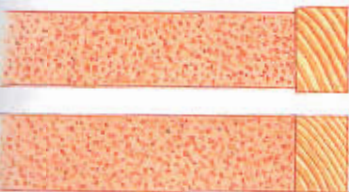
2 Puede ensamblar los recubrimientos con lengüetas, o simplemente pegarlos con cola a los cantos. Si piensa usar lengüetas y ranuras, realice ranuras de 6 x 6 mm (1/4 x 1/4 in) con la acanaladora antes de cortar los ingletes.



Aplique los cubrecantos al tablero, ingletando las esquinas.

3 Si piensa unirlos con cola, aplique el adhesivo sobre la superficie y sujete con una mordaza de bastidor.

4 Cuando el adhesivo se haya secado, limpie el exceso escrupulosamente por los dos lados con una espátula.



Cepille los cubrecantos para alinearlos con el tablero.

5 Raye las caras del tablero con un cepillo dentado. Como la chapa puede tirar del tablero, es conveniente reforzar el reverso con otra chapa.

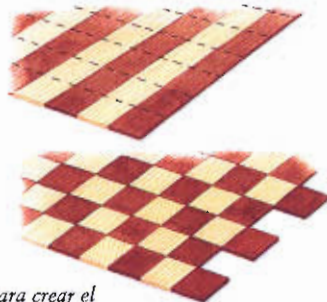
6 Seleccione la chapa de madera para el reverso. Corte la chapa de madera oscura y clara en tiras de exactamente 40 mm (1 1/2 in) de ancho. Una nueve de estas tiras con cinta de chapa, alternando los colores.

7 Corte otras nueve tiras de 40 mm (1 1/2 in) de ancho en ángulo recto respecto a las primeras, para obtener tiras de cuadrados oscuros y claros alternativamente.



Corte nueve tiras más en ángulo recto respecto a las primeras.

8 Mueva un cuadrado hacia arriba de una tira sí y otra no, para obtener el efecto de damero. Fije la posición con cinta adhesiva de chapa.



Para crear el efecto de damero, mueva un cuadrado hacia arriba en tiras alternas.

9 Extienda esta matriz sobre el centro del tablero y recorte los cuadrados sobrantes, de modo que quedará un tablero de ajedrez de ocho por ocho cuadrados. Extienda los cuadro cantos y únalos con cinta de chapa, solapando y recortando los ingletes como corresponda.

10 Cerciórese también de que, además de las chapas de cara y de refuerzo, tiene dos hojas de polietileno del mismo tamaño. Extienda adhesivo por la superficie del tablero y coloque la chapa en su sitio.

11 Aplique más adhesivo al anverso del tablero de fondo, y coloque la chapa con el damero en posición.



El conjunto para chapas de damero consiste en hoja de polietileno, horma, chapa de refuerzo, alma del tablero y chapa del anverso.

12 Extienda la hoja de polietileno en el fondo de la horma, seguido del conjunto formado por chapa de refuerzo, alma y chapa del anverso. Extienda otra hoja de polietileno encima de todo, y coloque la tapa de la horma.



Amordace el conjunto.

13 Ejerza presión uniforme sobre todos los listones de sujeción.

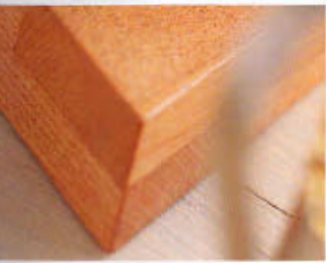
14 Cuando el adhesivo se haya secado, retire el tablero chapado de la horma y repase los bordes.

15 Elimine con cuidado la cinta de chapa de madera, lije todas las superficies y aplique el acabado que prefiera.

Parquetería

La parquetería consiste en mosaicos de chapas de maderas de colores distintos, unidas con cola a un fondo o al suelo formando diseños geométricos. Los más habituales son en damero o rombos. La sabia combinación de colores y vetas de la madera puede llegar a producir la ilusión óptica de una imagen en tres dimensiones. La parquetería vivió su apogeo sobre muebles de nogal entre 1670 y 1715.





Salvamanteles triangular Básico

Este proyecto es un pequeño marco que se coloca bajo una cazuela o fuente caliente para proteger la mesa o la encimera de la cocina. Éste es un proyecto relativamente sencillo, basado en ensamblajes oblicuos a media madera.

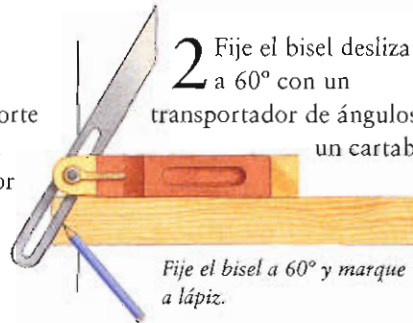
Herramientas

- Cepillo de alisar
- Bisel deslizante
- Transportador de ángulos
- Gramil de marcar
- Punzón
- Serrucho de costilla o de cola de milano
- Formón de ebanista de 25 mm (1 in)
- Mordazas en G

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|--|--|----------|
| Lateral | Madera de fronda de 610 x 32 x 20 mm (24 x 1 1/4 x 3/4 in) | 3 |
| Otros materiales: adhesivo; papel abrasivo; acabado. | | |

1 Prepare la madera con el cepillo hasta obtener una forma rectangular. Mida y corte el largo de las tres piezas del trébede, con el dibujo inferior como guía. Trace las marcas en caras y bordes.



2 Fije el bisel deslizante a 60° con un transportador de ángulos o un cartabón.

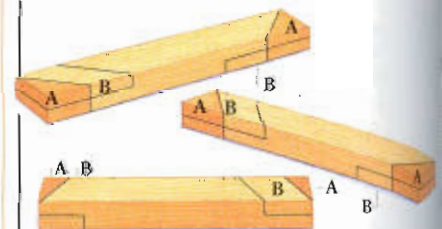
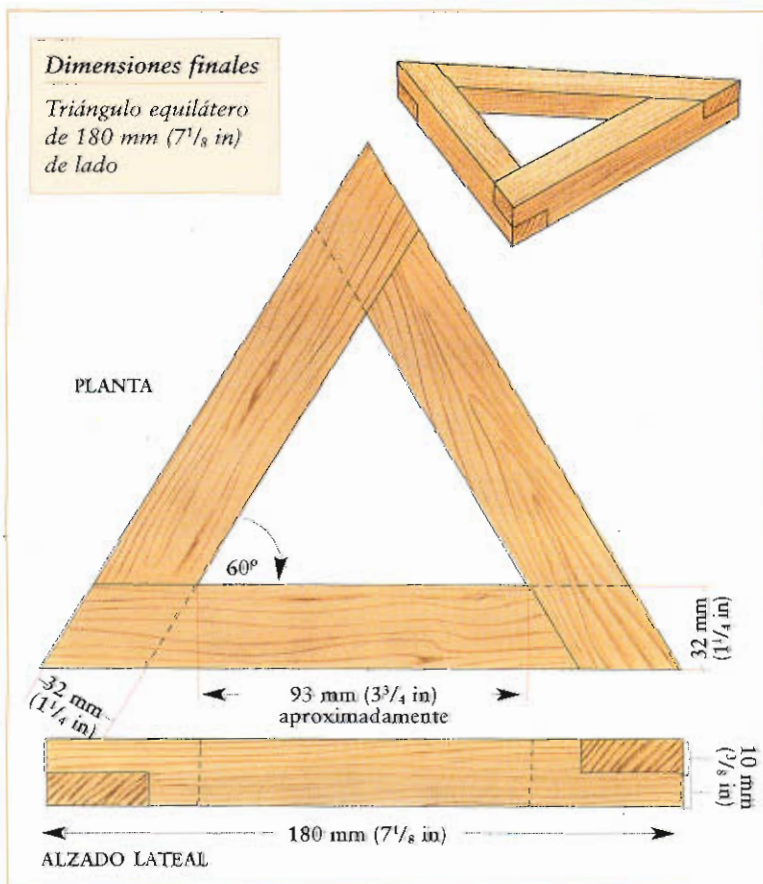
Fije el bisel a 60° y marque a lápiz.

3 En primer lugar, marque la parte de la madera que debe eliminar en cada esquina (A) midiendo de una esquina al canto opuesto a un ángulo de 60°. Corte estas secciones de forma precisa.

4 Entonces marque el reborde, es decir, la parte que deberá cortar a media madera para el ensamblaje (B). Trace una línea a 32 mm (1 1/4 in) de un extremo a un ángulo de 60° del anverso, paralela al canro que ha cortado en el paso 3. Dé la vuelta a la pieza y marque el reborde del extremo opuesto. Compruebe que la distancia entre los rebordes es de 93 mm (3 3/4 in). Con una escuadra, apunte estas líneas en los cantos. Trace con el gramil una línea central desde las líneas del reborde, por todo el extremo de la madera hasta cruzarse con la primera línea de reborde. Repita hasta tener todas las piezas marcadas.

Dimensiones finales

Triángulo equilátero de 180 mm (7 1/8 in) de lado



Trazar las líneas del reborde.

5 Repase las líneas con un punzón, y cuidadosamente corte hasta las líneas de media madera. Corte a contrahilo.

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Ensamblaje a media madera páginas 101 a 103
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135



Corte los rebordes a contrahilo.

6 Atornille una de las piezas para mantener el reborde en línea vertical. Corte por la línea central del gramil, por el lado no aprovechable de la madera. En teoría es posible cortar rigurosamente por la línea, pero para principiantes en carpintería es mejor repasar los cantos del ensamble a formón.



Repita para obtener el perfil en los extremos de todas las piezas de madera.

Corte por las líneas centrales a media madera.

7 Extienda los tres lados del trébede y compruebe que los ensambles ajustan. Rectifique si es necesario.



Compruebe el ensamblaje y rectifique si es necesario.

8 Aplique adhesivo a las juntas y sujete con las mordazas.

9 Cuando el adhesivo haya curado, repase los cantos externos con un cepillo.

10 Lije el trébede con papel abrasivo y aplique un acabado de su elección.





Marco de espejo tallado

Básico

La construcción de esta pieza es simple y la talla de la cara es particularmente llamativa. El marco sirve aquí para contener un espejo, pero puede adaptarlo para cuadros o fotografías.

Herramientas

| |
|--|
| Cepillo de alisar |
| Acanaladora con cuchilla recta de 12 mm (1/2 in) |
| Gramil |
| Serrucho de costilla |
| Formón de cajear |
| Herramientas de talla |
| Mazo de talla |
| Mordazas |
| Taladro y brocas de 2 y 4 mm (1/16 y 1/8 in). |

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|---|--------------------------------------|----------|
| Madera de fronda | | |
| Verticales | 575 x 50 x 25 mm (23 x 2 x 1 in) | 2 |
| Horizontales | 325 x 50 x 25 mm (12 3/4 x 2 x 1 in) | 2 |
| Otros materiales: espejo de 470 x 320 mm (18 1/2 x 12 3/8 in); tira de madera de fronda y de contrachapado de 470 x 320 mm (18 1/2 x 12 3/8 in) y 6 mm (1/4 in) de grosor, para usar tras el espejo (si piensa acanalar los rebajes, necesitará más material para tiras); adhesivo; papel abrasivo; acabado; tornillos avellanados del calibre 6 de 20 mm (3/4 in). | | |

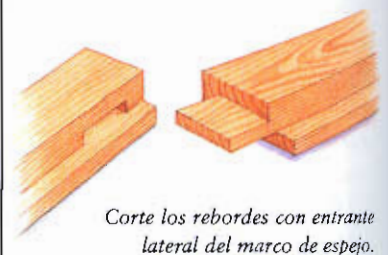
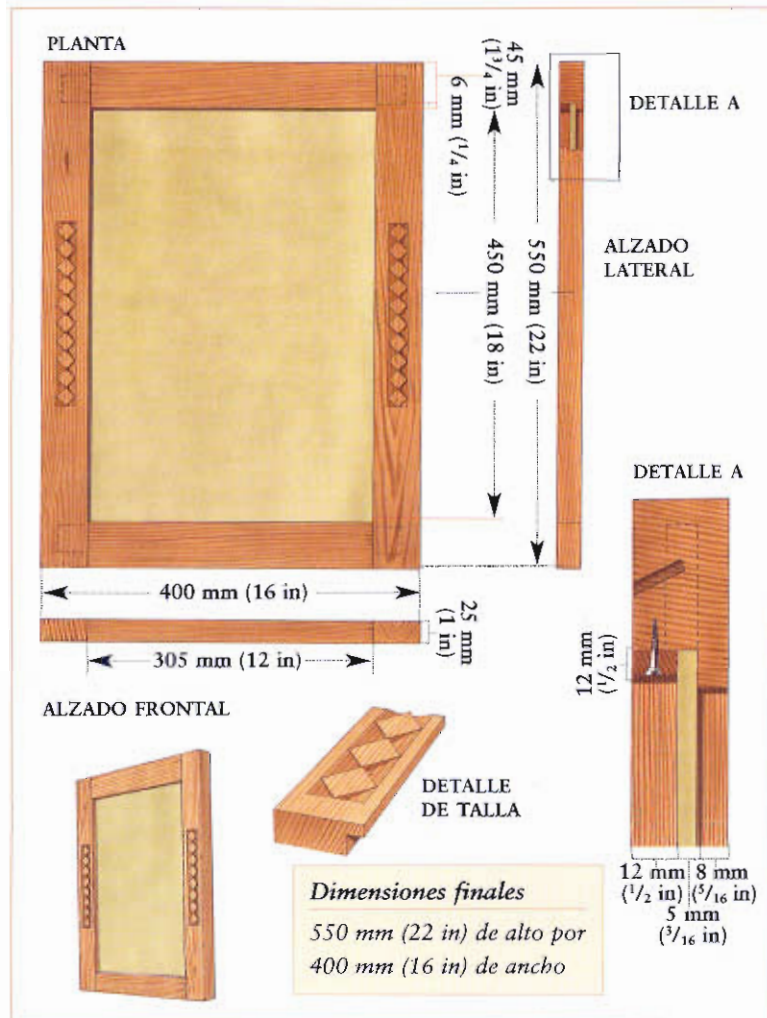
1 En primer lugar, prepare la madera para el marco básico. Cepille las caras y cantos de los lados verticales y horizontales. Marque y cepille la profundidad y grosor a 50 x 25 mm (2 x 1 in). Las horizontales medirán 374 mm (14 3/4 in) de largo, y las verticales 550 mm (22 in). Corte el largo de estas piezas.

2 Con una acanaladora, realice los rebajes en el reverso de los cantos internos, a 12 mm (1/2 in) de ancho y 17 mm (5/8 in) de hondo.

3 Marque las espigas con entrante lateral y sus correspondientes cajas. Marque la espiga con el gramil, a 8 mm (5/16 in) de ancho. Atornille verticalmente los lados horizontales para cortar los rebordes con una sierra de espiga. Extiéndalos en el banco contra un tope para cortar el reborde. Vuelva a colocarlos verticalmente en el tornillo para cortar 10 mm (3/8 in) del canto exterior de cada espiga. Retire el material sobrante cortando por el reborde largo.

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Entalladura páginas 86 a 89
- Fresado páginas 90 a 93
- Perforado páginas 96 a 100
- Realizar ensambles de caja y espiga páginas 104 a 109
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135
- Talla páginas 140 a 141



4 La caja se alinea con el rebaje de una cara. Sujete las verticales por el canro y realice las cajas, a 25 mm (1 in) de hondo para acomodar las espigas ciegas. Desbaste primero la caja hasta llegar al hondo requerido, y después vuelva para perfilar los rebordes. Compruebe cada ensamble por si necesita retoques.

5 Trace las formas de la cenefa. Con la herramienta de talla pertinente, realice los cortes de su dibujo. Puede practicar antes sobre madera de desecho.



Practique la talla con el formón y el mazo sobre madera de desecho.

6 Cuando haya completado la talla, ensamble el marco con adhesivo y amordace las juntas. Compruebe que queda recto y sin torceduras.

7 Cuando el adhesivo haya curado, prepare el marco para el acabado y aplique el acabado deseado.

8 Corte cuatro tiras de relleno que encajen en el rebaje. Coloque el espejo o la fotografía en el marco. Extienda un par de hojas de papel tras él, para protegerlo, y encima de ellas la hoja de contrachapado. Perfore los agujeros para los tornillos en el rebaje, y atornille las cuatro tiras en su sitio. Puede realizar un agujero en ángulo encima del marco, para colgar en la pared.





Del Barroco al Rococó



Sillón francés de estilo Luis XV.

El estilo barroco, originado en Italia, tuvo una gran influencia en el mobiliario de toda Europa. Uno de sus rasgos principales es el despliegue de elementos teatrales en el mobiliario. De todas formas, cada país interpretó el Barroco a su manera.

ORÍGENES Y EVOLUCIONES ESTILÍSTICAS

El Barroco en ebanistería emana originariamente de la arquitectura, pintura y escultura italianas. Muy en deuda con la influencia oriental que conmovió a Europa del siglo XVII, las características del Barroco son los grandes gestos arquitectónicos y esculturales con ornamentación altamente elaborada y detallada.

El estilo barroco por antonomasia se forjó en Francia de Luis XIV, al crearse talleres de ebanistería que reflejaran su propia posición gloriosa con muebles suntuosos y monumentales. Se crearon nuevos muebles con los armarios y alacenas como máximo exponente. También nacieron nuevas técnicas, como el estilo «boulle», que toma su nombre del ebanista André-Charles Boulle y consiste en incrustaciones de estaño y concha sobre roble.

A mediados del siglo XVII, los Países Bajos se habían convertido en grandes ebanistas de pleno derecho, independizados de España desde finales del siglo XVI.

Adoptaron el estilo barroco hacia 1620, y lo prolongaron hasta finales del siglo XVII, cuando Alemania e Inglaterra empezaban a



ANTERIOR IZQUIERDA Silla de nogal Guillermo y María • ANTERIOR CENTRO Silla de caoba realizada en Inglaterra hacia 1720 • ANTERIOR DERECHA Pies de bola y de garra en una silla de nogal tallada de estilo Jorge II, hacia 1740 • SUPERIOR IZQUIERDA Sillón dorado francés datado sobre 1760 • SUPERIOR CENTRO Mesa de tres patas de madera de caoba tallada, de estilo Chippendale, hacia 1760 • SUPERIOR DERECHA Silla tallada de la época Chippendale, realizada hacia 1760.

desarrollar sus propias versiones distintivas del Barroco. En Inglaterra, la evolución del estilo y gama de mobiliario barrocos se interrumpieron con la Guerra Civil y la subsiguiente República, durante la cual los puritanos introdujeron estrictas reformas sobre la decoración de los muebles, que consideraban excesiva. Con la restauración de la monarquía en 1660, Carlos II reintrodujo la revolución barroca que había observado en su exilio por Francia y los Países Bajos. Le siguió un influjo de artesanos europeos, que trajeron nuevas técnicas como el chapado de madera y el torneado en espiral, además de nuevas formas como los *bun feet* o pies abombados. Aparecieron los primeros tocadores y mesas de comedor con alas abatibles, y se comenzaron a emplear maderas como el nogal, el cerezo, el cedro y el tejo.

GUILLERMO Y MARÍA

La influencia holandesa sobre la ebanistería británica tuvo continuidad con el ascenso en 1688 de Guillermo y María de Holanda, y de su diseñador Daniel Marot. Se empezó a favorecer un estilo sencillo y elegante, con sillas de patas muy curvadas y pies en forma de bola, de garra o de plataforma. También incrementó la preferencia por saloncitos íntimos, para los que se empezaron a diseñar muebles menores como mesillas diversas.

PERÍODO REGENCIA

De nuevo, la influencia francesa había de imperar en el siglo XVIII. La transición del Barroco al Rococó se denomina estilo Regencia, durante el cual aparecen estilos más fluidos y curvilíneos.

Si la era barroca había tratado de declaraciones arquitectónicas, ahora el acento comenzaba a variar. Las consideraciones más prácticas de proporcionar comodidad al usuario eran la vanguardia, y por ellas se introdujeron los respaldos curvos. También se tenía en alta consideración la idea de que cada mueble fuera bello y sólido. Los robustos soportes y camillas barrocos dieron paso a esbeltas patas en forma de S suficientemente fuertes como para soportar los refinados nuevos muebles.

ROCOCÓ

El estilo Rococó combinó en la estructura del mobiliario esa nueva preferencia por las líneas fluidas y curvas con imaginativos diseños de ágil follaje, conchas y volutas derivados del diseño de grutas y jardines. Este estilo algo frívolo y empalagoso despertó una reacción anti-Rococó especialmente significativa en Inglaterra, donde tenía su líder en la figura de William Kent, diseñador de mobiliario de un clasicismo paladiano con unas pocas concesiones rococó. En 1720 hubo escasez de nogal, e Inglaterra empezó a importar la caoba que los paladianos emplearon para su insólito mobiliario.

A pesar de la resistencia paladiana, en los años 40 del siglo XVIII el Rococó se había impuesto definitivamente en Inglaterra. En 1754, Thomas Chippendale publicó su *Mester de caballero y ebanista*, que incluía esquemas para muebles ingleses de estilo rococó, así como sus renuevos chinos y góticos. Chippendale fue hombre de negocios y ebanista, su nombre se ha convertido en sinónimo del mobiliario de caoba de mediados del XVIII.



Pequeño espejo con estante

Básico

Este sencillo espejo con estante, perfecto para la pared del baño, le permite poner en práctica varias técnicas. Tendrá que realizar un ensamble con ranura de cola de milano para fijar el estante al marco, usar una acanaladora para desbastar la madera y encastar el espejo, y una sierra de calados para los detalles calados de la parte superior e inferior del marco.

Herramientas

- Gramil de marcar
- Cepillo de alisar
- Cuchilla de marcar
- Serrucho de costilla
- Bisel deslizante
- Escoplo
- Regla de borde recto
- Gramil de corte
- Acanaladora eléctrica o manual con broca Forstner
- Sierra de calados
- Taladro

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|--|---|----------|
| Marco y estante | Madera de fronda para la contramadera y el estante: 550 x 210 x 20 mm (22 x 8 x 3/4 in) | 1 |
| Otros materiales: un espejo de 205 x 140 mm (8 1/4 x 5 1/2 in); adhesivo (APV); silicona; cinta de doble cara o masticque para encastar el cristal; papel abrasivo; acabado. | | |

1 Prepare las caras y los cantos de la madera. Con un gramil de marcate y un cepillo de alisar, obtenga unas medidas de 200 mm (8 in) de ancho y 20 mm (3/4 in) de grosor.

2 En primer lugar, marque las longitudes finales en los dos componentes; 400 mm (16 in) para la contramadera y 112 mm (4 1/2 in) para el estante. Verifique su rectitud. Marque la posición para la ranura de cola de milano, a 50 mm (2 in) del extremo inferior de la contramadera. Trace las demás líneas a lápiz sobre la contramadera: una línea recta a 30 mm (1 1/4 in) de cada borde para los extremos del calado y el hueco para el espejo, como se observa en el dibujo a su derecha.

3 Corte la contramadera y el estante con una sierra de espiga, y cepille con cuidado el contrahilo de los bordes respetando las dimensiones finales.

4 Cuadre las dos líneas trazadas para el estante a cada lado de la contramadera. Con un gramil de marcar, marque una línea de profundidad a 10 mm (3/8 in) entre esas líneas cuadradas. Con un bisel deslizante ajustado a 1:4 marque la cola de milano sobre el canto desde la línea del gramil (véase detalle Bb en el dibujo).



Con el bisel deslizante a 1:4, marque la ranura de cola de milano sobre el canto de la contramadera.

5 Con la cuchilla de marcar, trace las líneas de los rebordes en que la línea biselada se encuentra con la cara. Amordace la pieza plana sobre el banco y corte por el lado no aprovechable de la línea de corte del gramil, con una sierra de espiga. Realice otro corte en el centro, parando justo antes de alcanzar la línea del gramil.



Corte la ranura de cola de milano con un serrucho de costilla.

6 Con un escoplo, elimine el material sobrante de ambos lados. Siga cuidadosamente las líneas de corte. Coloque una regla de borde recto sobre el extremo inferior para comprobar que esté perfectamente plano.

7 Seguidamente, trace la cola de milano en cada cara del estante, con un gramil de corte a 10 mm (3/8 in), de profundidad, eso es, la profundidad de la ranura. Con un lápiz, cuadre esas líneas por los cantos del estante. Vuelva a ajustar el bisel deslizante y marque el ángulo correcto de la cola de milano desde la esquina hacia la línea cuadrada.



Mida la cola de milano del canto del estante.

Técnicas que intervienen en este proyecto

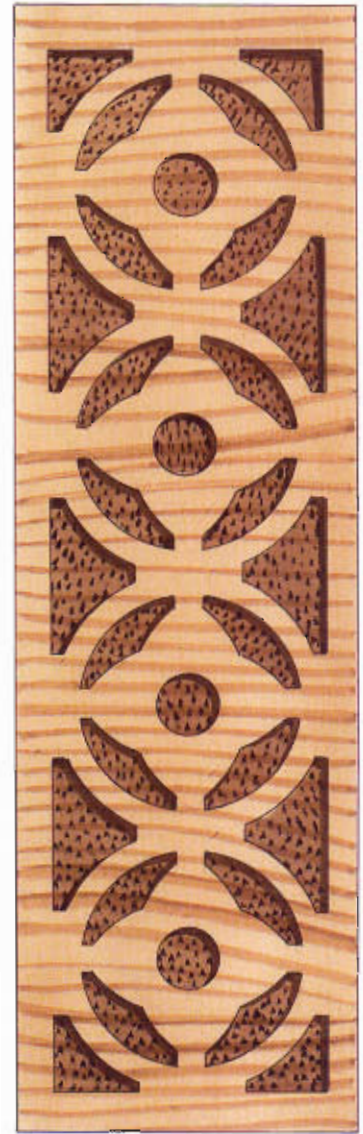
- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Ensamblados de ranura páginas 110 a 111
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135

Dimensiones finales

400 mm (16 in) de alto,
200 mm (8 in) de ancho y
120 mm (4 in) de fondo



PLANTILLA DEL CALADO



DETALLE Bt

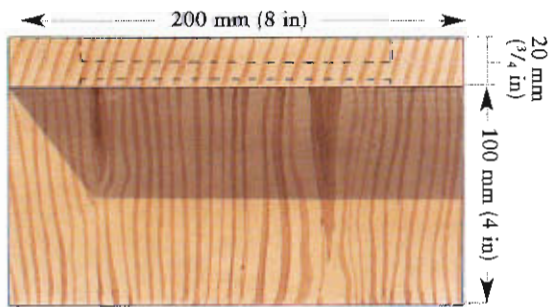
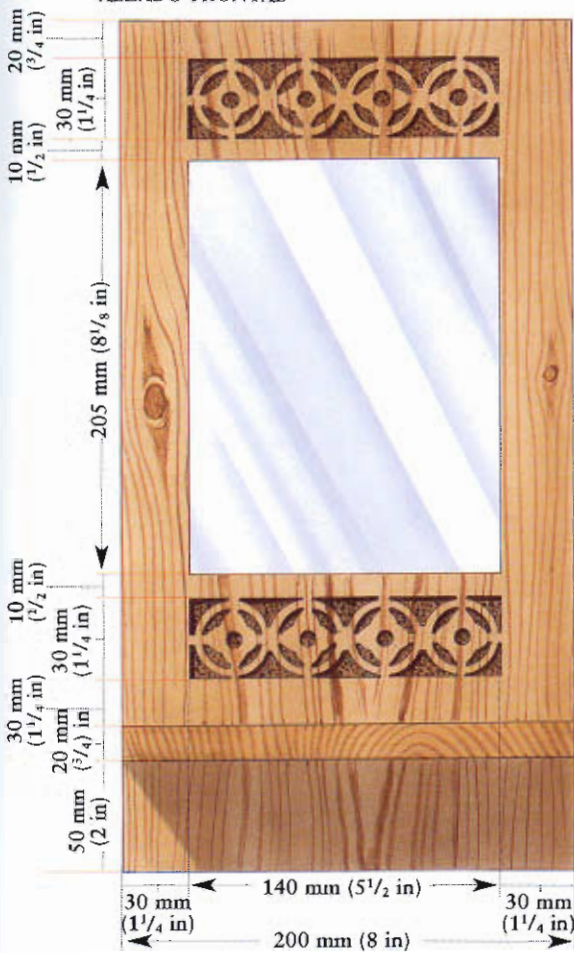
ALZADO LATERAL

DETALLE Bb

DETALLE Bt

DETALLE Bb

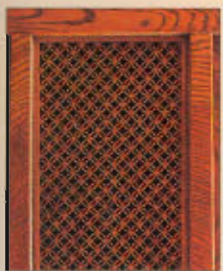
ALZADO FRONTAL



PLANTA

Calados

Los calados consisten en una madera fina cortada con una sierra muy fina, llamada sierra de calado, para formar diseños, generalmente motivos geométricos entrelazados. Se usan como decoración en mobiliario: a veces se dejan abiertos, otras se aplican sobre un fondo o se colocan sobre otros materiales como la seda que quedará vista a través de los agujeros. Los calados fueron muy habituales en librerías, armarios, cómodas, encimeras de mesa y respaldos de silla; a menudo el término se refiere al estilo chino del mobiliario de mediados del XVIII. Había entonces una moda por lo oriental; el diseño y chinoiserie (término genérico para referirse a ornamentos chinoscos como motivos o talla) invadieron el mobiliario. Se añadían galerías caladas a las mesas, cumbres caladas estilo pagoda a los armarios, y se diseñaban respaldos de silla calados.



8 Cuadre todas las líneas del canto del estante. Atornille el estante plano al banco y corte los rebordes a la profundidad marcada, por el lado no aprovechable de la línea de corte. Desbaste con un escoplo, a contrahílo desde los lados.



Cuadre las líneas de la cola de milano por todo el canto, y corte a medida.

9 En la contramadera, trace las dimensiones exactas del espejo con marcas de gramil al hilo y de cuchilla a contrahílo. Siempre es mejor hacerse primero con el espejo y después realizar el hueco que lo acomode, pues no siempre será posible obtener el cristal de las medidas exactas que necesita.

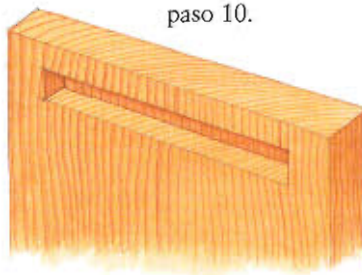
10 Ahora desbaste el hueco que ha de acomodar el espejo. La mejor herramienta para ello es la acanaladora eléctrica. Ajuste la máquina a la profundidad deseada y siga el soporte guía para cortar exactamente por las líneas del gramil. Realice un corte recto a lo largo de los bordes, para detenerse casi al alcanzar la longitud total. Sin variar los ajustes de profundidad, ajuste el soporte guía para realizar una serie de cortes longitudinales que ayudarán a desbastar el grueso del material sobrante. Al completar esta operación, desbaste por las líneas superior e inferior. Si no dispone de acanaladora eléctrica, puede eliminar el grueso del desecho con una broca de punta plana como la broca Forstner, ajustando la profundidad en una prensa de taladro y realizando una serie de agujeros en la superficie de desecho. Con una



Use una broca Forstner para desbastar el hueco del espejo.

acanaladora manual, elimine el material sobrante y a formón profile los cuatro bordes.

11 El grosor de la tabla está pensado para dar estabilidad a la pieza permitiendo a la vez los ensambles. Deberá retirar material de la parte trasera, donde irán los detalles calados, con un grosor final de 8 mm ($5/16$ in). Elimine ese material como en el paso 10.



Rebaje el grosor de la zona donde irán los calados.

12 Con una plantilla (véase dibujo de la página 175), trace las líneas de los calados cuidadosamente sobre la zona ya preparada del marco del espejo. Trace líneas con el punzón y realice agujeros para introducir la sierra de calados en las zonas a calar. Puede realizar esta operación fácilmente trazando el calado con papel de carbón. En su defecto, haga una fotocopia del diseño y únala con cola a la zona deseada. De hecho, este método es el mejor porque el papel encolado a la vez sujetará la superficie y evitará que se formen astillas al cortar.

13 Si es la primera vez que usa una sierra de calados, practique sobre una madera de desecho y, cuando haya tomado confianza, corte los diseños. Tómese el tiempo necesario, y siga las líneas de forma precisa.



Corte el dibujo con la sierra de calados.

14 Para poder colgar el espejo, achaflane y taladre con ángulo un agujero por detrás del centro del hueco del calado superior. En ese agujero podrá acomodar un clavo o punta clavado en la pared.



Clave un tornillo en ángulo a la pared, y coloque el espejo sobre él.

15 Lije los componentes de madera, con cuidado de retirar todas las marcas. Una el estante con cola APV a la contramadera. Aplique el acabado que prefiera.

16 Coloque el espejo en su lugar, con tres o cuatro pegotes de mastique, con silicona, o con cinta adhesiva de doble cara.





Mesilla Básico

Esta mesilla es un diseño de Rupert Williamson, uno de los mejores ebanistas ingleses del siglo XX. Se diseñó especialmente como ejercicio inicial para estudiantes de ebanistería. Es una pieza sencilla y clásica, pero requiere gran precisión para acabarla bien, particularmente las patas octogonales y el marco superior en inglete.

Herramientas

| |
|--|
| Cepillo de alisar |
| Escuadra y cartabón |
| Formón de cajear |
| Gramil |
| Mordaza en G |
| Escuadra cuadrada |
| Serrucho de costilla o, si dispone de maquinaria, sierra de brazo radial o sierra circular |
| Seis mordazas de bastidor pequeñas |
| Taladro y brocas de 4,5 (3/16 in) 8 (5/16 in) y 3 mm (1/8 in). |
| Escuadra de inglere |
| Punzón |
| Garlopa |
| Destornillador |

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|--|--|----------|
| Madera de fronda | | |
| Patas | 510 x 30 x 30 mm (20 x 1 1/4 x 1 in) | 4 |
| Travesaños superiores | 270 x 45 x 16 mm (10 5/8 x 1 3/4 x 5/8 in) | 4 |
| Travesaños cruzados | 340 x 30 x 16 mm (13 1/2 x 1 1/4 x 5/8 in) | 2 |
| Marco superior | 375 x 75 x 20 mm (15 x 3 x 3/4 in) | 4 |
| Otros materiales: la encimera puede ser de luna pulida, piedra, alicatado, metal o corcho (6 mm de grosor x 22 cm de lados); cuatro tornillos avellanados del calibre 6 de 30 mm; adhesivo (APV); papel abrasivo; acabado. | | |

1 Empiece por cepillar las caras y cantos de todos los componentes para darles el grosor y anchura correctos, como se muestra en el dibujo de la página opuesta.

Realizar el bastidor

2 Con las patas cuadradas de momento, trace a lápiz una línea transversal que marque la altura de cada una de las patas. Marque también las cajas para las espigas con refuerzo oblicuo en la parte superior de cada pata. Cada caja mide 33 mm (1 5/16 in), y hay dos en cada pata, a 90° entre ellas. Con el gramil, calibre la profundidad que debe haber entre los rebordes, 6 mm (1/4 in). En el extremo de cada pata, trace la forma octogonal (véase página 246).

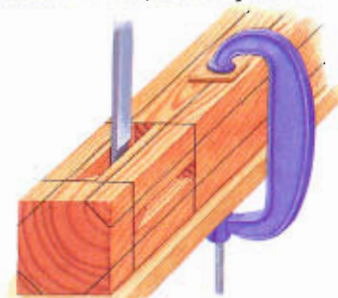
3 Con una escuadra o una regla empleada como gramil, trace una línea por el canto de cada pata

que indique la cantidad de material que retirar de cada esquina para crear la forma octogonal.



Trace en las patas las líneas del octágono, con un lápiz.

4 Corte las cajas para las espigas con refuerzo oblicuo con un escoplo de 6 mm (1/4 in). Las cajas se encontrarán en el centro de la madera, ya que se trata de una junta esquinera.

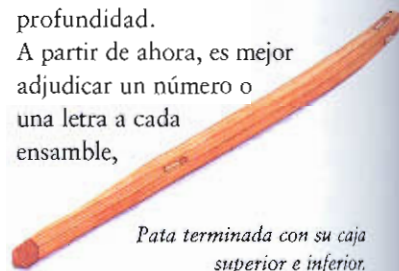


Corte las cajas con un escoplo.

5 Cepille el octágono de cada pata, sujetándolas en el tornillo y cepillando a 45° resiguiendo las líneas del lápiz.

6 Marque en las caras diagonales la posición de las cajas que han de acomodar los travesaños. Corresponden a la cara entre las dos cajas que ha cortado en el paso 4. Mida y trace una línea vertical desde el extremo hasta 150 mm (6 in), más 30 mm (1 1/4 in) adicionales. Ésta será la marca para el encaje de los travesaños. Cuadre una línea a 3 mm (1/8 in) de cada una de las líneas anteriores, que represente los rebordes de la caja. Con una escuadra cuadrada y un lápiz, trace estas líneas cuadradas de los rebordes (véase cuadro de la página 180). Ajuste el gramil para dejar un espacio de 6 mm (1/4 in) entre sus puntas, y trace una línea entre las líneas de los rebordes. Mantenga los ajustes del gramil.

7 Sujete las patas al banco con una mordaza en G, y corte las cajas a 20 mm (3/4 in) de profundidad. A partir de ahora, es mejor adjudicar un número o una letra a cada ensamble,



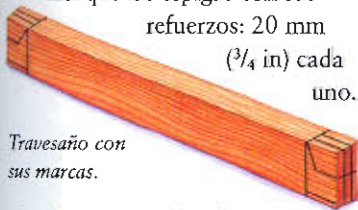
Pata terminada con su caja superior e inferior.

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Taladrado páginas 96 a 100
- Ensamblaje de caja y espiga páginas 104 a 109
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135

que se corresponda con los extremos de los travesaños respectivos. Al montar, asegúrese de mantener esas correspondencias.

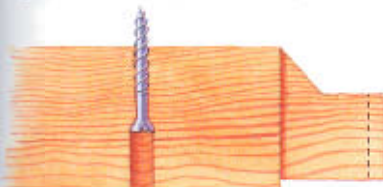
8 Después, marque y corte el largo de los cuatro travesaños superiores [190 mm (7½ in) más espigas, 265 mm (10¼ in)] y marque las espigas con sus refuerzos: 20 mm (¾ in) cada uno.



9 Con un serrucho de costilla, corte las espigas incluido el extremo en inglete donde se encuentran en el interior de la pata.

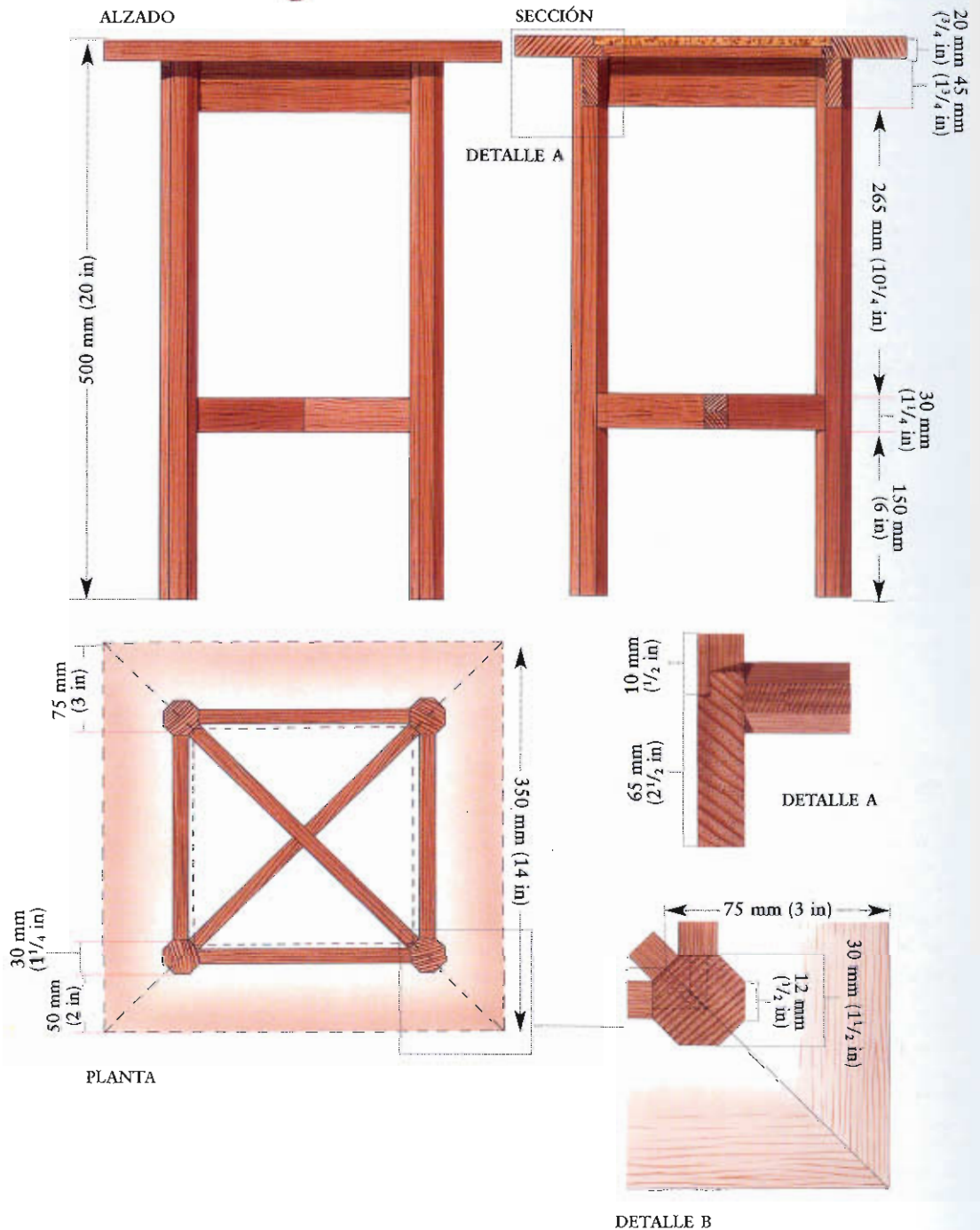


10 Ahora perforaremos los agujeros avellanados que le permitirán arornillar el bastidor al marco superior. Cada travesaño debe tener un agujero. Desde la parte inferior del travesaño, practique un agujero que acepte la cabeza del tornillo, y después el agujero de vaciado que lo atraviesa,



Dimensiones finales

500 mm (20 in) de alto por 350 mm (13¾) de lado (la encimera cuadrada de la mesa)



Fabricación y uso de una regla cuadrada

Una regla cuadrada es un instrumento muy útil para cuadrar líneas de secciones con formas irregulares, como las tuberías o las secciones octogonales. Sirve también para cuadrar líneas de rebajes y chaflanes. Es un instrumento de muy fácil fabricación. Corte sencillamente una sección de aluminio o acero perfectamente cuadrada, o use dos piezas de madera unidas en ángulo recto y con los extremos perfectamente rectos. Apoye el cuadrado sobre las dos superficies y alinee el extremo con la marca trazada en la cara. Con un lápiz o un punzón, transfiera esas marcas al canto.



11 Encaje los cuatro travesaños en las cuatro patas, asegurándose de que los ensambles encajan perfectamente. Presione suavemente con unas mordazas de bastidor. No emplee adhesivos, y compruebe el buen encaje y rectitud de las juntas.

12 Seguidamente, marque y corte el largo de los dos travesaños inferiores. Marque los rebordes y vea si el bastidor preensamblado está recto, extendiendo uno de los travesaños diagonales. Trace hasta la cara del travesaño una línea que se corresponda con la cara de la pata. Cuadre estas líneas transversalmente por el travesaño. Con el gramil, trace una espiga de 6 mm (1/4 in) en el centro, con rebordes de 3 mm (1/8 in) arriba y abajo.



Compruebe que el marco preensamblado está perfectamente recto.

13 Corte esas espigas, no sin antes comprobar que el largo del reborde se corresponde con el de la diagonal. Desmonte los travesaños superiores y patas, y encaje las espigas de los travesaños cruzados en sus cajas. Repita la operación con los demás ensambles del centro de los travesaños cruzados. Una y encaje el ensamble.



Corte y encaje los travesaños cruzados inferiores.

14 En este momento debería estar en disposición de montar en seco todo el bastidor.



Ensamble el bastidor en seco.

15 Prepare la madera para el marco superior, cepillando las medidas de 75 x 20 mm (3 x 3/4 in). Una las cuatro piezas, cara arriba y alineadas de un canto. Marque el canto interno a 75 mm (3 in) del canto alineado. Desde esa marca, trace una línea recta a 200 mm (8 in) con un punzón. Extienda cada pieza y marque los ingletes en el anverso con una escuadra de inglete.



Marque los componentes del marco superior.

16 Corte los ingletes con un serrucho de costilla o, si dispone de maquinaria, con una sierra de brazo radial o una sierra de banco. Para asegurar el encaje perfecto de los ingletes, seguramente deberá cepillarlos con un cepillo manual y con la madera atornillada al banco.

17 Marque y labre un rebaje [10 mm (1/2 in) de ancho y 6 mm (1/4 in) de profundidad] en los cantos interiores del marco superior, para que se adapten al material elegido para la encimera.

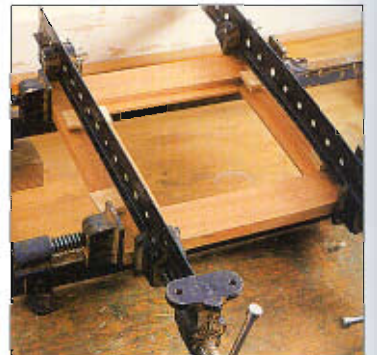
18 Compruebe los ensambles en seco, para ver si los ingletes casan y si el marco está recto. Ajuste a cepillo.

19 Los ingletes necesitarán de algún tipo de ensamble. Puede ser uno de ranura y lengüeta, o unas clavijas.



Para las esquinas en inglete, elija ranura y lengüetas o bien unas clavijas.

20 Compruebe el montaje en seco. Si los ensambles están correctos, desmonte para aplicar el adhesivo y sujete los ensambles con mordazas, verificando la rectitud y ausencia de torceduras.



Amordace los ensambles del marco superior.

21 La mesa tendrá un aspecto más esbelto si se cepilla un bisel en la parte inferior del marco superior en inglete. Visualmente se reducirá el grosor del canto. Verifique que la superficie de la encimera está recta y lisa, y entonces cepille los cuatro cantos y realice el bisel alargado.

22 Antes del montaje, compruebe que todos los componentes están lisos. Puede haberlo conseguido al cepillar, pero aun así querer repasar el lijado.

Montaje y acabado

23 Monte las mordazas de bastidor. Aplique adhesivo a los ensambles y amordace el bastidor. Cuando el adhesivo haya curado, verifique el bastidor y el marco superior, y aplique el acabado.



Amordace el bastidor.

24 El bastidor ya puede unirse a la encimera con los tornillos ciegos situados entre los travesaños superiores y su marco. Taladre el agujero de 4,5 mm ($\frac{3}{16}$ in) en los travesaños superiores, y a 30 mm ($1\frac{1}{4}$ in) de cada extremo. Rectifique desde abajo hasta la mitad del travesaño con una broca de 8 mm ($\frac{5}{16}$ in). Mantenga la encimera en posición, sobresaliendo uniformemente sns l laterales. Perfore agujeros piloto en el tablero desde abajo con una broca de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in). Fije con tornillos.

25 Una de las múltiples opciones para la encimera del marco superior es un panel de cristal alojado en los rebajes que rodean el canto interior. Para asegurarse de que el cristal encaja exactamente en ese espacio, corte una muestra de cartón o tablero a medida y entréguelo al cristalero como plantilla. También puede optar por fabricarse el panel usted mismo con alicatado, piedra, tabla, metal o corcho.





Cajita Básico

Los métodos de construcción de esta cajita se pueden aplicar a contenedores de varias medidas. Las colas de milano vistas se emplean como decoración, los biseles sirven para mejorar el perfil de la caja y mostrar la precisión de las colas de milano. La caja es inicialmente una sola pieza, separada para obtener fondo y tapa en el montaje.

Herramientas

- Garlopa
- Gramil de marcar
- Punzón
- Gramil de corte
- Escuadra de inglete
- Bisel deslizante
- Sierra de cola de milano
- Segueta
- Escoplos de 6 y 12 mm (1/4 y 1/2 in)
- Cepillo de alisar
- Acanalador o fresadora
- Mordazas en G y de bastidor
- Serrucho de costilla

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|--|--|----------|
| Madera de fronda | | |
| Lados y extremos | 700 x 140 x 25 mm (27 x 5 1/2 x 1 in), una cara y un extremo en cada pieza | 2 |
| Tapa y fondo | 400 x 250 x 12 mm (16 x 10 x 1/2 in), para tiras encoladas | 1 |
| Travesaños cruzados | 340 x 30 x 16 mm (13 1/2 x 1 1/4 x 5/8 in) | 2 |
| Revestimiento | 700 x 45 x 6 mm (27 x 1 3/4 x 1/4 in) | 2 |
| Otros materiales: un par de pernios de latón de 38 mm (1 1/2 in); cerrojo; tornillos para la bisagra y la cerradura; adhesivo (APV); papel abrasivo; acabado. | | |

1 Prepare toda la madera. Primero seleccione las tiras de madera frondosa que formarán la tapa y el fondo de la caja, y alinéelas con las fibras en sentido opuesto para darle mayor estabilidad. Únalas con cola y, cuando estén secas, cepille las caras y los cantos con la garlopa. Calibre y regruese.

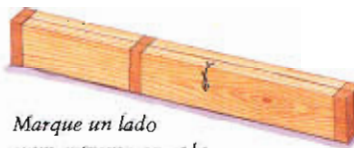


Una con cola las tiras de la tapa y el fondo.

2 Después elabore los lados y cantos de la caja. Las dos tablas de madera frondosa constituirán un lado y un canto cada una. Cepille, verifique y marque las caras y cantos de estas tablas. Calibre y cepille las piezas a una anchura de 100 mm (4 in) y un grosor de 20 mm (3/4 in).

3 Coloque juntas las dos piezas en el tornillo, con el anverso hacia fuera y el canto arriba. Marque la longitud de caras y cantos, con un margen de desecho a cada extremo y entre las piezas. Marcando ambas tablas a la vez se asegura de que los lados y cantos serán exactamente de la misma medida.

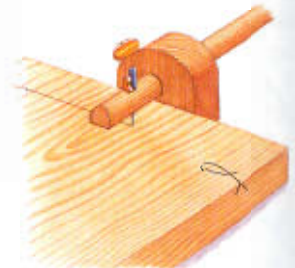
4 Trace líneas rodeando cada pieza con un punzón y una escuadra.



Marque un lado y un extremo en cada tabla.

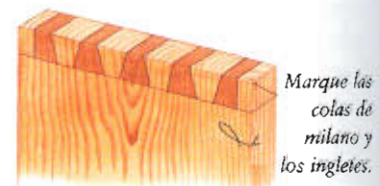
5 Con un serrucho de costilla, corte la longitud de los cuatro lados de la caja, por el lado no aprovechable de las líneas. Cepille las piezas a la medida exacta de las marcas de punzón.

6 Después marque los rebordes para los ensambles de las colas de milano. Ajuste el gramil al grosor de la madera, 20 mm (3/4 in), y trace con él una línea que rodee todos los extremos.



Con un gramil, trace las marcas de los rebordes.

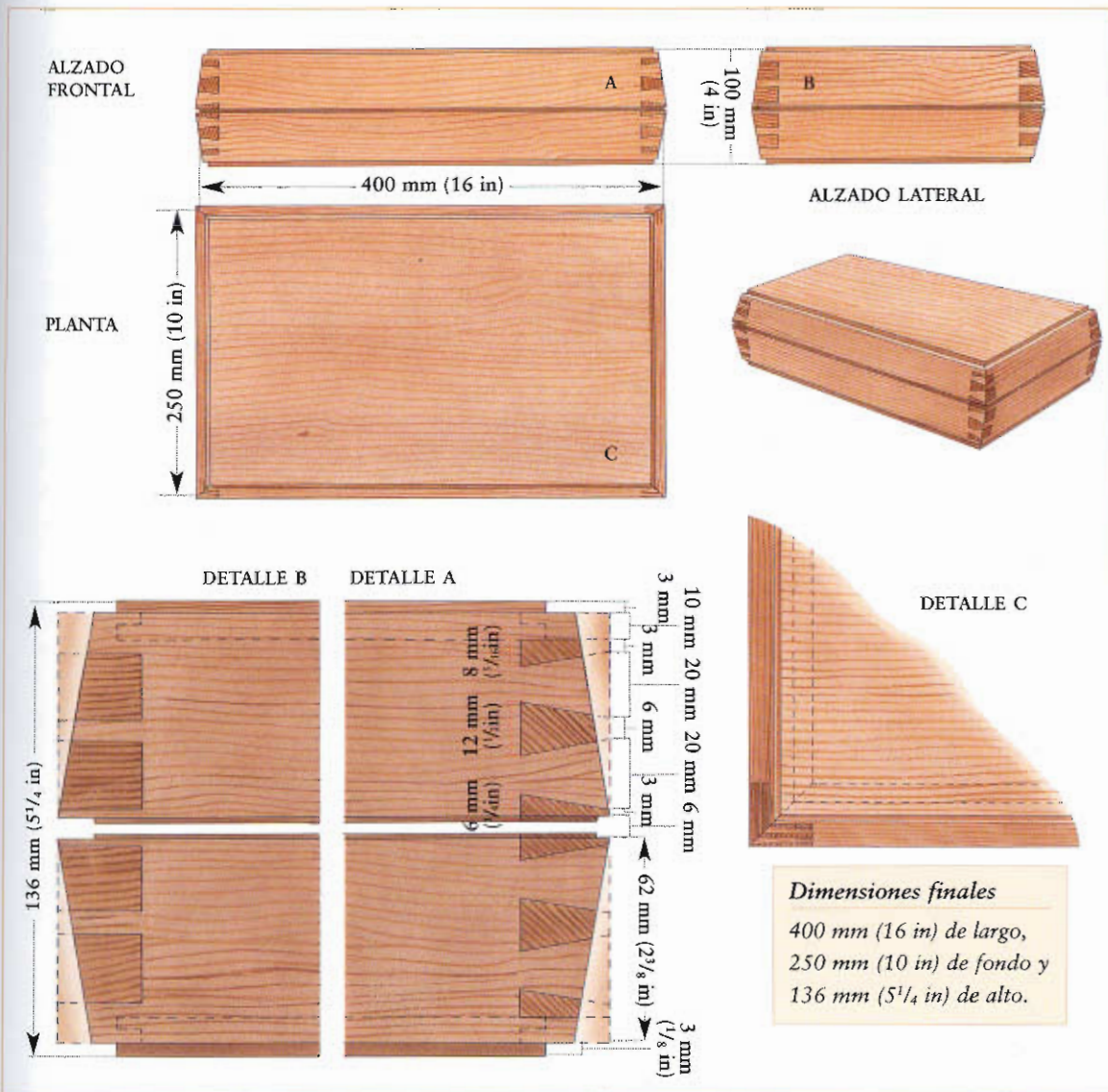
7 Empiece a marcar los ensambles de cola de milano como se muestra en el dibujo de su derecha (véase Detalle B). Recuerde dejar un espacio donde irá la tapa. Marque un extremo y transfiera las medidas al extremo opuesto. En la parte superior y la inferior de cada lateral, marque el inglete desde el exterior de la esquina con una escuadra de inglete. Ajuste el gramil a la mitad de la anchura de la punta, y trace una línea desde cada reborde interno que rodee los lados. Retorne a esta línea desde el reborde exterior de los lados que tienen las colas de milano.



Marque las colas de milano y los ingletes.

Técnicas que intervienen en este proyecto

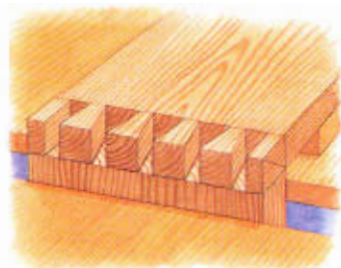
- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Entalladura páginas 86 a 89
- Fresado páginas 90 a 93
- Ensamblaje de colas de milano páginas 112 a 114
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135



8 Con una sierra de cola de milano, corte por la línea del reborde. Elimine el bulto del desecho con una segueta, y pula con un escoplo exactamente sobre la línea. No corte todavía los ingletes. Tenga cuidado de cortar recto y cuadrado con la línea, o se observarían huecos desde el exterior de la caja al cepillarla y aproximarse a sus dimensiones finales.

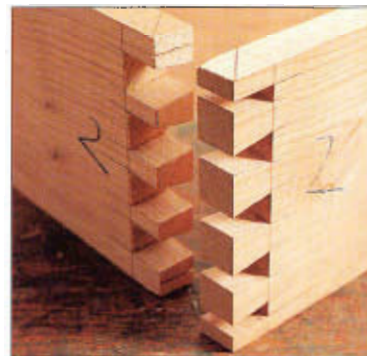
9 Cepille los cuatro lados en su posición correcta, esto es, con los reversos en el interior de la caja y los cantos superiores arriba. Numere cada esquina con el lado que le corresponde.

10 Marque las puntas de las colas de milano colocando una de las piezas laterales sobre el tornillo. Coloque uno de los lados encima de ella, y resiga las colas con el lápiz. Marque las esquinas independientemente con su correspondiente inglete.



Con las colas cortadas, marque las correspondencias de sus puntas.

11 Corte las puntas hasta la línea del reborde, elimine el material sobrante con la segueta, repasando las líneas con un escoplo. En cada canto hay un hueco para cada punta.



Las colas de milano y sus puntas.

12 Sujete cada pieza con el tornillo de banco y corte el inglete de las esquinas con una sierra de cola de milano. Monte parcialmente la caja, encajando los ensambles hasta aproximadamente la mitad.



Encaje parcialmente los lados de la caja.

13 Verifique que los cantos superiores e inferiores quedan nivelados en las esquinas, y realice los ajustes necesarios con un cepillo. Es importante asegurarse de que las ranuras superiores e inferiores coincidan perfectamente al ensamblar completamente la caja.

14 Marque y cepille las dimensiones del fondo y la tapa de la caja, de 380 mm (15 in) de largo y 230 mm (9 in) de ancho. Será necesario practicar ranuras en rodos sus cantos con un acanalador o una fresadora. Sitúe la ranura a 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) de cada cara, y con unas medidas de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) de ancho por 8 mm ($\frac{3}{8}$ in) de profundidad. Atornille la pieza sobre el canto y pase la cuchilla por el canto superior del anverso, primero a contrahilo y después al hilo. Seguidamente corte las ranuras superiores e inferiores del resto de anversos de las cuatro caras.

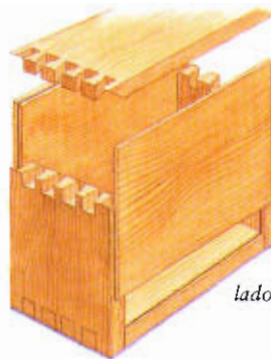
15 Limpie las superficies interiores de todas las piezas y aplique el acabado deseado en las seis superficies interiores. Como la tapa y el fondo

deberán poder moverse ligeramente por las ranuras, aplique sobre ellas un poco de cera.



Aplique cera en la ranura para que el fondo y la tapa admitan un leve movimiento.

16 Monte la caja aplicando adhesivo en los ensambles de cola de milano. Coloque dos lados cortos sobre un largo. Deslice a su posición la tapa y el fondo, y encaje el último lado largo con mordazas de bastidor.



Monte los lados, la tapa y el fondo.

17 Separe la tapa y el fondo de la caja. Cuando el adhesivo haya curado, realice una ranura en medio de la caja. De pie sobre un canto, trace a gramil una línea a 50 mm (2 in) de cada cara, dejando un espacio de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) entre las líneas. Con un serrucho de costilla, realice un corte a cada esquina, de unos 20 mm ($\frac{3}{4}$ in), a cada lado y entre las líneas del gramil. No separe aún las partes.



Trace una línea que rodee la caja para

18 Para perfilar la forma, trace a lápiz una línea que rodee la tapa y el fondo, a 8 mm ($\frac{3}{8}$ in) de cada cara. Con la caja atornillada sobre un canto, use un cepillo de alisar para perfilar, cepillando desde cada extremo para no romper las fibras perpendiculares. Llegados a este momento, puede limpiar el exterior de la caja y aplicar el acabado.

19 Complete la separación del fondo y la tapa con un serrucho de costilla y cepille cuidadosamente las dos superficies que encajaban.

20 En el interior de la caja va un revestimiento que sobresale 2 mm ($\frac{3}{32}$ in) de los cantos. Cepille esa madera a 45 mm ($1\frac{3}{4}$ in) de ancho, y marque el largo para que encaje con el reverso de los lados, es decir, la parte interior. Trace las líneas con un punzón por el anverso de los lados del revestimiento. Marque los ingletes de cada canto, con todas las marcas necesarias alrededor de la pieza. Recuerde comprobar que los ingletes tienen el bisel por el lado correcto.

21 Sujete el revestimiento en los cantos con un tope en el banco, y corte los ingletes con una sierra de espiga. Compruebe que cada pieza encaja en el interior de la caja, y realice los ajustes necesarios a cepillo. Pule los cantos superiores con papel abrasivo. Aplique un poco de adhesivo y coloque las piezas de revestimiento.

22 Coloque el pernio y cerrojo elegidos. Coloque el pernio un poco alejado del canto de la caja, para que la tapa se abra solamente hasta el ángulo elegido. Aplique el acabado deseado.





Del Neoclasicismo al Eclecticismo



Esta silla de comedor de la época Heppewhite data de 1780.

EL RECHAZO NEOCLÁSICO DEL ROCOCÓ

Hacia mediados del siglo XVIII el estilo Rococó comenzaba a cansar y los críticos parisinos atacaban sus formas frívolas y extravagantes. Los ebanistas buscaron inspiración en la antigüedad clásica, y así nació el Neoclasicismo. Las sinuosas curvas de las piezas rococó se vieron reemplazadas por patas rectas y afluadas. Las decoraciones incluían cenefas y escarpelas griegas, y para las sillas se fabricaron respaldos con molduras circulares, ovaladas o en forma de medallón.

EXPONENTES INGLESES

El inglés Robert Adam fue, junto con su hermano James, uno de los máximos exponentes del Neoclasicismo. Robert Adams estudió en Italia y se inspiró en los diseños clásicos y renacentistas para sus decoraciones con urnas o vainas (ornamentos colgantes). También se

le consideró el inventor del aparador. Sus muebles se copiaron y retocaron. En América, por ejemplo, el aparador tomó una forma propia, mientras que en Inglaterra el maestro George Heppewhite contribuía a popularizar el estilo Adam. Adam empleó extensamente maderas blandas y claras como la de palisandro. Heppewhite también las empleó ocasionalmente, más adelante se dedicó casi exclusivamente a la caoba. Sus diseños delicados, algo femeninos, incluyen respaldos en forma de corazones o de escudos. Su tendencia a un mayor refinamiento se difundió bastante en los últimos veinte años del siglo XVIII, como se observa en las sillas de respaldos cuadrados de Thomas Sheraton influenciadas por el diseño francés de finales del XVIII.

ESTILOS NACIONALES

El llamado estilo Imperial nació en Francia con la entrada en el siglo XIX, y marcó un retorno triunfal a los términos formales y clásicos en mobiliario. Durante este periodo, la época napoleónica, París se convirtió de nuevo en el escenario principal para la ebanistería, que marcaba el tono para el resto de Europa. El generoso mecenazgo de Napoleón tuvo mucho que ver con ello, y sus conquistas militares expandieron las ideas francesas. Sus campañas y victorias en Egipto fueron de una gran influencia, con la proliferación de sus esfinges, sus hojas de loto y demás motivos egipcios por un nuevo mobiliario mayestático, masculino, sumado a los motivos clásicos griegos y romanos. Dos de los arquitectos de Napoleón, Charles Percier y Pierre Fontaine, aportaron en gran medida el tono del estilo Imperial.

En la misma época, el estilo Regencia se formaba en Gran Bretaña partiendo de la decoración lineal y formas alargadas de Sheraton.



ANTERIOR IZQUIERDA *Detalle de talla de un sillón de estilo Robert Adam, hacia 1775* • ANTERIOR CENTRO *Motivos militares triunfales, habituales en el mobiliario imperial* • ANTERIOR DERECHA *Refinada muestra de detalle pintado en el brazo de esta silla de la época Sheraton* • ARRIBA IZQUIERDA *Sillón sueco en abedul, de patas frontales torneadas, de la época Biedermeier de principios del siglo XIX* • ARRIBA CENTRO *Influenciado por el estilo Biedermeier, Benedikt Holl diseñó este escritorio de caoba en 1808* • ARRIBA DERECHA *Silla neogótica victoriana diseñada por Cottingham.*

El estilo Regencia es básicamente la interpretación británica del estilo Imperial, y tuvo las mismas influencias de motivos clásicos.

Sin embargo, lo exótico también fue una gran influencia por entonces, como se puede ver en la extravagante arquitectura y decoración de interiores del Pabellón Brighton, diseñado y construido en la época. Maderas exóticas como la de zebrano, de amboán o de limoncillo gozaban del favor de los ebanistas, y se empleó extensamente la chapa de madera en sillas.

En las casas de la clase media acomodada de Alemania, Austria y partes de Suecia proliferó el mobiliario Biedermeier. Este estilo, que se suele oponer al estilo imperial, de hecho nació de él y se caracterizaba también por su simplicidad clásica. Se impusieron las sillas con patas curvas, los sofás de brazos laminados y una espléndida tapicería en ambos. Se puso el acento sobre maderas de colores claros, como el arce, el cerezo y el peral. Un destacado ebanista vienés, Benedikt Holl, también tomó inspiración de Sheraton para crear un personal estilo Biedermaier.

EL NACIMIENTO DEL ECLECTICISMO

El estilo Imperial generó una serie de estilos dispersos que volvieron a formas y adornos

del pasado. El estilo del diseño de mobiliario en los reinos de Luis Felipe de Francia (1830-1848) y Carlos Alberto de Saboya (1831-1848) fue una fusión de Barroco, Gótico y Neoclasicismo. La moda eran unos muebles más suaves, curvilíneos, con talla y frisos. Nació el llamado segundo estilo imperial, que más adelante se convertiría en el estilo Luis Felipe. Una fusión de estilos similar se dio en más países. En Italia, el mobiliario combinaba los estilos Barroco y Gótico con motivos griegos, chinos y babilónicos. Los ebanistas se habituaron a toda clase de imitaciones, y también estaban en boga las ornamentaciones exóticas y tapicerías lujosas.



Esta silla dorada fue diseñada en estilo Sheraton, hacia 1795.

La originalidad del mobiliario italiano decayó, y el estilo Umbertino (por el rey Umberto) fundía multitud de estilos aunque predominaba el Neorrenacentista. Aun así muchos ebanistas optaban por estilos oscuros y pesados. En ese periodo, en Inglaterra y Alemania se volvió a los estilos medievales que evocaban épocas nacionales gloriosas con diseños románicos y góticos.

A finales del siglo XIX, se vivió la revolución tecnológica, especialmente la mecanización de procesos artesanales anteriormente costosísimos, como la talla. Esta revolución tendría un enorme impacto en todos los estilos de mobiliario futuros, aunque algunos ebanistas se resistieran al cambio más que otros.



Banco de trabajo multiusos Intermedio

Un banco de trabajo sólido y robusto es esencial en carpintería para conseguir los mejores resultados posibles. Por consiguiente, es aconsejable hacer que este banco sea uno de sus primeros proyectos importantes. Los ensambles son básicos de caja y espiga, reforzados con clavijas y pasadores. Un banco de trabajo bien construido es una gran inversión de futuro.

Herramientas

- Garlopa
- Regla de borde recto
- Gramil de marcar
- Serrucho
- Gramil de cajear
- Mordazas
- Taladro eléctrico y brocas de avellanar de 3 mm (1/8 in), 4,5 mm (3/16 in), 6 mm (1/4 in), 10 mm (3/8 in) y 20 mm (3/4 in)
- Escoplos de 10 mm (3/8 in) y de 20 mm (1/2 in)
- Serrucho de costilla
- Mordazas de bastidor
- Taco de lijar
- Destornillador
- Llave inglesa
- Acanaladora con cuchilla recta de 12 mm (1/2 in)

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corre páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Entalladura páginas 86 a 89
- Fresado páginas 90 a 93
- Perforado páginas 96 a 100
- Ensamblés de caja y espiga páginas 104 a 109
- Ensamblés con ranura a contrahilo páginas 110 a 111
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135

| MATERIALES | | |
|---|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Bastidor | Madera maciza: puede usarla de conífera para el bastidor, pero se requiere madera de fronda para el fondo y la encimera | |
| Patatas | 900 x 75 x 65 mm (35 5/8 x 3 x 2 1/2 in) | 4 |
| Travesaños cruzados | 600 x 75 x 65 mm (24 x 3 x 2 1/2 in) | 4 |
| Travesaños frontales | 1320 x 75 x 32 mm (52 x 3 x 1 1/4 in) | 2 |
| Fondo | 1500 x 200 x 32 mm (60 x 8 x 1 1/4 in) | 1 |
| Encimera | 1500 x 300 (60 x 12 in) | 1 |
| Fluoco para herramientas | 1500 x 320 x 12 mm (60 x 12 5/8 in) | 1 |
| Otros materiales: 8 cerrojos de 125 x 10 mm (5 x 3/8 in) con sus tuercas y arandelas; 10 tornillos de cabeza avellanada del calibre 8 de 25 mm (1 in); 4 tirafondos de 75 x 10 mm (3 x 3/8 in) con sus arandelas, tornillo de banco de carpintero; adhesivo (APV); papel abrasivo (grosor 120); acabado (aceite). | | |

1 Prepare la madera cortando y cepillando los componentes a medida. Trace las marcas en las caras y los cantos. También se comercializa madera ya cepillada y a medida.

Construcción del bastidor

2 Las primeras partes del banco tienen que ser los dos marcos laterales, que consisten en patas frontales y traseras más dos travesaños cruzados en cada marco. Se unen con ensambles de caja y espiga reforzados.

3 Mida 100 mm (4 in) hacia arriba desde la punta de una pata y trace una línea transversal por la pata que represente el lugar más alto del travesaño cruzado. Trace una segunda línea en el anverso que

baje 75 mm (3 in) de esa primera línea, y continúe esa línea por toda la pata. La caja quedará entre esas dos líneas, con 10 mm (3/8 in) de reborde.

4 Para realizar el reborde, mida 10 mm (3/8 in) desde cada una de las líneas anteriores y trace transversalmente por toda la pata. Con un gramil de cajear trace una caja de 20 mm (3/4 in) de ancho entre las líneas de los rebordes.

5 Trace otra caja de iguales dimensiones para el travesaño cruzado superior en la misma cara. El extremo del canto quedará al mismo nivel que el extremo de las patas. Marque las otras tres patas.

6 Vaya sujetando las patas una a una sobre una superficie

plana con una mordaza. Con un taladro eléctrico y una broca de 20 mm (3/4 in) perfora el centro de la caja para eliminar el bulto de material sobrante. Sobre todo taladre perpendicularmente y en el centro de la caja, aproximadamente a la misma distancia de los dos lados de la caja. Levante el resto del material sobrante con el escoplo de 20 mm (3/4 in), desde las líneas de los rebordes hacia la caja. Desbaste los lados con un cincel de 32 mm (1 1/4 in). Trabaje desde ambos lados de la pata, alternativamente, y cortando poco para ir igualando los lados.

7 Para cortar las espigas, marque los rebordes con una línea en los cuatro travesaños cruzados a 75 mm (3 in) de ambos cantos. Con las medidas que ya tiene en el gramil, trace la línea de las espigas hasta los extremos, bajando y volviendo a la línea del reborde.

8 Vaya amordazando firmemente las patas una a una en el tornillo o en un caballete de serrar, y corte las espigas con un serrucho de costilla. Limpie la cara de las espigas con un formón afilado. Elimine 10 mm (3/8 in) de cada borde de las espigas para reducir su ancho y encastarla en sus cajas. Compruebe que encajan y ajustan como es debido.

9 Los ensamblajes de caja y espiga se han de reforzar con cuñas. Realice un corte para la cuña a lo largo de la espiga a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de cada canto, y aproximadamente dos

tercios de la largada de la espiga. Puede fabricarse las cuñas con material de desecho de la espiga (como mostramos aquí) o de cualquier otra pieza de desecho.

Marque las cuñas que va a cortar de cada canto, y realice un corte donde piensa encastrarlas.

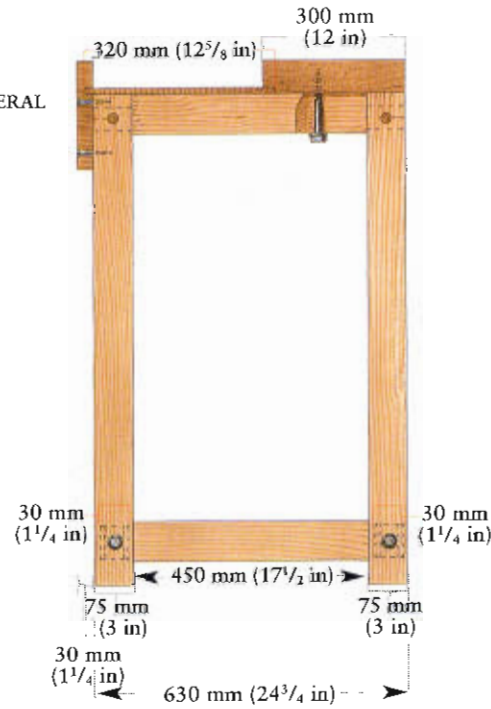


Dimensiones finales

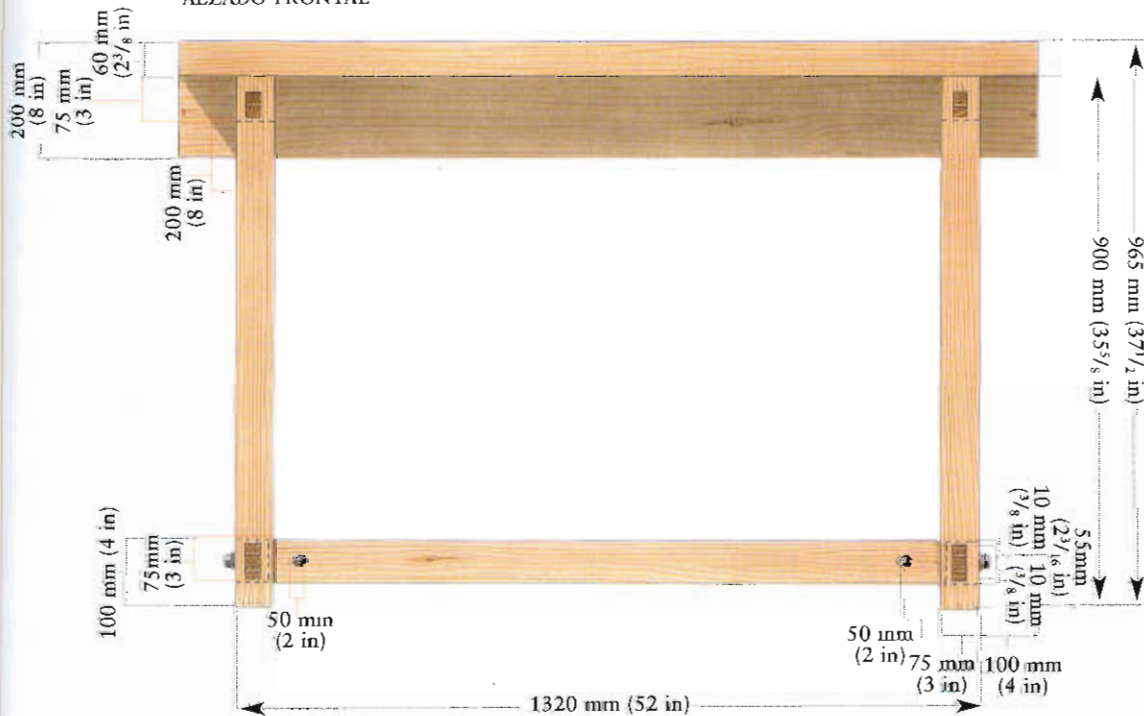
1500 mm (60 in) de largo,
965 mm (38 in) de alto y
635 mm (25 in) de fondo



SECCIÓN ALZADO LATERAL



ALZADO FRONTAL



10 Compruebe los ensambles en seco. Si están correctos, ya puede encolar con APV. No emplee adhesivos quebradizos al secarse, pues éstos están sujetos a grandes vibraciones. Aplique el adhesivo en las espigas e introdúzcalas en sus cajas respectivas.



Ensamble los marcos laterales.

11 Coloque uno de los marcos en un par de mordazas de bastidor, presionando levemente. Compruebe que los travesaños están paralelos y que el marco está recto y sin torceduras. Haga los ajustes necesarios, apriete las mordazas y vuelva a comprobar. Coloque una regla de borde recto sobre el travesaño para comprobar que el ensamble ha quedado plano. Quizás baya que reajustar las mordazas de bastidor para rectificar algún aspecto. Repita esta operación con el otro marco.

12 Cuando el adhesivo esté seco, limpie las caras con el cepillo y un taco con papel abrasivo del calibre 120. Recorte el exceso de largada en el extremo superior para nivelar con el travesaño.

Fabricar los travesaños cruzados frontal y trasero

13 A continuación, deberá marcar y cortar las cajas que han de acodar los travesaños cruzados frontal y trasero, que a su vez unirán los dos marcos. El ensamble es de

caja y espiga ciega, reforzado con una tuerca y su tornillo. Colóquelos en la cara de las patas, con las medidas que se dan en la página 189. Sólo hay que cortar a formón la caja a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de ancho y 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de profundidad. Corte los travesaños de 75 x 32 mm ($3 \times 1\frac{1}{4}$ in) con un largo de 1320 mm (52 in), y trace las espigas ciegas de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de largo en cada extremo. Introduzca en la caja que corresponda, y realice los ajustes necesarios.

14 Perfore un agujero de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) en la pata, desde fuera, que se corresponda con el centro de la caja que acaba de cortar. Coloque el travesaño en su caja y vuelva a introducir la broca en el agujero. Encienda el taladro para terminar el agujero al final del travesaño. Retire el travesaño y perfore el agujero a los 70 mm ($2\frac{3}{4}$ in) de profundidad finales.



Travesaño frontal/trasero

Corte las espigas de los travesaños cruzados, y de los frontales y traseros.

15 Extienda el travesaño y marque una caja a 50 mm (2 in) del reborde, de aproximadamente 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de ancho y 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de alto para encastrar la tuerca. A formón, corte hasta alinear el cerrojo con la rosca de la tuerca.

16 Fije los travesaños en su sitio con una tuerca y arandela en la caja. Coloque el travesaño e inserte el cerrojo y la arandela por la pata hasta el extremo del travesaño. Apriete con una llave inglesa y compruebe que está cuadrado.



Fije los travesaños inferiores a los marcos laterales con una tuerca y un cerrojo.

Construcción del panel trasero

17 El panel trasero mide 200 x 32 mm ($8 \times 1\frac{1}{4}$ in), y está situado a la misma altura que la encimera. Ajuste una acanaladora para crear una ranura ancha de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) a 8 mm ($\frac{5}{16}$ in) de profundidad y 48 mm ($1\frac{7}{8}$ in) por debajo del canto superior. Atornille el tablero sobre una superficie plana y tealice la ranura.

18 Encaje el panel trasero a la parte posterior del bastidor. Corte el fondo o panel trasero a 1.500 mm (60 in) de altura y marque un ensamble de ranura a 100 mm (4 in) de cada extremo, para unir a las patas traseras. Prolongue estas líneas desde la ranura hacia abajo y cruzando el canto inferior. Trace las líneas del machihembrado, a 8 mm ($\frac{5}{16}$ in) de profundidad entre las líneas. Corte la ranura con una sierra de espiga, o con la acanaladora, que ya está ajustada a la profundidad correcta.



Componentes del fondo del banco.



Un sencillo tope de banco

Algunos bancos tradicionales disponen de una tira rectangular de madera situada en una caja en la encimera del banco, de tal forma que se encuentra con una de las patas. Se sujeta con una tuerca de mariposa que corre por una ranura, de modo que puede estar quieta o ajustarse. Una alternativa simplificada sería hacer un tope que encaje en un agujero, ya sea cuadrado, rectangular o redondo. Se ajusta simplemente golpeando y llevándolo a la altura deseada.



19 Coloque el fondo en su posición. Quedará fijado a las patas traseras con dos tornillos de cabeza avellanada del calibre 8 y 50 mm (2 in). Haga que la ranura esté alejada del marco superior, para introducir fácilmente en hueco de herramientas. Perfore agujeros de 4,5 mm ($\frac{3}{16}$ in) a través del panel trasero, y un agujero piloto de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) en la pata. Avellane la parte externa para las cabezas de los tornillos. Fije con tornillos.

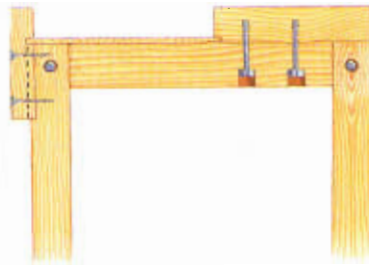
Construcción de la encimera

20 Seguidamente construya y fije la encimera y el pesebrón de herramientas al banco de trabajo. En primer lugar, rebaje el canto trasero inferior de la encimera para dejar sitio al hueco de herramientas. Con la acanaladora, corte un rebaje de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de ancho y 12 ($\frac{1}{2}$ in) de profundidad. Cuadre la línea de cada extremo de la encimera y corte la longitud, 1500 mm (60 in), con un serrucho.

21 Con un serrucho, corte el contrachapado para el pesebrón de herramientas, de 320 mm ($12\frac{3}{8}$ in) de ancho y 1500 mm (60 in) de largo. Rectifique los cantos con un cepillo. Verifique que la encimera y el pesebrón. Entonces dé la vuelta a la encimera y fije el contrachapado al rebaje con tornillos de cabeza avellanada del calibre 8 y 25 mm (1 in), a 150 mm (6 in) unos de otros.

22 Taladre dos agujeros de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) a través del extremo superior de cada travesaño cruzado superior para que los tirafondos que empleará sujeten la encimera. Coloque la encimera sobre el bastidor, con el pesebrón de herramientas en la ranura del panel trasero. Taladre un agujero piloto por el travesaño

hasta el fondo de la encimera. Fije desde abajo, con tirafondos de 75 x 10 mm ($3 \times \frac{3}{8}$ in).

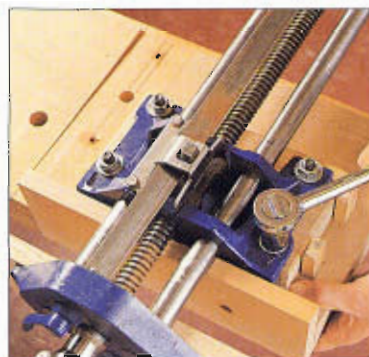


Fije la encimera con los tirafondos.

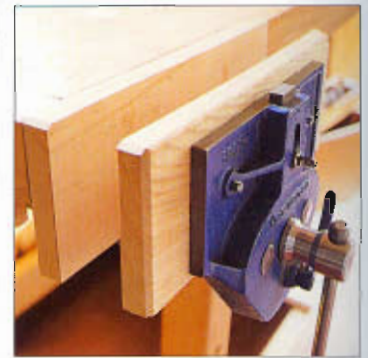
23 Ahora tiene un banco de trabajo fuerte y rígido. Verifique que la superficie de trabajo está perfectamente recta y plana, y retoque con el cepillo si es necesario. Lije la superficie para alisar las aristas y aplique varias manos de aceite a modo de acabado.

Montaje de un tornillo de banco

24 Desatornille y retire de nuevo la encimera, y monte el tornillo. Calcule la posición final del tornillo de forma que el codo quede alineado con el frontal de la encimera. Corte unas carreras para montar el tornillo, que sean lo bastante gruesas como para que el soporte no se vea por la superficie. Perfore los agujeros lo bastante grandes para los tornillos de cabeza cuadrada. Recolecte la encimera y fije el codo del tornillo al lateral del banco, para que quede alineado con su frontal. Fije el codo externo al tornillo.

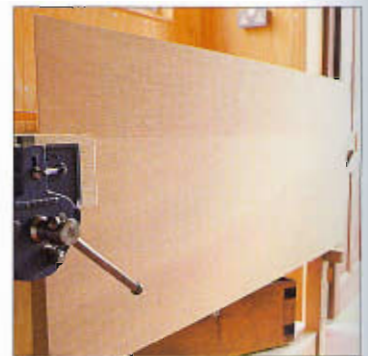


Fije el tornillo en posición.



Fije el tornillo de modo que el codo interno quede alineado con el frontal de la encimera.

25 La quijada del tornillo se puede usar como mordaza de sujeción.



Fije materiales para trabajar mejor.

26 Coloque topes de banco a la encimera, por si tiene que cepillar madera. Los topes que se comercializan suelen ser metálicos, pero usted puede fabricar uno de madera fácilmente (véase cuadro a su izquierda). Una alternativa sería fijar una leva rectangular de madera al fondo del banco, que gire contra la punta de acero.



Topes hechos con una leva de madera.

Pérgola de jardín Intermedio

El diseño de esta pérgola permite su ampliación en cualquier momento si se quiere añadir más huecos o elementos horizontales. La madera está apuntalada por encima del nivel del suelo, para eliminar así la probabilidad de degradación de la madera y asegurar una larga vida.

| MATERIALES | | |
|--|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Montantes | Madera de conífera tratada, cortada o cepillada, o bien frondosa para exteriores 2100 x 50 x 50 mm (83 x 2 x 2 in) | 16 |
| Travesaños | 800 x 150 x 40 mm (32 x 6 x 1 1/2 in) | 4 |
| Vigas horizontales | 180 x 150 x 40 mm (32 x 6 x 1 1/2 in) | 4 |
| Otros materiales: 64 tornillos avellanados galvanizados del calibre 10 y 75 mm (3 in); 4 pernos de acero roscados de 200 x 10 mm (8 x 3/8 in); 16 roscas y sus arandelas; 4 placas de acero de 100 x 100 x 3 mm (4 x 4 x 1/8 in) de grosor; adhesivo de exteriores; acabado de exteriores. Nota: los elementos metálicos deben ser galvanizados. | | |

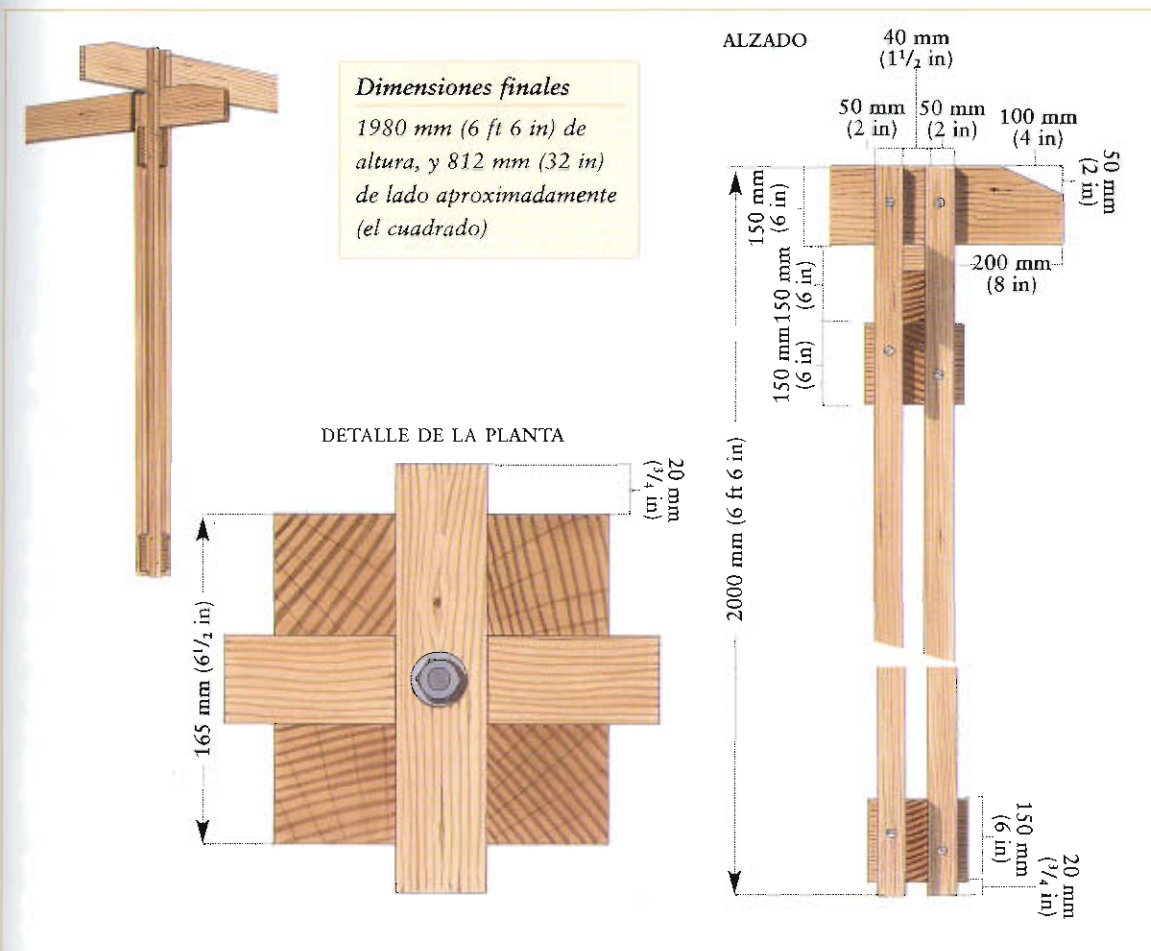
Cortar los componentes de madera

1 Marque la longitud de los cuatro montantes para cada pata, y trace la línea por dora la madera. Marque las posiciones de los travesaños ensamblados a media madera, 20 mm (3/4 in) sobre el fondo y 300 mm (12 in) bajo el extremo superior.

2 Cada montante necesita de cuatro travesaños, de 150 x 40 mm (6 x 1 1/2 in) en sección.

Herramientas

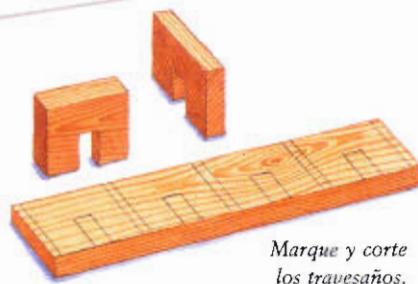
| |
|---|
| Gramil de marcar |
| Mordaza en G |
| Segueta |
| Sierra eléctrica |
| Serrucho |
| Formón de carpintero de 30 mm (1 3/16 in) |
| Taladro y brocas de 4,5 mm (3/16 in) y 10 mm (3/8 in) |
| Sierra de arco para metales |
| Cepillo de alisar |
| Destornillador |
| Llave inglesa |



Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
- Nociones de corte *páginas 68 a 71*
- Cepillado *páginas 74 a 81*
- Corte fino *páginas 82 a 85*
- Perforado *páginas 96 a 100*
- Ensamblaje a media madera *páginas 101 a 103*
- Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
- Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
- Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
- Acabado de la madera *páginas 130 a 135*
- Uso de metales y plásticos *páginas 146 a 147*

Trace las marcas para largos de 180 mm (7 in) en las piezas de madera de 800 mm (32 in), y marque también una serie de ensambles a media madera cruzados en el centro de cada pieza [a 70 mm (2¾ in) desde cada extremo, y 40 mm (1½ in) de ancho]. Con un punzón y una escuadra, transfiera las marcas a ambas caras de todos los travesaños. Con un gramil, marque una profundidad de 75 mm (3 in) desde cada canto.



Marque y corte los travesaños.

3 Coloque la madera en un tornillo con las marcas a media madera hacia arriba. Corte el material sobrante por el lado no aprovechable de las líneas, hasta alcanzar la traza central del gramil. Retire el desecho con una seguera. Termine el ensamble perfilando con un formón de 30 mm (1¾ in) por la línea del gramil.

4 Corte todos los travesaños a la longitud necesaria, 180 mm (7 in), con una sierra eléctrica. Verifique que cada pieza encaja perfectamente formando una cruz acabada. Realice los ajustes pertinentes.

5 Use adhesivo de exteriores para unir los ensambles a media madera de los travesaños. Aplique el adhesivo en cada mitad, y presione hasta que queden bien encajadas y alineadas. Compruebe que las piezas quedan rectas, y deje curar.

6 Perfore un agujero por el centro de la mirad inferior del travesaño.

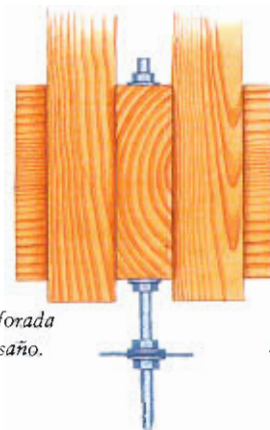
Construcción de las bases metálicas de las patas.

7 Con una sierra de arco para metales, corte una placa de acero galvanizado de 100 x 100 mm (4 x 4 in), y 3 mm (1/8 in) de grosor. El distribuidor quizá pueda hacerlo por usted.

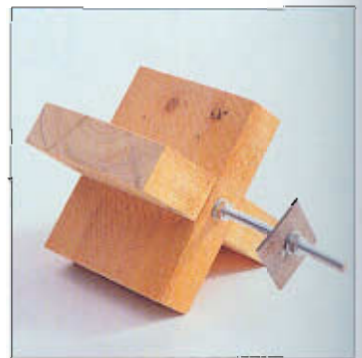
8 Taladre un agujero que acepte la rosca de los pernos. Marque las diagonales en el anverso de la placa, y con un punzón produzca una pequeña muesca en la superficie para facilitar el taladrado. Al taladrar acero, practique primero un agujero piloto que contribuirá a que la broca mayor no se desplace y entre recta.

9 Atornille la pieza a una taladradora vertical. Emplee una broca afilada a poca velocidad y, si es posible, use lubricante de corte. Dé una mano de conservante a las superficies metálicas antes del montaje, para evitar la oxidación.

10 Fije la placa de acero en posición con las arandelas y roscas a unos 50 mm (2 in) desde el fondo del perno. Coloque otra tuerca y su arandela en el extremo largo del perno, aproximadamente 160 mm (6 5/16 in) más abajo. Inserte el perno a través del fondo del travesaño. Fije en su sitio con la ayuda de la arandela seguida de una tuerca por encima. Compruebe que las tuercas están bien apretadas y no bailan.



Base perforada del travesaño.



Fije la tuerca y arandela por la base de los travesaños.

Ensamblaje de las patas

11 Antes de ensamblar la pérgola, suavice los cantos con un cepillo de alisar. Para construir cada una de las patas de la pérgola, extienda un par de montantes en los caballetes de corte, cara abajo. Coloque dos travesaños en la posición final correcta con la ayuda de las marcas que ha trazado en el paso 1, el perno del travesaño de la base debe estar a 20 mm (¾ in) de la línea trazada, y el travesaño superior a 300 mm (12 in) de la línea inicial. Coloque el otro par de montantes sobre la pieza, y empújelos firmemente hacia al esquina de la cruz.

12 Para unir los componentes de madera, taladre dos agujeros de 4,5 mm (3/16 in) en cada montante, y fije con los tornillos avellanados de acero galvanizado. Puede añadir también algo de adhesivo al ensamble antes del montaje. Repita este proceso para la cruz superior.

13 Dé la vuelta a la pata a medio construir, y fije los demás montantes a los travesaños de igual manera. Repita los pasos 11, 12 y 13 para montar las demás patas.



Atornille los cuatro montantes a los travesaños para formar cada pata.

14 Seguidamente, decida la longitud de las vigas horizontales. Pregunte a las autoridades locales si hay normativa al respecto. Deje que sobresalgan 200 mm (8 in) de cada pata, y corte. Termine biselando los cantos superiores.



Las vigas horizontales sobresalen de los montantes y tienen cantos biselados.

15 Extienda las vigas sobre los caballetes de serrar y observe atentamente la madera por si hubiera algún alabeo. Si el arqueado es evidente, destine ese canto a la posición superior. Marque y corte el bisel del canto superior con una sierra eléctrica. Aplique el acabado deseado.

16 Finalmente, instale los montantes con unos agujeros adicionales en la base para atornillar o fijar sobre suelo de cemento.





Mesa decorativa Intermedio

Esta es una inusual mesa decorativa realizada en madera maciza. Muestra la madera con un efecto excelente y, con una encimera de cristal, crea un espacio visual abierto y a la vez una zona útil. Su aspecto sencillo y eficiente requiere el trazado y corte de ensambles de cola de milano extremadamente delicados.

Herramientas

| |
|--|
| Cepillo de alisar |
| Regla de borde recto |
| Listones de sujeción |
| Escuadra de acero |
| Sierra eléctrica |
| Gramil de marcar |
| Mordazas en G |
| Serrucho |
| Formones de 13 mm (1/2 in) y 30 mm (1 3/16 in) |
| Punzón |
| Serrucho de costilla |
| Fresadora |
| Escuadra de inglete |
| Taladro y brocas de avellanar de 3 mm (1/8 in) y 4,5 mm (3/16 in). |
| Destornillador |

Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado *páginas 64 a 67*
 Nociones de corte *páginas 68 a 71*
 Cepillado *páginas 74 a 81*
 Corte fino *páginas 82 a 85*
 Entalladura *páginas 86 a 89*
 Fresado *páginas 90 a 93*
 Ensamblaje de cola de milano *páginas 112 a 114*
 Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
 Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
 Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
 Acabado de la madera *páginas 130 a 135*

| MATERIALES | | |
|---|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| | Cualquier madera de fronda estable, aquí hemos usado olmo | |
| Estantería estructural | 900 x 400 x 25 mm (36 x 26 x 1 in) | 1 |
| Patas | 450 x 330 x 30 mm (18 x 13 x 1 1/4) | 4 |
| Otros materiales: 1 panel de cristal endurecido con los cantos pulidos de 1000 x 500 x 8 o 10 mm (40 x 20 x 5/16 o 3/8 in); 8 fieltros para las patas; 8 topes de plástico transparente autoadhesivos; 4 tornillos avellanados del calibre 8 y 50 mm (2 in); adhesivo; papel abrasivo (grosor 150); acabado. | | |



Marque las patas. La zona sombreada muestra la madera de desecho, y las dobles líneas el ensamble de cola de milano.

1 Prepare la madera para la estantería y las patas, que debe ser seca y estable. Si no encuentra tablas lo bastante anchas, tal vez tenga que unir tiras. En ese caso, intente que la dirección de las fibras sea tan parecida al serrado a cuartones como sea posible (véase cuadro superior derecho).

2 Cepille la cara y los cantos, anchura y grosor. Compruebe con una regla de borde recto, listones de sujeción y una escuadra. Rectifique cada pieza si es pertinente. Trace las marcas en las caras y los cantos.

Marcar las patas

3 En primer lugar, construya las patas de la mesa. Para determinar la altura de las patas, use un lápiz y una regla de acero para trazar dos líneas por el anverso de las patas, a 450 mm (18 in) de distancia entre ellas. Sujete el

material firmemente sobre un par de taburetes de serrar, y corte de largo con una sierra eléctrica.

4 Ahora marque las ranuras de las patas en las que han de encajar los estantes. Trace una línea por el anverso de una cara a 225 mm (10 in) del extremo, y luego 25 mm (1 in) más para alcanzar el grosor del estante. Repita la operación en el resto de patas.

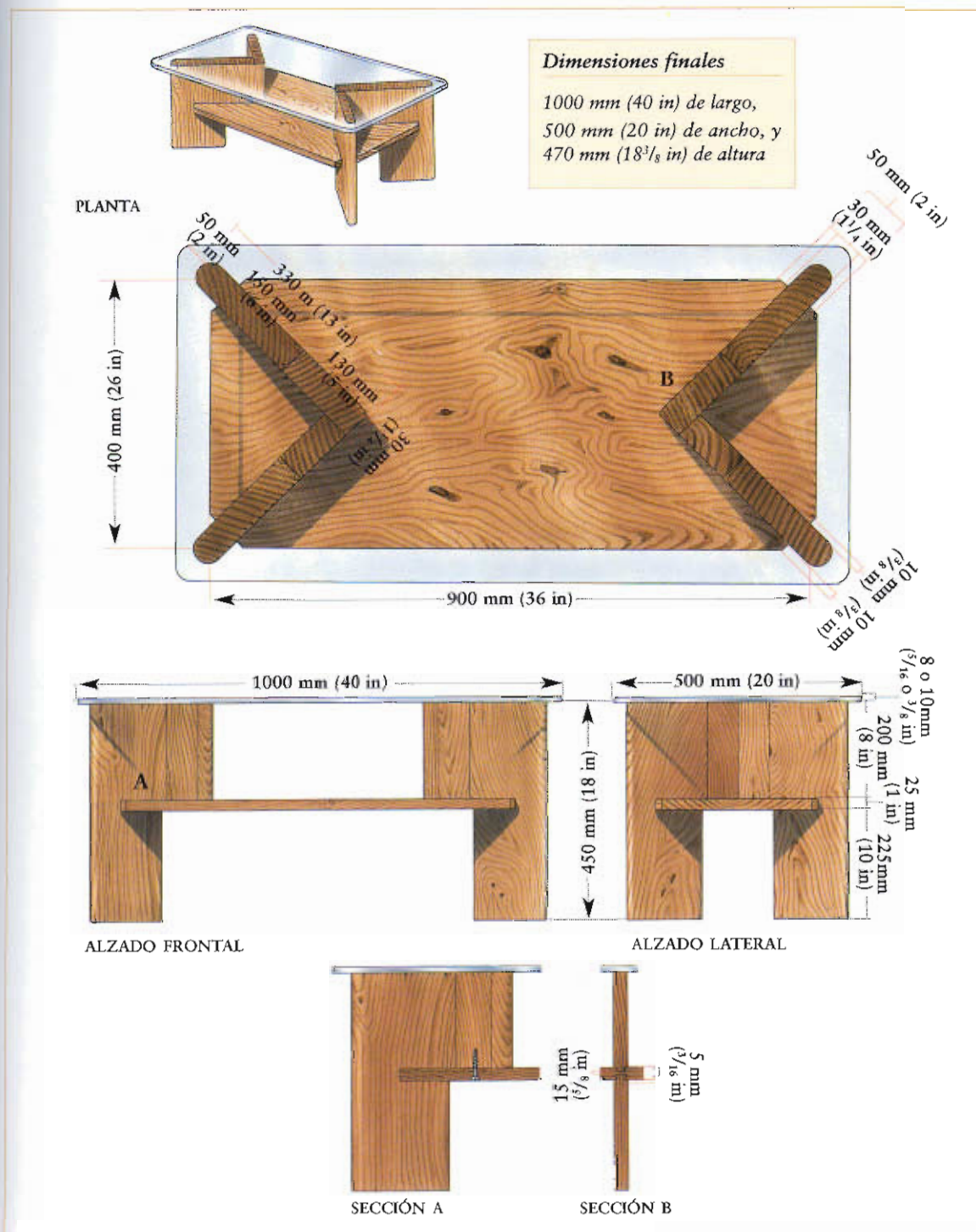
5 La estantería se sujeta con ensambles de cola de milano, con colas de 5 mm (3/16 in) de altura. Trace dos líneas más en las patas a 5 mm (3/16 in) de las líneas del paso 4. Cuadre esas líneas por toda la vuelta de la pata.

6 Trace una línea a 95 mm (3 3/4 in) del canto interior que represente la madera que se debe eliminar del interior de la esquina de las patas. La madera de desperdicio se representa en las zonas sombreadas de este diagrama.

7 Ahora, elimine el material sobrante de cada pata. Extienda las patas sobre un par de caballetes de serrar, y sujete con una mordaza. Corte el desecho de las esquinas con un serrucho de costilla.

8 Seguidamente, elimine el desecho de las ranuras. Recuerde dejar 5 mm (3/16 in) por encima y por debajo para cortar la cola de milano marcada en el paso 5. Elimine el material sobrante con un serrucho de costilla y un formón de 13 mm (1/2 in).

9 Para cortar las colas de milano, trace una línea a punzón sobre las líneas a lápiz de las patas. El hueco de la cola de milano debe ser el mismo que el de la cuchilla de la fresadora con que cortará la hembra del estante. Sujete firmemente la pata sobre una superficie plana y corte por el lado no aprovechable de la línea a la profundidad requerida, con un



Unión de madera maciza para obtener un tablero ancho

A menudo es necesario unir varias tiras de madera para obtener un tablero macizo. Puede ser difícil encontrar una rabla lo bastante ancha, o la dirección de las fibras de la madera cortada a cachones puede no ser adecuada por su tendencia a contraerse. Al unir las tiras, verifique que sean perfectamente rectas, cuadradas y planas. Es aconsejable disponer de algún método de ensamblaje entre las caras que se van a encolar, como lengüetas, ranuras o clavijas. Para asegurar que el tablero se mantenga plano, es esencial colocar mordazas de bastidor en el anverso y el reverso.

serrucho de costilla. Tenga cuidado para no dañar la madera por el otro lado de la línea, pues sería difícil de disimular y quedaría feo a la vista. Elimine el desecho de la cola de milano con un formón de 30 mm (1³/₁₆ in). Entalle un ángulo para realizar el hueco de la cola de milano.



Fabricación del estante

10 Seguidamente marque, corte y cepille las medidas del estante. Corte las esquinas a un ángulo de 45°. El largo del corte es igual al grosor de las patas: 32 mm (1¹/₄ in), más 10 mm (3/8 in) adicional a cada lado.

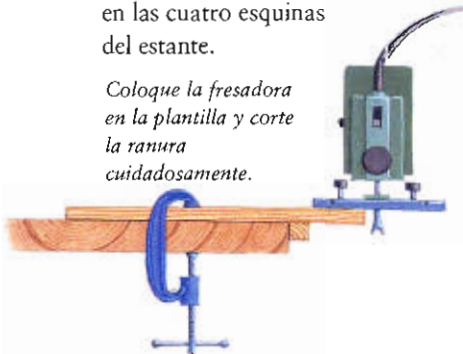
11 Ahora corte en el estante los huecos para la cola de milano. Componga una plantilla para la fresadora con un pedazo de tablero artificial. Su hueco central debe encajar con el portafresas y su cuchilla. Ajuste la profundidad de corte a 5 mm ($\frac{3}{16}$ in) de la superficie del canto del estante. Como siempre al fresar, realice una prueba de corte en un pedazo de desecho para comprobar los ajustes.



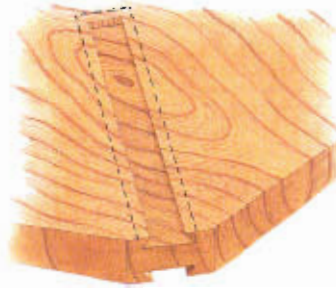
Fabrique una plantilla para la fresadora.

12 Coloque un tope bajo la plantilla para que la fresadora no corte más de 275 mm (11 in) de largo. Cuando tenga la plantilla bien colocada, extiéndala sobre la superficie del estante sujeta en la esquina a un ángulo de 45° con una mordaza en G. Antes de cortar, verifique de nuevo con una escuadra de inglete. Coloque la fresadora sobre la plantilla. Conecte la máquina e introduzca lentamente la cuchilla en la pieza. Mantenga el portafresas a la izquierda del surco de la plantilla, y dirija la fresadora hacia el extremo. Dé la vuelta a la plantilla con la fresadora y diríjala ahora hacia usted, asegurándose de que el portafresas queda a la derecha de la ranura. Repita esta operación en las cuatro esquinas del estante.

Coloque la fresadora en la plantilla y corte la ranura cuidadosamente.



13 Ajuste el tope de la plantilla para cortar solamente a 145 mm ($5\frac{3}{4}$ in) de largo. Dé la vuelta al estante y corte la ranura inferior de la misma manera.

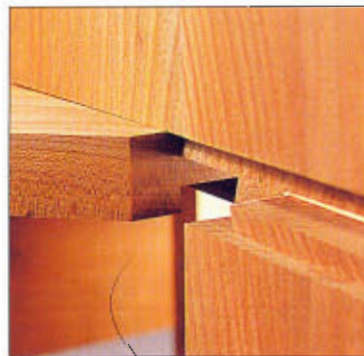


Dé la vuelta al estante y realice un hueco para la cola de milano en el reverso.

14 Antes de ensamblar la mesa, fije las esquinas interiores donde se encuentran los dos pares de patas. Corte 320 mm ($1\frac{1}{4}$ in) de una pata de cada par, de modo que la pata más corta encaje dentro de la más larga al formar la posición final.

15 Compruebe el ensamblaje de las juntas y realice los ajustes pertinentes. Lije y aplique una primera mano de acabado a todos los componentes, disimulando los ensamblajes.

16 Para montar, introduzca una de las patas largas en su ranura y aplique adhesivo al canto que acogerá a la otra pata igual. Inserte la otra pata y una firmemente. Aplique adhesivo solamente en las juntas a presión, no en la caja de la cola de milano.



Introduzca la pata en su ranura.

17 Elimine todo exceso de adhesivo con un trapo húmedo antes de que cure. Una vez seco, dé la vuelta a la mesa y fije las patas con tornillos desde debajo del estante. Perfore un agujero de 4,5 mm ($\frac{3}{16}$ in) a través del estante, seguido por un agujero piloto de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) en la pata. Avellane la parte superior del agujero e inserte el tornillo.



Atornille las patas.



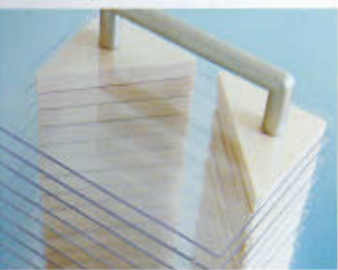
Fije los tornillos con un taladro.

18 Lije la mesa con papel abrasivo de grosor 150 y aplique el acabado de su elección.

19 Fije fieltros en las puntas de las patas. En la parte superior de las patas, coloque plásticos transparentes autoadhesivos para que el cristal no se deslice. El panel debe ser de cristal endurecido, con todos los cantos pulidos por un cristalero especializado. No use cristal corriente para este tipo de usos.



new ENTERTAINING
HAIR & MAKE-UP The ultimate guide to looking great



Torre de CDs Intermedio

Las colecciones de discos compactos van creciendo, y es una necesidad almacenarlos de forma práctica. El diseño de esta estantería para CDs proporciona fácil acceso a los discos colocados alternadamente a derecha e izquierda. Además, es flexible porque se le pueden añadir los espaciadores necesarios alargando las barras, y crear espaciadores de grosor distinto para acomodar CDs dobles.

Herramientas

- Sierra de costilla
- Caja de inglete (opcional)
- Escuadra de inglete
- Cepillo
- Sierra de mesa o de brazo radial
- Destornillador
- Taladradora vertical y brocas de 3, 4 y 6 mm ($\frac{1}{8}$, $\frac{3}{16}$ y $\frac{1}{4}$ in)
- Broca americana de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in)
- Broca Forstner de 12 mm, ($\frac{1}{2}$ in) y sierra de perforar de 30 mm ($1\frac{1}{16}$ in)
- Cepillo de alisar
- Sierra de vaivén
- Lima de segundo corte

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Perfilado páginas 94 a 95
- Perforado páginas 96 a 100
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Acabado de la madera páginas 130 a 135
- Uso de metales y plásticos páginas 146 a 147

| MATERIALES | | |
|--|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| | Madera maciza, de frondosa o de conífera a su elección, para una estantería de 29 CDs | |
| Tabla para triángulos | 2100 x 50 x 12 mm (82 x 2 x $\frac{1}{2}$ in) | 1 |
| Base | 150 x 165 x 40 mm (6 x 6 $\frac{1}{2}$ x 1 $\frac{5}{8}$ in) | 1 |
| Asa (opcional) | 100 x 50 x 12 mm (4 x 2 x $\frac{1}{2}$ in) | 4 |
| Otros materiales: 1 hoja acrílica de 3750 x 140 x 3 mm (150 x 5 $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{8}$ in); retales de madera para plantillas; 2 tirantes roscados de 585 x 6 mm (23 x $\frac{1}{4}$ in); 4 roscas con sus arandelas (2 normales y 2 taponos roscados); 6 tornillos avellanados del calibre 6 y 25 mm (1 in); papel abrasivo (grado 120, 400 y 600); acabado. | | |

En carpintería, a menudo se encontrará con la necesidad de producir conjuntos de componentes iguales. Este proyecto pone en práctica sencillos métodos de plantilla que le mostrarán la forma de lograrlo.

Esta torre de CDs puede fabricarse con herramientas manuales, pero para conseguir buenos resultados con las plantillas se recomienda también el uso de ciertas herramientas mecánicas, como una sierra de mesa para cortar los triángulos de madera o una taladradora vertical para perforar la madera y la hoja acrílica. Una vez haya fabricado las plantillas pertinentes, le será fácil ampliar la torre o construir otra igual más adelante. La única variación en las dimensiones será la longitud de los tirantes de acero roscados, o el grosor de los espaciadores.

Crear los triángulos de madera

En primer lugar, corte los triángulos a medida. Lo puede hacer de muchas formas.

1 Si va a emplear un serrucho de costilla, marque una línea de corte en los triángulos. Realice un corte en un retal, mida el ancho de la vía y procure que los dos cortes entre cada triángulo sean iguales que la vía, para no tener que realizar más que un corte entre cada pieza.



Marque los triángulos y corte con un serrucho de costilla.

2 Como alternativa, si decide emplear la sierra de costilla con una caja de inglete tradicional (véase cuadro a la

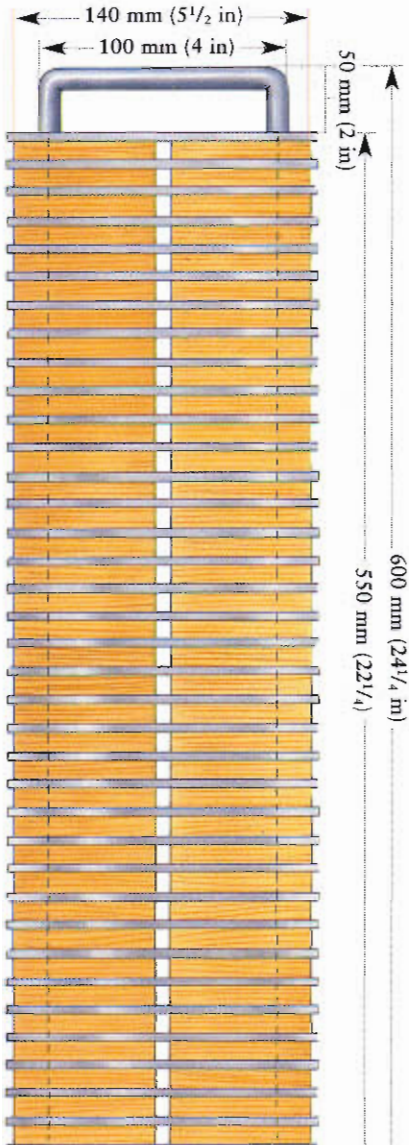
derecha) o un marco de inglete, fabrique un tope que se fije al soporte guía para producir un triángulo del tamaño necesario. Tras el primer corte, dé la vuelta a la madera de forma que la reciente esquina de 45° encaje en el tope. Verifique que el canto está pegado al soporte guía. Siga cortando hasta tener el número necesario de piezas. Limpie los cantos con un cepillo y un taco de lijar con papel abrasivo del grado 120. Si va a cepillar, atornille el extremo al banco y trabaje al hilo. Compruebe con una escuadra que el canto está recto, y con una escuadra de inglete que el inglete está correcto. Sea muy cuidadoso para conseguir piezas iguales.

3 Por otro lado, si quiere emplear una sierra de mesa, ajuste el soporte guía exactamente a 45°. Fabrique una guía de madera que encaje al menos hasta 25 mm (1 in), y atorníllela. Ajuste la altura de la hoja de sierra, ligeramente más arriba que el grosor de la madera, y realice un corte en el soporte de madera. Ahora fabrique otra pieza que encaje con la guía, para que actúe como tope. Corte uno de los extremos de esta pieza a 45°, y alinee con el corte del lado derecho.

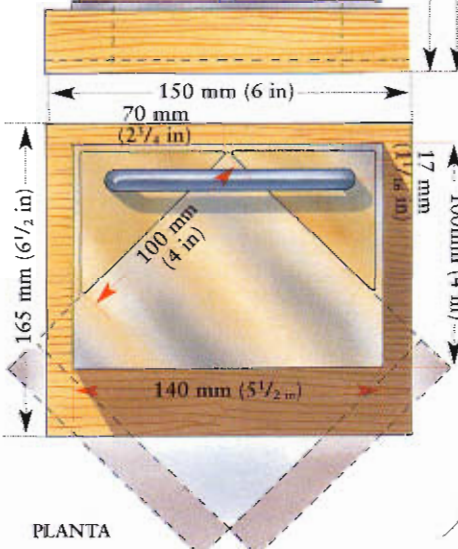
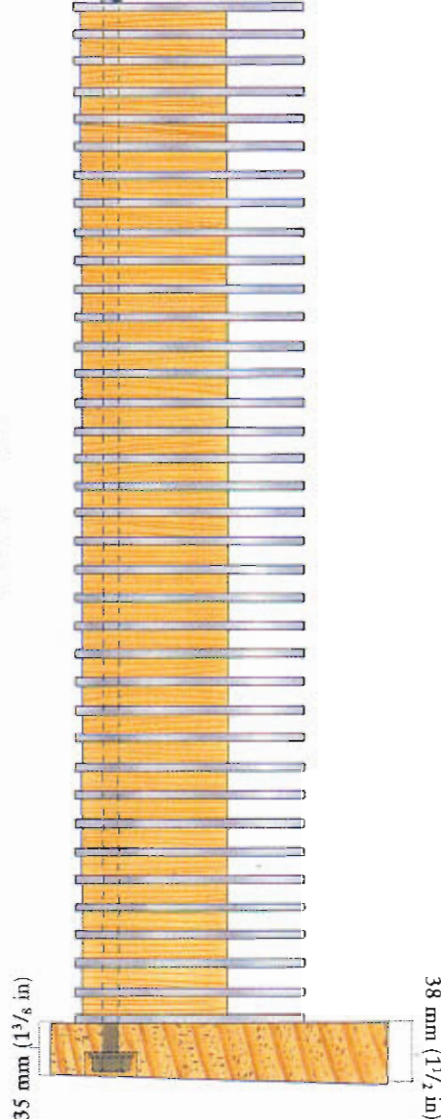
ALZADO FRONTAL

Dimensiones finales

Base 150 mm (6 in) de ancho, 165 mm (6 1/2 in) de fondo, y aproximadamente 600 mm (24 1/2 in) de altura

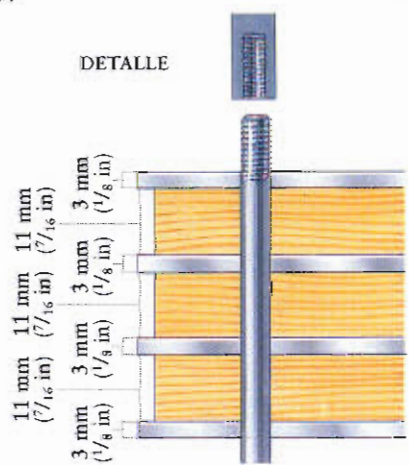


ALZADO LATERAL SECCIONADO



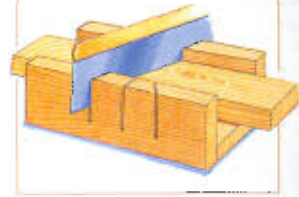
PLANTA

DETALLE

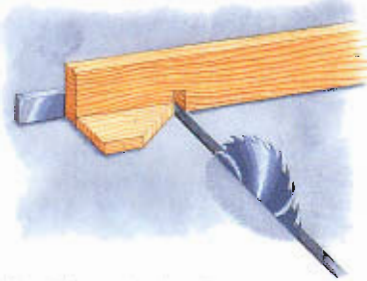


Uso de la caja de inglete

Una caja de inglete tradicional es una plantilla simple de madera que se emplea con el serrucho de costilla para cortar ensambles de inglete y extremos rectos. Tiene dos elevaciones con ranuras a los lados. El serrucho de costilla se coloca en esas ranuras, para guiar el corte.



Atornille en su sitio con tornillos del calibre 6 y 25 mm (1 in) por la parte posterior de la guía.



Para fabricar la plantilla, corte un tope con un chaflán de 45° y fíjelo a la guía.

4 Al cortar los triángulos realice un primer corte, dé la vuelta a la madeta y colóquela contra el tope. Para realizar el corte siguiente coloque el triángulo en posición, y pase la guía y la madera por encima de la sierra antes de retirar la pieza cortada. Retire el recorte de la guía. Retire la madera de la línea de corte y retorne la guía a su posición inicial. Para la pieza siguiente, dé la vuelta a la madera y repita la operación anterior. Corte tantas piezas como necesite para su torre. Para una de 29 discos necesitará 58 triángulos.

Perforar los agujeros

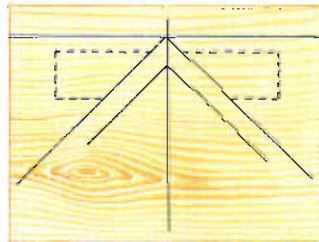
De nuevo, la mejor forma de perforar los agujeros tanto en los triángulos como en la hoja acrílica es con una plantilla.

5 Fabrique una base con un retal de tablero manufacturado de unos 200 x 300 mm (8 x 12 in). La base se fijará a la mesa de la taladradora vertical o al soporte de taladro.

6 Marque rigurosamente la posición del centro de la broca y de los cantos donde se fijarán los bloques. Con un lápiz y una escuadra, trace una línea a lo ancho de la tabla en el centro. Marque una línea paralela al anverso a 25 mm (1 in) del canto

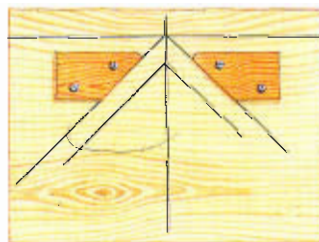
trasero de la tabla. Donde se encuentran estas dos líneas, trace dos líneas a 45° hacia el borde de la plantilla. Estas líneas representan las posiciones de los bloques.

7 Trace dos líneas paralelas a las primeras, a 20 mm (3/4 in) de ellas. La intersección de estas líneas es la posición del agujero que hay que taladrar.



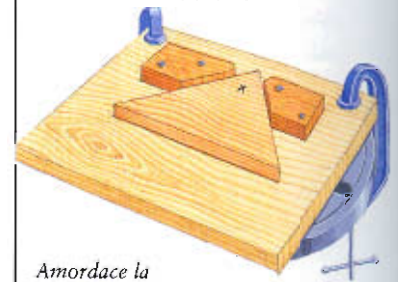
Trace la plantilla para los agujeros de los triángulos y la hoja acrílica.

8 Ahora marque los dos bloques de retales que han de formar la guía. Aplane perfectamente el canto superior. Taladre dos agujeros de 4 mm (3/16 in) en ambos bloques. Coloque un bloque a cada lado de las líneas a 45°, y taladre un agujero piloto de 3 mm (1/8 in) en la base a través del bloque. Atornille con tornillos del calibre 6 y 25 mm (1 in), verificando que los bloques estén en su posición correcta sobre las líneas. La plantilla está abierta por detrás para poder retirar fácilmente el material entre las operaciones. Si no lo hiciera así, o si no limpia el polvo después de perforar, el serrín o las raspaduras podrían evitar el buen asentamiento de las piezas contra los bloques, y desviar así la plantilla.



Fije los bloques a la plantilla.

9 Coloque correctamente la base de forma que la broca quede exactamente sobre su marca, y amordace la plantilla a la mesa de taladrado.



Amordace la plantilla a la taladradora vertical.

10 Introduzca una broca americana en la taladradora vertical. Ajuste el tope de profundidad y/o la altura de la mesa para que el agujero alcance justamente la base de la plantilla. Verifique que el centro de la broca queda alineado con la marca de la base. Realice los ajustes necesarios. Coloque el triángulo de madera en posición. Adose firmemente contra la guía de la plantilla, y taladre. Realice el agujero con cuidado, para producir un corte limpio y no romper las fibras del reverso. Limpie de serrín, y repita la operación con cada sección del proyecto.



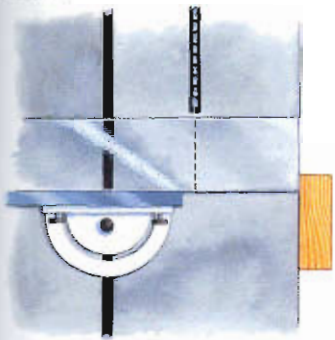
Taladre los agujeros de los triángulos de madera.

Fabricar los separadores de acrílica

11 Seguidamente, prepare la acrílica con que realizará los separadores. Suele comercializarse con una capa de papel protector por las dos caras.

No retire esta capa hasta el ensamblaje final. Primeramente, prepare la hoja de acrílica con un canto recto y corte tiras de 100 mm (4 in) de ancho. Al cortar las tiras de acrílica, use un bastoncillo de empuje sobre la hoja para que no se desvíe, pues tienen tendencia a levantarse al pasar por la parte trasera de la sierra. Las partículas de desecho del corte habitualmente tienen carga de electricidad estática; conviene usar una máscara. Arrime al soporte guía, y corte a velocidad uniforme.

12 Ajuste el soporte cruzado de la sierra para dividir cada tira en el número deseado de separadores (30), de 140 mm (5½ in) de largo cada uno. Para estar seguro de que todas las divisiones miden exactamente lo mismo, coloque un tope a la derecha de la hoja. el tope no debe rebasar el filo cortante; si así fuera, la pieza cortada podría torcerse e interferir entre la hoja y el tope; o incluso salir despedida y causar algún desperfecto. Sujete firmemente la tira, y haga que se deslice por el tope. Empuje cuidadosamente la tira hacia la cuchilla para realizar el corte. Retire la división de corte, deslice la tira lejos de la cuchilla y retorne la guía cruzada a su posición inicial. Repita el proceso de corte en todas las divisiones de acrílica.



Coloque el tope a la derecha del filo.

13 Taladre los agujeros en la acrílica. La madera se expande más que la acrílica, o sea

que la posición de taladrado debe ajustarse (véase dibujo de la página 201). Sustituya la broca americana de la taladradora vertical por una broca helicoidal afilada de 6 mm (¼ in). La velocidad de taladrado debe ser bastante rápida (1500-2000 rpm). Sujete la acrílica firmemente al perforar, o se podría estropear. Ambos agujeros corresponden al canto más largo. Coloque las hojas de acrílica en la plantilla que ha usado para la madera. Realice el primer agujero, y gire 90° para realizar el segundo.



Taladre las hojas de acrílica.

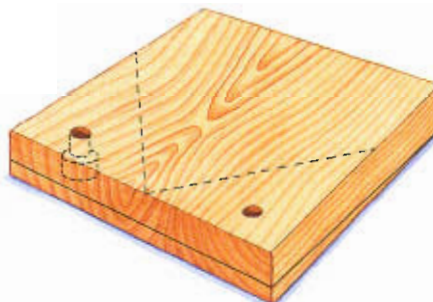
14 Limpie los cantos de las divisiones de la acrílica, fijándolas en el tornillo y pasando un papel abrasivo de grado 120. Para producir cantos muy limpios y pulidos, use papel abrasivo híbrido de grado 400, y pula con papel de grado 600. Elimine los cantos afilados con el papel más fino, una vez acabado el canto.

Construcción de la base

15 Corte y cepille la base según las dimensiones del dibujo de la página 201: 40 mm (1⅝ in) de grosor, por 165 mm (6½ in) de largo, por 150 mm (6 in) de ancho. Sitúe los dos agujeros trazando una línea paralela a 12 mm (½ in) del canto trasero. Cubra con una pieza de acrílica preperforada, para que el canto trasero esté alineado con la

traza. La acrílica tiene que estar en el centro. Marque la posición del agujero desde la cubierta hacia la base. Use una broca Forstner de corte limpio para realizar un agujero mayor, de unos 12 mm (½ in), que acomode una tuerca y su arandela.

16 Cepille el rebaje inferior de la base. Trace a gramill una línea a 8 mm (⅝ in) del fondo. Una esta línea a la esquina frontal de cada lado de la base. Sitúe el anverso sobre la superficie del banco, contra el tope del banco. Coja un cepillo de alisar a un leve ángulo, el mismo del rebaje, y cepille la base. Dé la vuelta a la base al terminar, y colóquela sobre una superficie plana para comprobar que no haya torceduras. Realice los ajustes de cepillado necesarios.



Perfore y perfile la base, e inserte dos tuercas con sus arandelas por debajo.

Hacer el asa

El asa que empleamos aquí se puede comprar directamente, siempre que la rosca coincida con la de los tirantes roscados a los que se atornilla la madera y la acrílica. En su defecto, puede fabricar un asa de madera y fijarla sobre los tirantes roscados.

17 Corte y cepille las medidas del asa: 140 mm (5½ in) de largo, 50 mm (2 in) de alto y 25 mm (1 in) de grosor. Con una taladradora vertical, perfore un agujero de 6 mm

($\frac{1}{4}$ in) a lo ancho de cada extremo, iguales que los agujeros de las divisiones de acrílica, a 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de cada cara.

18 En la cara del asa, taladre un agujero de 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in), a 50 mm (2 in) de los dos extremos y del centro. El agujero tiene que alcanzar los 25 mm (1 in) de profundidad desde el canto superior. Realice este agujero en la taladradora vertical con la broca o sierra de agujeros. Las sierras de agujeros pueden usarse tanto en el taladro eléctrico como en la taladradora vertical. Sirven para conseguir agujeros grandes, y se encuentran en medidas de los 25 (1 in) a los 90 mm ($3\frac{1}{2}$ in). Las cuchillas intercambiables se encajan en el portabrocas. Corte por entre los agujeros de 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) con una sierra de vaivén, para realizar una hendidura en el asa. Atornille el asa para realizar el corte central.

19 Limpie los cantos internos con una lima de segundo corte si es necesario, y pula con papel abrasivo de grado 120. Cepille una inclinación de 5 mm ($\frac{3}{16}$ in) en la cara, de igual forma que en la base de la torre.



Fabrique un asa de madera para la torre.

Montaje y acabado

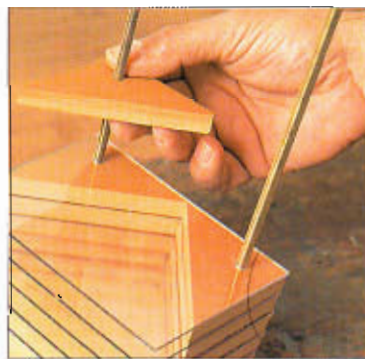
20 Corte la longitud de los tirantes roscados, 585 mm (23 in) cada uno. Coloque una tuerca en cada tirante antes del corte. Una vez cortados, retire

la tuerca y así se limpiará la rosca del extremo del tirante. También puede alisarla con una lima de segundo corte. Lije la base y los triángulos de madera con papel abrasivo para eliminar posibles marcas y cantos afilados.

21 Ya puede dar una mano de acabado a todas las piezas de madera, con laca u otro acabado que prefiera. Los acabados al aceite no están recomendados, pues podrían entrar en las cajas y estropear los discos compactos.

22 Enrosque las tuercas y arandelas por el fondo del tirante roscado, e insértelo por la base.

23 Empiece a ensamblar la torre de CDs retirando el papel protector de la acrílica. Coloque una pieza de acrílica en su sitio sobre la base y coloque sobre ella dos bloques triangulares en los tirantes roscados. Repita este proceso hasta tener los espacios de CD necesarios. Para mantener la rectitud, pueden ser necesarias unas tiras de cinta adhesiva de doble cara para apitar los bloques iniciales sobre los rectángulos de acrílica.



Introduzca los triángulos de madera y los rectángulos de acrílica en los tirantes roscados.

24 Sirúe ahora el asa. Encaje los tapones roscados y sus arandelas, y apriete el conjunto. Si el asa que va a usar es comprada, el tirante se enrosca directamente. Es importante asegurarse de antemano que el asa y el tirante encajen.

25 Si ha construido el asa usted mismo, fije la rosca y su arandela bajo el tirante roscado e insértelo por la base. Ensamble la acrílica y los triángulos de madera, y termine con el asa y los tapones roscados.

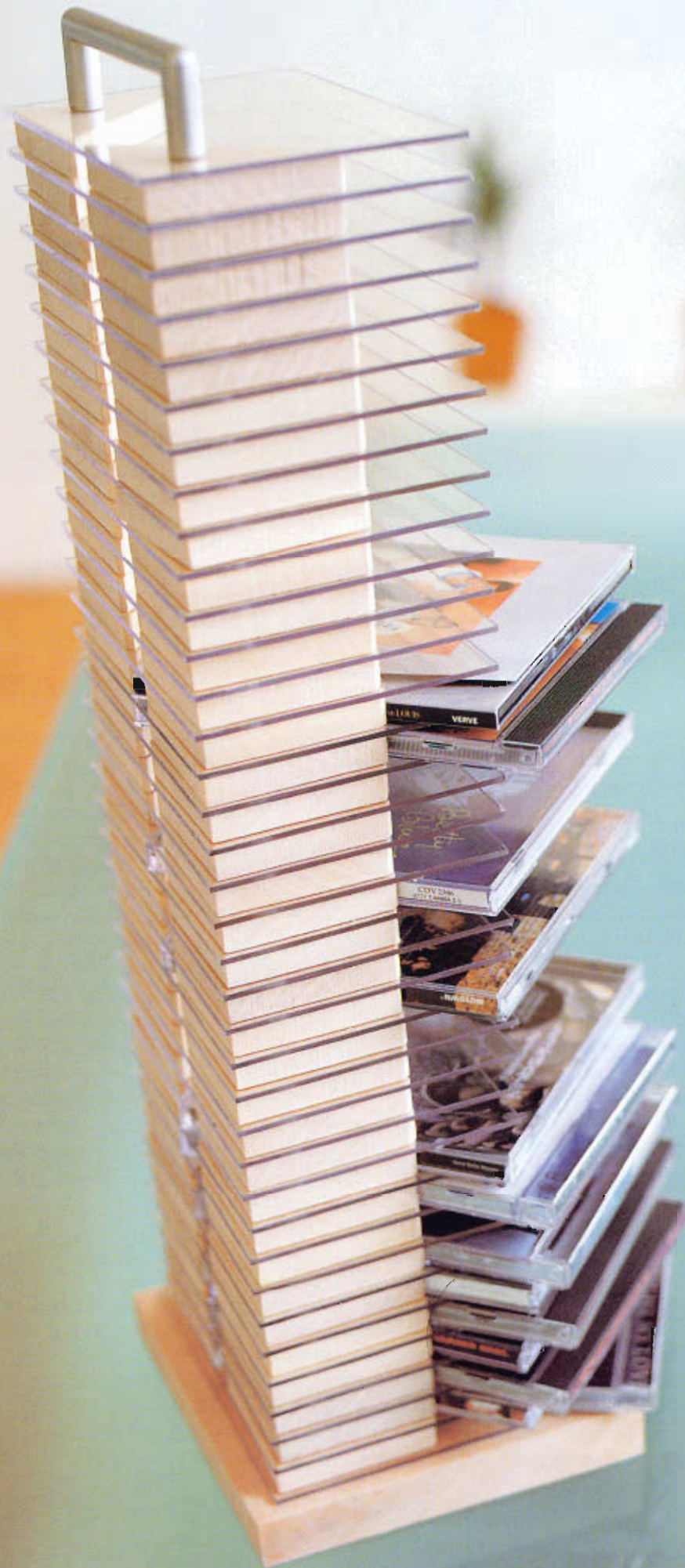
26 Si ha comprado un asa metálica o de plástico, atornille primero el asa y monte los pisos de acrílica y espaciadores antes de proceder a la aplicación de la base y las tuercas y arandelas.

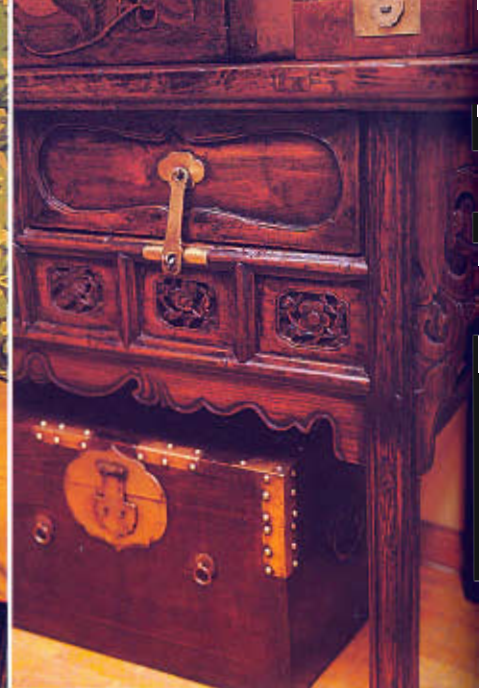
Colgar la torre en la pared

Si desea colgar la torre de CDs en la pared, una proyección trasera de la base proporciona la inclinación necesaria para que los CDs no se caigan. Fabrique un soporte de madera para fijar a la pared, con una ranura en la que encajar el asa. Realice agujeros en el soporte para acomodar los tornillos.



Fabrique un soporte de pared en el que se pueda acomodar el asa.





Influencias orientales

Oriente ha fascinado siempre a Occidente, presumiblemente por lo distinto de sus culturas. Los estilos y técnicas de ebanistería orientales han ejercido una influencia constante.

EL COMERCIO ABRE EL CAMINO

Los países occidentales emprendieron la exploración del Oriente durante el siglo XVI. De Asia oriental se importaron los objetos artísticos y la técnica del lacado. Sin embargo, hubo que esperar hasta el siglo XVII a que Portugal, Holanda e Inglaterra establecieran relaciones comerciales sostenidas con India y China. Se importó menaje del hogar y mobiliario lacado oriental, a la vez que los artesanos orientales creaban falsos estilos europeos basados en diseños exportados por los comerciantes. En esta época se dieron dos estilos indoeuropeos de muebles: el indo-portugués, de mobiliario con incrustaciones de hueso o marfil sobre ébano y otras maderas oscuras, y el indo-holandés, caracterizado por los muebles de colores claros con incrustaciones de hueso, talla y lacados, así como mobiliario de ébano con formas de flores artesonadas.

Hacia finales del XVII, los rasgos orientales en decoración ya se imitaban en toda Europa, especialmente los modos chinos. Se importaban pesadas maderas tropicales a Europa, que por entonces se había habituado a los muebles de estilo oriental. El lacado era tan apreciado que los ebanistas europeos desarrollaron una técnica de imitación del lacado japonés, la cual se ha venido en llamar «japanning». Desde las últimas décadas del siglo XVII hasta principios del XVIII muchos países europeos experimentaron con

técnicas de creación de lacado. No se alcanzó la excelencia de las resinas orientales, pero se inventaron barnices con nuevas resinas y betunes.

GIROS DEL ORIENTALISMO

El apogeo del estilo oriental llegó hacia 1750, cuando rodo lo oriental era el último grito. Los lacados brillantes y las escenas pintadas se impusieron en marquetería, dorados y talla. Por entonces el estilo oriental europeo había evolucionado, y ya no se limitaba a copiar las novedades del arte chino e indio, de figuras, formas y lacas importadas, sino que emergía un estilo anglo-chino más relajado y divertido. Es un giro rococó al estilo oriental; sus ornamentos combinan pagodas, pájaros y demás animales exóticos, como monos, figuras europeas, carámbanos y cascadas. En esta transformación entra también el colorido. Mientras que los productos orientales tradicionales se limitan poco más o menos al negro, marrón y oro, los ejemplos europeos incorporan carmesí, amarillo, blanco, azul y verde.

USO DE LACAS

La gran cantidad de técnicas de lacado que se llegaron a emplear en Europa refleja la variedad de gustos en los siglos XVII y XVIII. A finales del XVII, el lacado se empleaba sobre rodo en cajas de armario sobre bases de talla barrocas. En la Inglaterra y Alemania del siglo XVIII se pusieron en boga los escritorios, relojes y mesillas lacadas, y en Italia y Francia se lacaban incluso las cajoneras y rinconeras.



ANTERIOR IZQUIERDA Silla de haya perfilada y pintada en imitación de bambú, del Pabellón Real de Brighton. • ANTERIOR CENTRO Cama contemporánea diseñada por Robin Furlong. • ANTERIOR DERECHA Ornamentada mesa china del siglo XVIII. • ARRIBA IZQUIERDA Sillón chino del siglo XIX. • ARRIBA CENTRO Cerrojo labrado de un armario japonés. • ARRIBA DERECHA El acabado altamente pulido destaca la suavidad de líneas de esta mesa de estilo japonés.

Se elaboraban incluso conjuntos enteros de mobiliario lacado. Con el resurgimiento del entusiasmo por los motivos orientales en la Gran Bretaña del siglo XVIII, Thomas Chippendale (véase página 173) instigó el llamado estilo Chippendale Chino: mobiliario coronado con pagodas, calados y bambúes entrelazados.

A principios del XIX el gusto por el lacado menguó como consecuencia del giro hacia una sobriedad clásica. Pese a ello, el estilo Regencia coincidió con un resurgimiento del interés por lo chino (véase página 187, sobre el Pabellón Brighton), que tuvo continuidad en la Inglaterra victoriana con la moda del estaño pintado.

INFLUENCIAS JAPONESAS

El comercio con Japón se inaugura a mediados del siglo XIX. El mobiliario japonés no estaba a la altura de su impresionante arquitectura de interiores, con el jardín como foco central, al servicio de los requerimientos sociales. Aun así, sus lacados destacan incluso entre los mejores lacados chinos. Edward Godwin fue pionero en el estilo anglo-japonés. Combinó su interés en el diseño japonés con ideas del siglo anterior que, según él, se



Este sencillo armario moderno combina el estilo europeo con elementos del estilo Ming.

complementaban. Sus materiales preferidos fueron la madera ebonizada y el cuero, papel y bambú japoneses; en su obra prevalecen la sencillez y la agilidad.

Las dos últimas décadas del siglo XIX vieron el apogeo de la moda japonesa, y se veían rarezas como muebles zanguivanos, y lacado aplicado a los muebles más inapropiados. También en estos años el orientalismo se apoderó de Estados Unidos. Objetos del cercano oriente, así como chinos y japoneses, se reservaban para los salones de fumar. El «rincón turco» entró a formar parte de muchos hogares; consistía en una disposición de cojines, alfombras orientales y un diván en el rincón de una habitación, bajo un dosel, con plantas y accesorios exóticos para completar la escena.

A principios del siglo XX, la producción de lacas formaba parte de la industria química, aunque el interés por las técnicas orientales tradicionales también se mantuvo. La diseñadora de origen irlandés Eileen Gray aprendió la tradición del lacado japonés y abordó meticulosos experimentos con unos tonos extraordinarios como resultado. Sus biombos y paneles se expusieron en su día, e influenciaron a artistas y estilos de lacado posteriores, como el Art Déco.



Macetero circular Intermedio

Las elegantes curvas de este macetero se consiguen torneando la madera. Hay dos grandes métodos de torneado: sobre bandeja o entre puntas. Este proyecto le brinda la oportunidad de practicar ambas, ya que los extremos del macetero están torneados sobre bandeja, mientras que los husillos que los unen están torneados entre puntas.

Herramientas

| |
|--|
| Sierra de cinta |
| Torno con capacidad sobre bandeja y entre puntas |
| Máscara de soldador |
| Juego de herramientas de torneado |
| Cepillo de alisar o serrucho (opcional) |
| Compás |
| Portabrocas de triple mordaza |
| Taladro de torno |
| Mordazas |

| MATERIALES | | |
|--|--|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| | Madera maciza, preferiblemente de frondosa | |
| Vigas redondas | 260 mm (10½ in) de diámetro x 50 mm (2 in) de grosor | 2 |
| Husillos | 300 mm (12 in) x 140 mm (5½ in) de diámetro | 2 |
| Pieza conectora | 150 mm (6 in) x 70 mm (2¾ in) de diámetro | 1 |
| Otros materiales: adhesivo; papel abrasivo; acabado. | | |

Si compró la madera en un distribuidor de tornería, puede que se trate de la rebanada de un tronco con las fibras concéntricas. Si la adquirió en un patio, es probable que provenga de una tabla aserrada y, por tanto, las fibras se observen transversalmente por la madera.

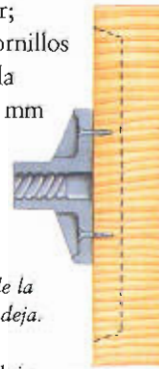


Vigas de madera con distintas direcciones de las fibras.

Torneado de las piezas de los extremos

1 En primer lugar, marque en cada viga la circunferencia de las piezas superior e inferior del macetero. Con una sierra de cinta, profile la madera con un margen de aproximadamente 6 mm (¼ in) más que su circunferencia.

2 Para la parte superior, seleccione la mejor cara de una de las dos vigas y atorníllela a la bandeja. Recuerde que ha de tornearse un borde a 1.5 mm (5/8 in) de la parte superior; verifique que los tornillos no se adentran en la madera más de 12 mm (½ in).



Fije la cara de la viga a la bandeja.

3 Monte la bandeja sobre la máquina y ajuste el portaherramientas justo a medio camino del centro.

4 Compruebe que la bandeja gira sin obstáculo, y trace algunas marcas que le sirvan como indicación para la base curvada y el hueco central que va a tornearse. Póngase la máscara protectora de soldador, encienda el torno y empiece a cortar con la gubia de desbastar.

5 En primer lugar, siga sus trazas para perfilar los extremos de la viga en lo que será el ensamble con el husillo, en el paso 18 (véase dibujo a la derecha de la página). Con una superficie plana produzca el reborde del ensamble, y seguidamente torne el hueco en cuyo centro irán los husillos.

6 Tornee la curva A (véase sección en el dibujo a la derecha de la página), con el portaherramientas en ángulo cruzado respecto a la pieza mientras trabaja. Ya que en esta fase las piezas superior e inferior son iguales, repita la operación con la viga inferior.



Tornee la curva de la pieza superior del macetero.

7 Ahora céntrese en la cara exterior de las secciones superior e inferior del macetero. Empiece por fijar la cara del reborde sobre la bandeja.

Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado
páginas 64 a 67

Nociones de corte
páginas 68 a 71

Perforado páginas 96 a 100

Ensamblaje de ranura
páginas 110 a 111

Uso de abrasivos
páginas 115 a 117

Ensamblaje de proyectos
páginas 120 a 127

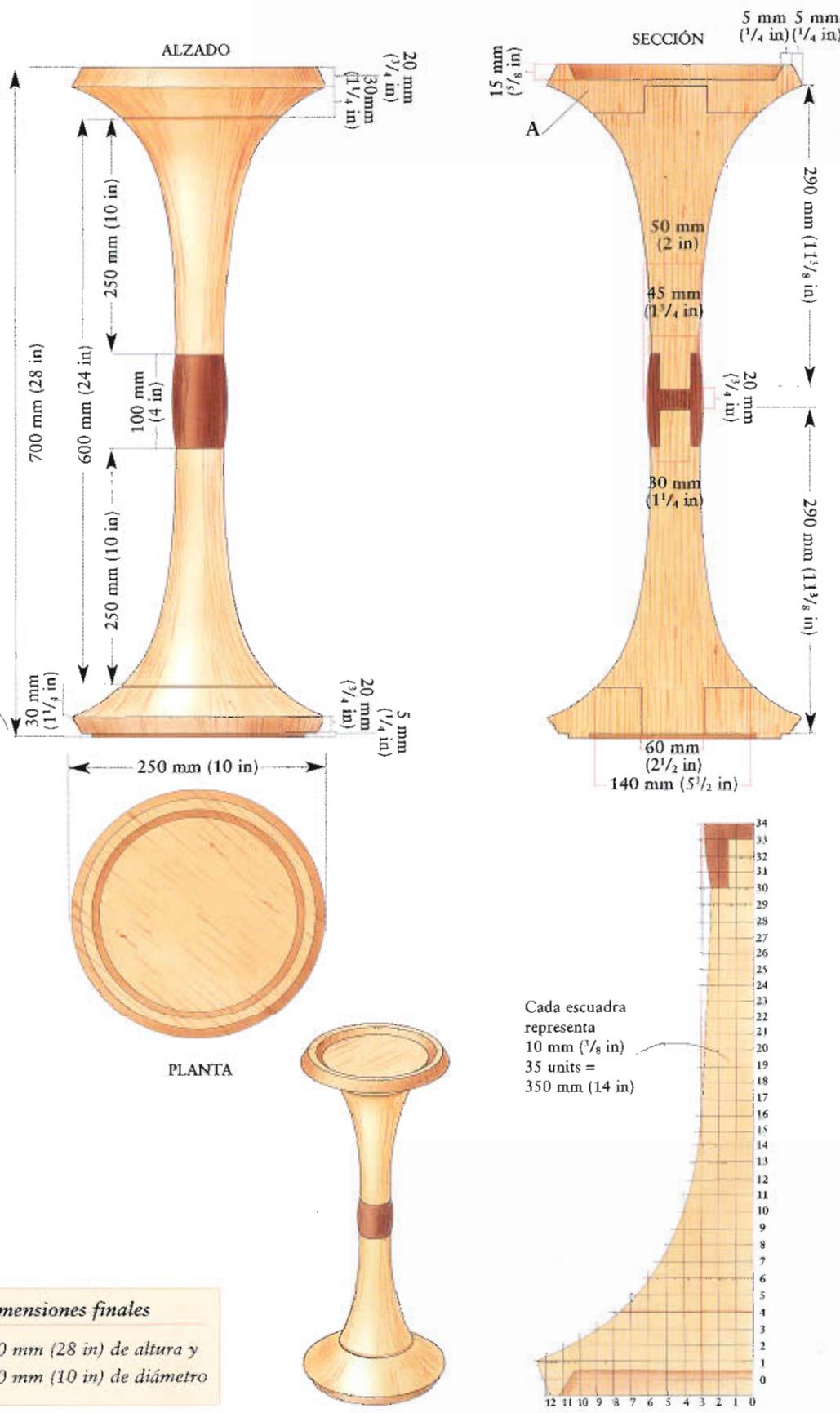
Uso de adhesivos
páginas 128 a 129

Acabado de la madera
páginas 130 a 135

Torneado páginas 142 a 145

Torneado

El torneado nace con la invención del torno en Egipto poco antes del siglo XIII. Lo practicaron egipcios, asirios y romanos, y floreció asimismo en la Inglaterra medieval. Las sillas torneadas con asientos triangulares se fabricaron con maderas autóctonas desde la invasión de los normandos hasta el siglo XVII con muy pocas variaciones; los torneros fueron de los primeros artesanos. Antes de finalizar el siglo XVI, los torneros realizaban patas, postes, balaustres y husos, y dieron un paso al frente en el siglo XVII al comenzar a producir esbeltas columnas. Los adornos torneados del mobiliario se usaron profusamente en el Renacimiento, y desde entonces forman parte del diseño de muebles. Desde el siglo XIX en adelante, aparecen los torneados en espiral más complejos, gracias a la evolución de las herramientas de torneado. De todas formas, los elementos torneados más clásicos como bobinas y bolas, también han conservado su debida popularidad.

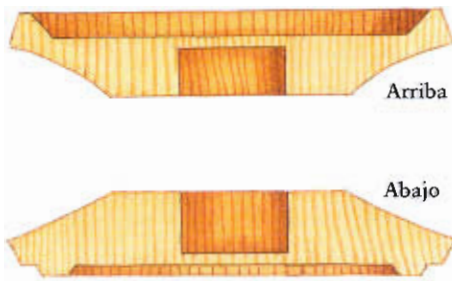


Dimensiones finales
 710 mm (28 in) de altura y
 250 mm (10 in) de diámetro

Compruebe que está bien centrada sobre la bandeja, y por tanto que sobresale uniformemente alrededor de la bandeja. Atornille en posición, y recolóque sobre el torno.

8 Corte un pequeño bisel en el borde superior externo. Cuidadosamente torne el hueco central, certificando que sea plano.

9 Extraiga de la bandeja la parte superior del macetero, y coloque la parte inferior. Tornee un leve bisel en el canto exterior, una ranura en la superficie inferior, y un hueco poco profundo como se muestra más abajo. Es mejor no tener una base plana, para que no se desestabilice más adelante.



Perfil final de las partes superior e inferior del macetero.

Torneado de los husillos

El diseño de este macetero cuenta con dos piezas verticales ensambladas, por si el torno no tuviera la longitud suficiente para realizar el huso en una sola pieza. Si dispone de un torno de esa capacidad, puede intentar tornear un huso central sólido. Si su torno no llega a aceptar los 140 mm (5½ in) de diámetro, ajuste la curva a sus limitaciones.

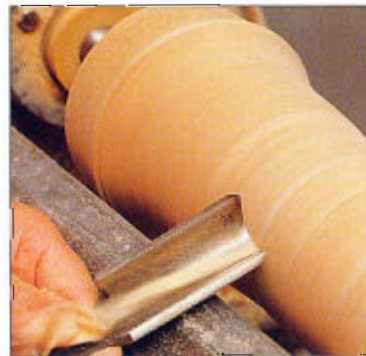
10 Marque el centro de cada pieza. Fije un extremo en la punta del cabezal y otro en la contrapunta del carro.

11 Si dispone del equipo necesario, puede venirle bien cortar o cepillar la pieza en forma de octágono, para no tener que eliminar tanto material con el torno. De todas formas, es posible tornear una pieza cuadrada siempre que lo haga con precaución.



Es más fácil convertir la pieza del huso en un octágono antes de tornear.

12 Ajuste el portaherramientas para que no obstaculice el giro de la madera. Realice los cortes iniciales que han de eliminar las aristas y crear una pieza cilíndrica.



Perfiles en forma de cilindro.

13 Haga una plantilla con la cuadrícula del dibujo de la página 209, para poder medir los diámetros fácilmente en cualquier fase.

14 Ajuste el compás sobre el extremo más grueso y marque el diámetro correcto. Haga lo mismo con el extremo fino. Tornee a lo largo hasta conseguir el perfil deseado.

15 Hay que tornear los extremos para reducirlos y que encajen en los agujeros: el extremo grueso abajo y el extremo fino con el extremo fino del otro huso. Con la otra pieza igual.



Mitad inferior del huso.



Con una plantilla verá si consigue el perfil correcto.

16 Primero, torne la pieza conectora en forma de simple cilindro, y posteriormente profile su exterior.



Perfile la pieza conectora.

17 Sujete la pieza con un portabrocas de triple mordaza, y perforo o torne los agujeros que han de acomodar los husos.

Ensamblaje

18 Ya puede ensamblar las piezas. Una los dos husos a la pieza conectora, aplique adhesivo y amordace. Ya puede colocar las piezas superior e inferior del macetero, aplicar adhesivo y amordazar.

19 Cuando el adhesivo haya curado, lije la pieza y aplique el acabado deseado.





Taburete alto Intermedio

Este es el proyecto idóneo para combinar metales con la construcción de madera más tradicional. Las patas y el asiento de madera dan al taburete un aspecto agradable, y no son difíciles de lograr.

Herramientas

| |
|--|
| Transportador |
| Bisel deslizante |
| Sierra de vaivén |
| Formón |
| Taladro y brocas de avellanar de 4,5 mm (3/16 in), 3 mm (1/8 in) y 6 mm (1/4 in) |
| Sierra de arco para metales |
| Cepillo de alisar |
| Lima de metal |
| Destornillador |

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|---------------|--------------------------------------|----------|
| Madera maciza | | |
| Travesaños | 400 x 75 x 20 mm (16 x 3 x 3/4 in) | 4 |
| Tablillas | 400 x 50 x 12 mm (16 x 2 x 1/2 in) | 11 |
| Reposapiés | 300 x 50 x 38 mm (12 x 2 x 1 1/2 in) | 1 |
| Soportes en V | 500 x 50 x 20 mm (20 x 2 x 3/4 in) | 2 |

Otros materiales: 4 patas de tubo de acero de 600 mm (24 in) de largo x 25 mm (1 in) de diámetro; 1 travesaño cruzado de 300 mm (12 in) de largo x 25 mm (1 in) de diámetro; 2 barras planas de 400 x 32 x 3 mm (16 x 1 1/4 x 1/8 in); 36 tornillos avellanados de latón del calibre 6 y 40 mm (1 1/2 in); 4 tuercas y arandelas de 32 x 6 mm (1 1/4 x 1/4 in); 8 pernos con tuercas de cubo de 50 x 6 mm (2 x 1/4 in); clavijas de madera; papel abrasivo; adhesivo; acabado.

demás para que encajen. Perfore las tablillas con agujeros para tornillos de 4,5 mm (3/16 in), y después con el agujero piloto de 3 mm (1/8 in) el travesaño lateral. Monte el asiento con tornillos avellanados de latón.



Coloque las tablillas para componer el asiento.

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
- Nociones de corte *páginas 68 a 71*
- Cepillado *páginas 74 a 81*
- Entalladura *páginas 86 a 89*
- Perforado *páginas 96 a 100*
- Ensamblaje a media madera *páginas 101 a 103*
- Ensamblaje de cola de milano *páginas 104 a 109*
- Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
- Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
- Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
- Acabado de la madera *páginas 130 a 135*
- Uso de metales y plásticos *páginas 146 a 147*

1 Primero componga la unidad básica del asiento. Marque los dos travesaños laterales. El respaldo inclinado está a un ángulo de 65°; ajuste ese ángulo con un transportador y un bisel deslizante. Mida 335 mm (13 1/2 in) del canto inferior, y marque una segunda línea biselada a un ángulo de 85°. Trace la forma curva del canto superior, y corte con una sierra de vaivén. Limpie los cantos con papel abrasivo.



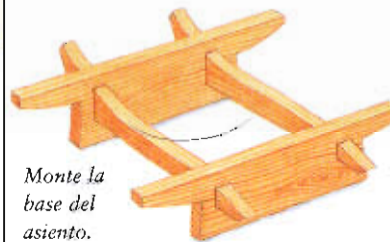
Trace y corte los travesaños laterales.

2 Marque los travesaños frontales y cruzados, realizando primero las cajas donde se encajarán los travesaños laterales y en segundo lugar la forma de los extremos que acomodarán el tubo metálico. Corte el perfil con una sierra de vaivén según el dibujo a su derecha, y lije los cantos con papel abrasivo. Entalle por los dos lados.



Marque y corte los travesaños laterales.

3 Inserte los travesaños laterales en sus cajas de los travesaños cruzados. Las cajas están cortadas de forma tal que el frontal del travesaño lateral atraviesa las cajas traseras pero cada uno encaja en su muesca. Compruebe que el marco está recto.



Monte la base del asiento.

4 Después fabrique las tablillas cruzadas, que compondrán el asiento sobre al base. Corte las 11 tablillas como se muestra en el dibujo a la derecha de la página, redondeando los extremos de la primera tablilla, y perfilando las

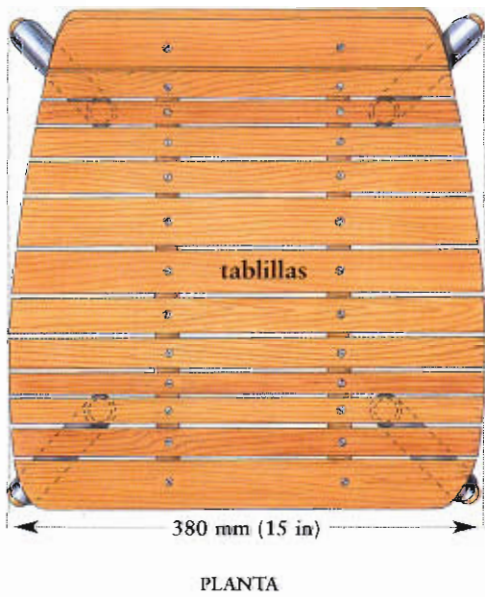
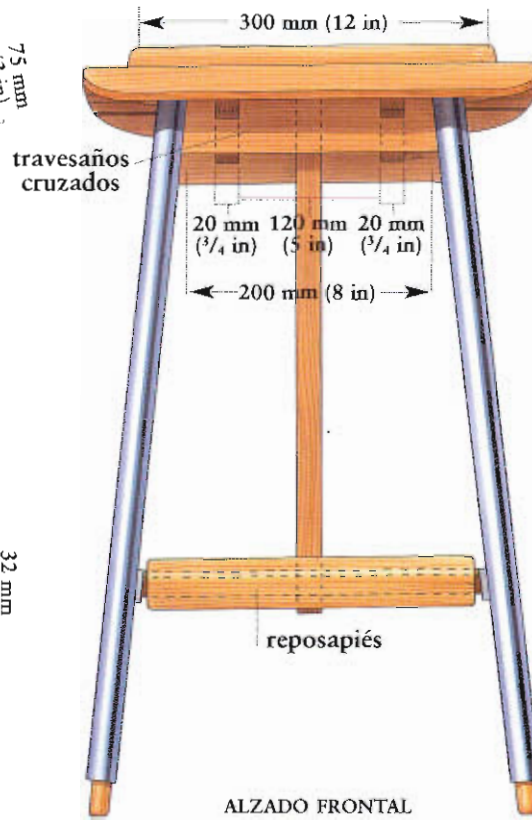
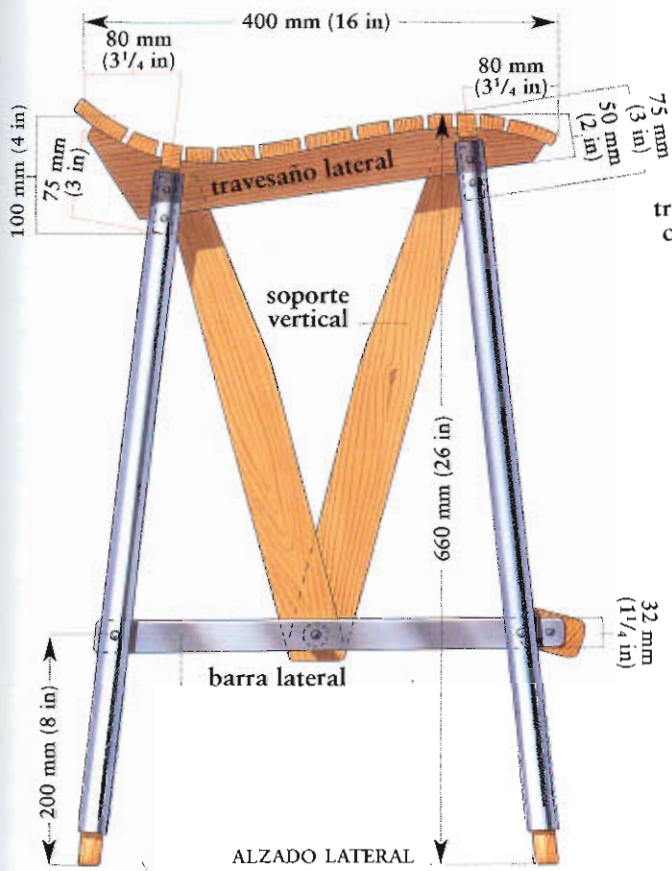


Montaje parcial del asiento.

5 Corte la longitud de las patas metálicas, esto es 600 mm (24 in), con una sierra de arco para metales. Inserte las clavijas de madera en los tubos. Taladre agujeros en la parte superior de las patas, para los dos pernos. Marque estos agujeros en el lateral de los travesaños cruzados, y taladre para encastar los pernos y las tuercas de cubo.



Montaje de la unidad del asiento.



Dimensiones finales

660 mm (26 in) de altura, 380 mm (15 in) de ancho, y 400 mm (16 in) de fondo

6 En la mitad inferior del taburete, marque los agujeros de las barras laterales en la parte baja de las patas, a 200 mm (8 in) del suelo. Perfore una vez comprobada su alineación con los agujeros que fijan el asiento.

7 Corte dos barras metálicas laterales de 400 mm (16 in) a partir de la barra plana, y redondee los cantos con una lima. Marque cuatro agujeros en cada barra, (esquema de la página 213), y taladre los correspondientes agujeros de 6 mm (1/4 in) en las patas. Fije las barras en posición, y apriete con tuercas y pernos.

8 Corte y cepille las dimensiones del reposapiés, con los ángulos correctos para encajar con los dos travesaños metálicos laterales.



Monte las barras laterales y el reposapiés.

9 Corte ahora la barra cruzada, que cruza por el medio entre las dos barras metálicas laterales. Marque y corte el tubo para que encaje. Sus extremos deben tener un ángulo que encaje con las barras laterales. Inserte las clavijas de madera en los extremos del tubo, y atornille la barra cruzada.

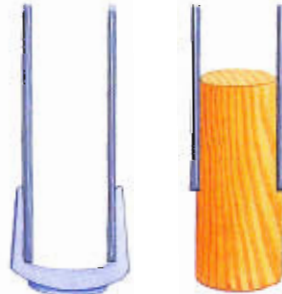
10 Encole el marco básico del asiento comprobando que todos los componentes estén bien colocados. Atornille las tablillas del asiento una a una, y después atornille a los travesaños cruzados los pernos de las patas.



Fije las patas a la unidad de asiento.

11 Con el taburete invertido, atornille las barras laterales a las patas, y luego atornille todo al reposapiés y a la barra cruzada.

12 Puede rematar las patas metálicas con capuchones de plástico que recubran el tubo, o bien usar retales de madera a modo de tapones insertos en el tubo.



Emplee capuchones de plástico o tapones de madera para rematar las patas.

13 Coloque el taburete de pie sobre una superficie plana. Con un lápiz sobre un pequeño bloque de madera, marque las puntas de las patas para obtener el ángulo necesario para la base, y que el taburete quede perfectamente plano sobre la superficie.



Bisele muy levemente las patas para que el taburete esté perfectamente plano.

14 Corte según esas marcas, con un leve bisel en el borde de corte. Lije sin dañar los cantos.

15 Construya un soporte en V entre los travesaños y la barra cruzada inferior. Los lados del soporte serán distintos: mida, marque y etiquete cada uno por separado. Con el taburete ya montado, marque el ángulo superior que conecta con la cara interna de los travesaños cruzados, y marque la situación de la barra cruzada inferior.

16 Perfore un agujero en el soporte en V, para acoger la barra cruzada. Retire la barra cruzada del taburete, coloque los soportes, y vuelva a colocar la barra. Compruebe los ángulos de los travesaños, y realice los ajustes pertinentes.

17 Marque el ensamble a media madera de los dos soportes al ensamblarse con la barra. Desmonte, corte la media madera, y una los soportes con cola.



Montaje del soporte en V.

18 Limpie los soportes y recolóquelos en el taburete, junto con la barra cruzada. Fije con cola y tornillos las caras biseladas del soporte contra las caras interiores de los travesaños cruzados del asiento.

19 Desmonte, lije y pula las piezas de madera. Vuelva a ensamblar para terminar.





Tradiciones americanas

EL ESTILO SHAKER

La primera comunidad de la secta religiosa Shaker se fundó en Nuevo Líbano en el año 1787. Sus miembros vivían en comuna y creían en la autosuficiencia en todos los aspectos. Cualquier mínimo volante u ornamento superfluo en los objetos se consideraba pecaminoso. Creían que la alta artesanía contribuía a mejorar la vida en la tierra, y por ello rechazaban los métodos de producción modernos. La creencia de que «la belleza está en la utilidad» se expresó en muebles e interiores sencillos y funcionales, sin veleidades decorativas pero siempre bien hechos.

Los Shaker producían y vendían objetos para obtener a cambio lo que necesitaban del mundo exterior, y su mobiliario destacó en términos de calidad y bajos precios. Los valores espirituales marcaban el camino de una unidad de forma y construcción. Los hábiles ensamblajes y clavijas artesanales eliminaban la necesidad de tornillos y adhesivos. La funcionalidad y practicidad guiaron sus diseños. Las sillas eran ligeras y transportables, para poder colgarlas cuando no se usaban. Los postes y bastidores finamente torneados minimizaban el peso, y los extremos en



Este doble costurero habría sido compartido por dos hermanas. Los cajones se abren desde los dos lados de la mesa, para facilitar el acceso a ambas usuarias.

forma de pomo de las sillas no eran meramente decorativos sino que estaban pensados para ser asas. Las sillas también debían ser lo bastante cómodas para aguantar largas reuniones.

Mucho antes del estudio formal de la ergonomía, los Shaker ya diseñaban mobiliario adaptado al cuerpo. Los respaldos de las sillas se inclinaban levemente hacia atrás para proteger la espalda humana, y los postes traseros de las sillas incorporaban pies de bola de órbita reclinables para evitar rayar los suelos. Los asientos se hacían de tejido de cinta teñida a mano fácil de colocar, sólida y cómoda. El resto del mobiliario era igualmente práctico y adaptado a la vida comunitaria. Por ejemplo, las mesas de comedor se equipaban con extensiones, y los costureros dobles servían para que dos hermanas trabajaran dándose compañía. Estas piezas simples y elegantes, típicamente de arce, cerezo y pino, se popularizaron en los años 60 del siglo XIX, y de nuevo entrado el siglo XX. Se siguen imitando multitud de rasgos característicos del mobiliario Shaker, aunque con poca predicación de las convicciones que originaron esos diseños. Los Shaker no pretendían crear un estilo, sino una forma de vida.



ANTERIOR IZQUIERDA *Detalle del ensamble de una caja en arce. Los Shaker usaban cajas de madera para guardar hierbas y semillas.* • ANTERIOR CENTRO *Los extremos en forma de pomo, a modo de asas, eran más funcionales que decorativos.* • ANTERIOR DERECHA *Armario en cerezo elaborado en el pueblo Shaker de Hancock.* • ARRIBA IZQUIERDA *Silla de tejedor, en arce con asiento de rafia.* • ARRIBA CENTRO *Elegante escritorio en cerezo con patas rebajadas, y silla.* • ARRIBA DERECHA *Silla de roble diseñada por Frank Lloyd Wright en 1902.*

ARTES Y OFICIOS AMERICANOS

El Movimiento de las Artes y Oficios Americanos se vio influenciado por las ideas de William Morris (véanse páginas 226 y 227), aunque con un tono algo distinto. Su objetivo era difundir las ideas de calidad y honestidad en el diseño. Uno de los responsables de popularizar ese Movimiento en Estados Unidos fue Gustav Stickley, quien abandonó su ecléctico estilo de mobiliario colonial para inaugurar una línea con netas tablas de roble. En realidad sus obras son bastante pesadas. Líneas más depuradas fueron las producidas por otro miembro del mismo movimiento (y también influenciado por Mackintosh), el arquitecto y delineante Harvey Ellis. La vertiente norteamericana del movimiento consiguió aunar la producción para grandes mercados con la calidad de su oficio. Elbert Hubbard, un acaudalado industrial, quedó cautivado por esta filosofía y fundó en Nueva York una comunidad de ebanistas conocida con el nombre de Roycrofters. Las primeras piezas que produjeron en su taller eran de líneas sencillas y acordes con el estilo de Morris: banquetas, mesas y taburetes



Mecedora en cerezo del estilo de Enfield New Hampshire de 1840.

de roble que vinieron en llamarse «muebles de misión».

Éste es solamente un ejemplo, pero la verdad es que el Movimiento de las Artes y Oficios cuajó en Estados Unidos, incluso más que en Inglaterra, probablemente porque apelaba a la mentalidad de esfuerzo personal imperante en ese país.

El Movimiento norteamericano floreció en la década de 1870 con el mobiliario del arquitecto y diseñador Frank Lloyd Wright. Se inspiró en las formas geométricas de los juegos infantiles de Froebel, así como en los diseños de plan abierto de estilo japonés. El plan abierto y las proyecciones de los tejados de sus Casas de la Pradera diseñadas entre 1900 y 1910 encerraban su concepto de «incorporar tanto como sea posible el mobiliario como arquitectura orgánica». Su obra sigue considerándose influyente en la arquitectura y el diseño actuales.



Mesa de comedor circular

Intermedio

La mesa de comedor circular está realizada en madera maciza y culmina con un interesante diseño estructural realizado en tabloncillos enlazados. Es bastante ancha para cuatro comensales, y puede acomodar hasta seis. Si necesita una mesa mayor, simplemente calcule las proporciones. Esta mesa hace juego con las sillas de las páginas 276 a 281.

Herramientas

- Cepillo de alisar
- Gramil de marcar
- Sierra de brazo radial
- Gramil de cajear
- Mordazas en G
- Taladro y brocas de 10 mm (3/8 in)
- Escoplo de 12 mm (1/2 in) y formón de ebanista de 25 mm (1 in)
- Regla cuadrada
- Punzón
- Mordazas de bastidor
- Serrucho de costilla
- Fresadora y fresa de 5 mm (3/16 in)
- Regla de borde recto
- Sierra de vaivén
- Lijadora de cinta o raspadera
- Juntera o lijadora orbital

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|---|---|----------|
| Madera maciza, de la especie que prefiera | | |
| Patas | 695 x 60 mm (27 1/2 x 2 1/2 in) de diámetro | 4 |
| Travesaños superiores | 600 x 75 x 32 mm (14 x 3 x 1 1/4 in) | 4 |
| Travesaños cruzados inferiores | 920 x 75 x 32 mm (37 x 3 x 1 1/4 in) | 2 |
| Travesaños cruzados superiores | 920 x 50 x 32 mm (37 x 2 x 1 1/4 in) | 2 |
| Tablones para encimera maciza | 460 x 75 x 25 mm (18 x 3 x 1 in) | 4 |
| | 380 x 75 x 25 mm (15 x 3 x 1 in) | 4 |
| | 370 x 75 x 25 mm (14 1/2 x 3 x 1 in) | 4 |
| | 290 x 75 x 25 mm (11 1/2 x 3 x 1 in) | 4 |
| | 270 x 75 x 25 mm (11 x 3 x 1 in) | 4 |
| | 200 x 75 x 25 mm (8 x 3 x 1 in) | 4 |
| | 240 x 120 x 25 mm (9 1/2 x 4 3/4 x 1 in) | 4 |
| Tiras de tablero | | |
| Encimera | 900 x 900 x 6 mm (36 x 36 x 1/4 in) | 1 |

Otros materiales: 16 tornillos avellanados del calibre 6 de 50 mm (2 in); cinta de carroceros; adhesivo (APV); papel abrasivo (grado 120); acabado.

caja del canto. Marque y corte las cajas de las otras tres patas.

4 El cepillado y torneado resultan más fáciles si primero se da forma octogonal a las patas cuadradas. Trace un octágono en un extremo de la pata (véase página 246). Con gramil de marcar trace las líneas del octágono a lo largo de las caras de las patas. Atornille firmemente cada pata para cepillar las esquinas y producir la forma octogonal.

5 Es mejor cortar ahora las cajas para los travesaños, en las caras justo entre las dos cajas que ha cortado en el paso 3. Mida 300 mm (12 in) desde la punta para marcar la parte más baja de la caja, y desde esa línea mida 75 mm (3 in) para marcar lo alto de la caja. Trace una línea por toda la pata a 6 mm (1/4 in) de altura. Trace la anchura (igual que en los travesaños superiores) con el gramil de marcar. Los travesaños cruzados inferiores se fijan a las patas con ensambles de caja y espiga. Así pues, use una regla cuadrada (véase página 180) para trasladar al lado opuesto y perforar la caja desde ambos lados.

6 Ahora es el momento de redondear las patas. Si va a torner, el torno tiene que tener

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Entalladura páginas 86 a 89
- Fresado páginas 90 a 93
- Ensamblés a media madera páginas 101 a 103
- Ensamblés de cola de milano páginas 104 a 109
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135
- Torneado páginas 142 a 145

Construcción del bastidor

1 Prepare las cuatro patas por las caras y los cantos para que estén rectas. Calibre, cepille y regrese. Corte la longitud de las patas con la sierra de corte radial.

2 Marque sobre las patas las dimensiones de las cajas que han de acomodar los cuatro travesaños superiores con ensambles ciegos de caja y espiga. En una cara del travesaño superior mida 75 mm (3 in) desde arriba, y trace una caja a partir de esta línea; suba 50 mm (2 in) y trace la línea por toda la pata. Con un gramil de cajear, marque

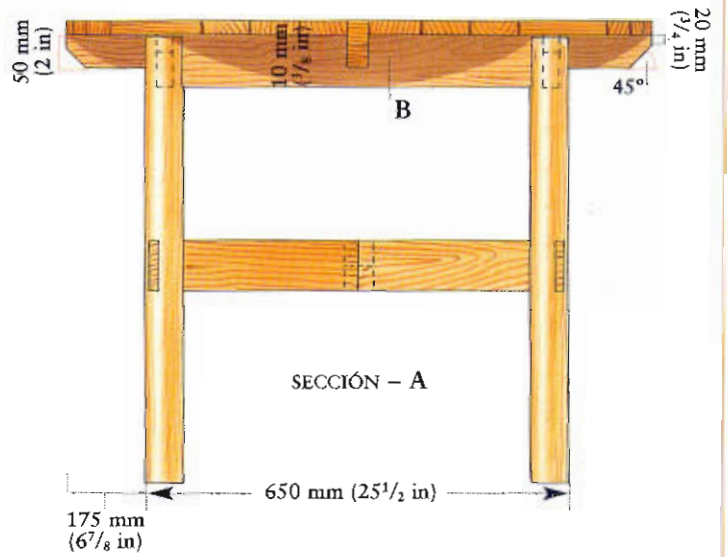
una caja de 12 mm (1/2 in) de ancho entre esas líneas. Transfiera las líneas al extremo o canto para marcar la caja del travesaño superior adyacente.

3 Amordace la pieza a una superficie sólida. Cubra la broca con cinta adhesiva para calibrar la profundidad, y elimine la mayor parte del material sobrante con una broca de 10 mm (3/8 in) a una profundidad de 30 mm (1 3/16 in). Siga las trazas por dentro. Elimine el desecho con un escoplo, en dirección al extremo. Rectifique los lados con un formón de ebanista de 25 mm (1 in). Repita la operación para cortar la



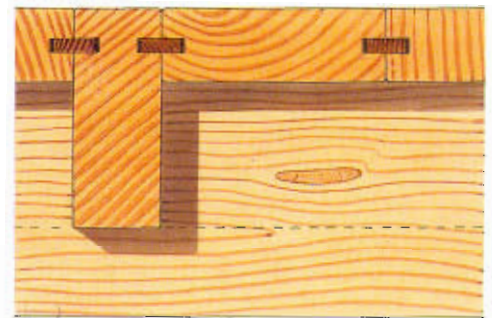
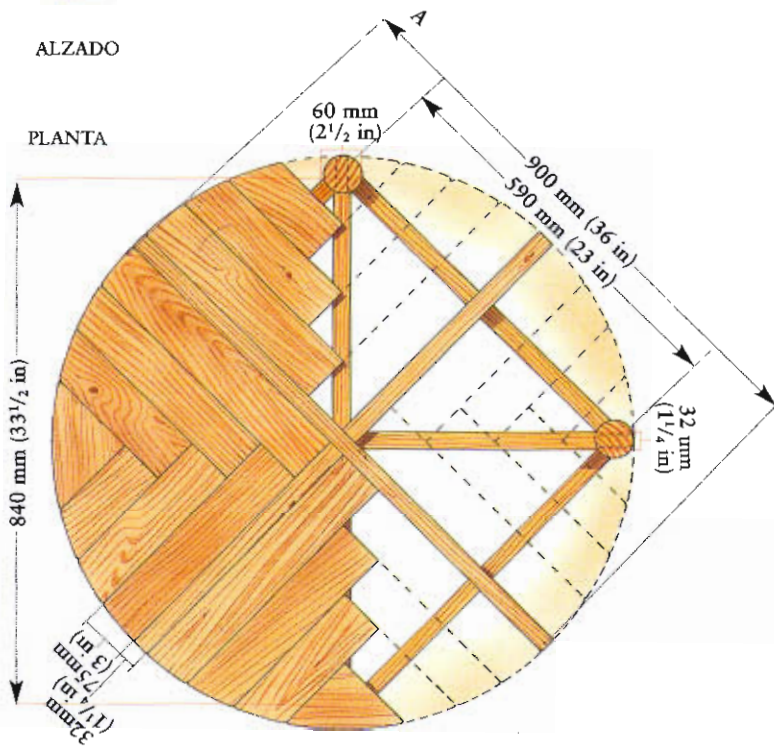
Dimensiones finales

720 mm (28 1/2 in) de altura y
900 mm (36 in) de diámetro



ALZADO

PLANTA



DETALLE B

capacidad suficiente para la longitud de las patas. El torneado puede facilitarse si rellena las cajas con tapones de madera de conífera, naturalmente sin adhesivo. Si va a cepillar, marque el círculo en cada extremo y muy cuidadosamente redondee el octágono. Las marcas a lápiz de los extremos le servirán de orientación durante el proceso. Repita la operación en las demás patas.

7 Seguidamente, marque los rebordes y las espigas ciegas de los travesaños superiores. Trace una línea a 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) del extremo del travesaño, una a 530 mm (21 in) mm de ésta, más 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) para la espiga. Corte la longitud con una sierra de brazo radial. Prolongue con un punzón las trazas de los rebordes todo a lo largo del primer travesaño. Ajuste un gramil de cajear a la anchura de la caja, que es de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in), a una distancia de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de cada cara. Trace la espiga por el travesaño desde una línea de reborde a otra. Atornille verticalmente, y corte los lados de la espiga por el lado no aprovechable de las líneas del reborde.

8 Retire y adose contra un tope del banco, y elimine el material sobrante de los rebordes. Reatornille verticalmente. Trace a gramil y lápiz la anchura de la espiga a una distancia de 50 mm (2 in), y corte la espiga para realizar los riñones. Elimine el material sobrante con cortes transversales al canto superior entre los rebordes. Recuerde cortar ambos riñones sobre el canto. Compruebe el ajuste requerido. Repita la operación en el resto de travesaños superiores.

9 Corte un inglete en los extremos de las espigas para que los dos travesaños se encuentren en la caja. Mida las

diagonales para comprobar que están cuadradas. Amordace las cuatro patas y los cuatro travesaños superiores con mordazas de bastidor.

10 Prepare los dos travesaños cruzados superiores. Colóquelos en las diagonales y marque la longitud de los rebordes de los ensambles de caja y espiga con las patas del bastidor que a montado en seco. Verifique que esas longitudes son exactas. Trace las líneas de los rebordes por todo el travesaño, y marque las espigas de cara a cara con el gramil que ya tiene ajustado. Mida la distancia entre rebordes y trace esa línea por el travesaño a 15 mm ($\frac{5}{8}$ in) de cualquiera de los lados respecto al centro, para el ensamble a media madera. Con el gramil, trace el centro de la cara entre estas líneas, recuerde marcar a gramil desde los cantos en las dos piezas.

11 Atornille cada travesaño cruzado, y corte las espigas. Extienda y corte los rebordes a contrahílo como ha hecho con los travesaños superiores. Atornille al banco verticalmente y corte una espiga que quepa en la caja inferior de la pata.

12 Corte el ensamble a media madera por el centro de ambos travesaños. Atornille horizontalmente al banco y corte por las líneas de los rebordes a la profundidad necesaria, con una sierra de espiga. Retire del tornillo, y fije horizontalmente al banco con una mordaza. Retire el material sobrante con un formón de 25 mm (1 in). Retire lo grueso del material sobrante en uno o dos cortes laterales, y rebaje hasta las líneas de gramil a ambos lados. Verifique que encajan como es debido. Repita la operación en el otro travesaño.



Patas, travesaños superiores y travesaños cruzados inferiores.

13 Monte en seco el bastidor completo y verifique su rectitud.



Bastidor montado, en seco.

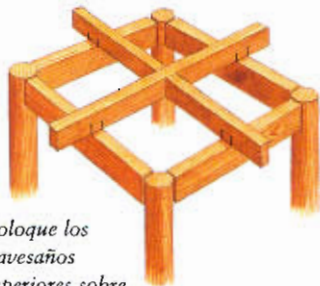
Producción de los travesaños cruzados superiores

14 Acto seguido fabrique los travesaños cruzados superiores, que han de encajar cruzados en los travesaños superiores para formar el soporte principal de las tablas de la encimera. Marque los 900 mm (36 in) de longitud de los travesaños cruzados. Marque y corte el ensamble a media madera en el centro de estos dos travesaños, igual que lo ha hecho con los travesaños inferiores. La única diferencia es que éstos miden 50 mm (2 in) de ancho, de forma que la media madera estará a 25 mm (1 in). Ensamble y vea si están rectos.

15 Mida y trace un ensamble a media madera de 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) de ancho y 25 mm (1 in) de profundidad en el centro de cada uno de los travesaños superiores. Todavía debe tener el ensamble en seco sujeto con las mordazas.



Posicione los dos travesaños cruzados ensamblados sobre el bastidor, y verifique que cuadran y que sobresalen en su justa medida.



Coloque los travesaños superiores sobre el bastidor ensamblado.

16 Marque a lápiz el grosor del travesaño superior sobre los travesaños cruzados ensamblados. Trace la marca por las dos caras en cada extremo de los dos travesaños. Con un gramil, marque la profundidad de los cortes a media madera: 35 mm ($1\frac{5}{16}$ in) desde el canto superior. Ahora el gramil puede trazar la profundidad de los cortes a media madera de los travesaños superiores, a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de profundidad. Así se asegura la alineación de los travesaños cruzados con los demás paneles que forman la encimera. Proceda igualmente para cortar el ensamblado.



Marque el grosor del travesaño superior en los travesaños cruzados ya ensamblados.

17 Con una sierra de brazo radial, corte un ángulo de 45° a 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de la parte superior en cada extremo de los travesaños.

18 Realice las ranuras ciegas encima de los dos travesaños cruzados, para

acomodar las lengüetas al ensamblar la encimera. Ajuste la fresadora para realizar una ranura a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) del canto superior, con una fresa de 10 x 5 mm ($\frac{3}{8}$ x $\frac{3}{16}$ in). Desmonte los travesaños cruzados y atornille al banco por el canto para proceder a ranurar a medio travesaño.

19 Practique la ranura sobre el travesaño hasta llegar a 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) del extremo. Dé la vuelta y repita hasta el otro extremo; repita también en la otra cara, y en el otro travesaño cruzado.



Realice las ranuras de los travesaños cruzados superiores.

20 Ensamble y sujete los travesaños cruzados superiores en seco. Verifique la pieza globalmente. Si todo le parece satisfactorio, proceda a desmontar, lijar los componentes con papel abrasivo 120, y encolar. Coloque las mordazas de bastidor y rectifique. Ajuste las mordazas para conseguir un bastidor recto y sin torceduras. Elimine los excesos de adhesivo con un paño húmedo. Al secarse, borre las marcas y aplique una capa de acabado protector.

Construcción de la encimera

21 Prepare las tablas con las dimensiones especificadas en la lista de materiales. Coja las cuatro tablas más largas y acanale los extremos rectos y los lados de cara a cara a 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) del canto circular final. Inserte las lengüetas de contrachapa. Empiece a montar las tablas en esas ranuras, como se muestra en el dibujo de la página 219.



Corte ranuras en las tablas de la encimera, y prepare las lengüetas de contrachapa.

22 Prepare y ensamble las tablas restantes, por orden de longitud descendente. El último segmento sobre las patas deberá tener el sentido de las fibras paralelo al del canto superior; corte cuatro triángulos y marque los encajes. Acanale, inserte las lengüetas y coloque en posición.



Encaje el último triángulo en su posición.

23 Numere todas las tablas de cara cuadrante. Retírelas, y aplique adhesivo en la ranura, canto y extremo de cada tabla. Vuelva a montar y golpee ligeramente los extremos para refirmar. Si es necesario, emplee una mordaza de bastidor para sujetar el ensamblado. Elimine el exceso de adhesivo y verifique la rectitud con una regla de borde recto. Deje secar.

24 Marque la forma circular de la encimera de la mesa con un lápiz y un compás hecho bien de un listón de desecho o bien de cuerda con una punta que se clave en el centro. Recorte las tablas según las marcas, con una sierra de vaivén.

25 Rectifique el canto con una lijadora de cinta o un raspador. Pula la encimera con una juntera o una lijadora orbital. Lije, y aplique el acabado de su elección.

Bandeja de desayuno Intermedio

Esta bandeja de desayuno le permitirá practicar una técnica tradicional, el chapado a mano. Es un método difícil al principio pero, si comete errores, es posible rectificar sólo con recalentar el adhesivo y reextender la chapa de madera.



| MATERIALES | | |
|-------------------------|--|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Base | Tablero artificial | 1 |
| | 500 x 370 x 20 mm (20 x 15 x 3/4 in) | |
| Recubrimiento de cantos | Madera maciza | 2 |
| | 500 x 40 x 25 mm (20 x 1 1/2 x 1 in) | |
| Asas | 370 x 40 x 25 mm (15 x 1 1/2 x 1 in) | 2 |
| | 300 x 75 x 25 mm (12 x 3 x 1 in) | |
| Tiras | 400 x 15 x 10 mm (16 x 3/8 x 3/8 in) | 2 |
| Cara | Chapa de madera | 1 |
| | Aproximadamente 500 x 400 mm (20 x 15 in) | |
| Canto | De la misma especie que el recubrimiento de cantos, y de 65 mm (2 1/2 in) de ancho | 4 |
| Reverso | Se requiere chapa de refuerzo | 1 |

Otros materiales: gránulos de adhesivo animal; bote y brocha de cola; adhesivo (APV); papel abrasivo; cinta de chapa de madera; acabado.

1 Primero prepare el recubrimiento para los cuatro cantos de la sección principal de la bandeja, cuyas dimensiones finales serán 480 x 350 mm (19 x 14 in). Cepille todos los recubrimientos, pero deje la anchura algo superior al grosor de la base. Recorte la base como preparación para el recubrimiento. Con una escuadra de inglete, marque los ingletes en los extremos del recubrimiento para que encajen perfectamente.

2 Los recubrimientos de cantos van unidos a la base mediante ranuras y lengüetas.

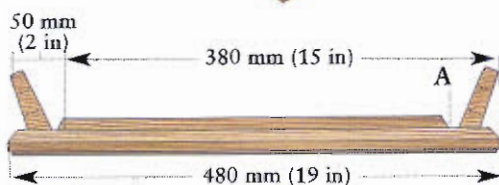
Herramientas

| |
|--|
| Cepillo de alisar |
| Escuadra de inglete |
| Fresadora con fresa recta de 6 mm (1/4 in) |
| Serrucho de costilla |
| Mordazas de bastidor |
| Cepillo de dentado |
| Marrillo de chapa |
| Cúrer de chapa |
| Plancha eléctrica |
| Regla de borde recto |
| Mordaza en G |
| Taladro y broca de 25 mm (1 in) |
| Segueta |
| Formón de doble bisel de 25 mm (1 in) |

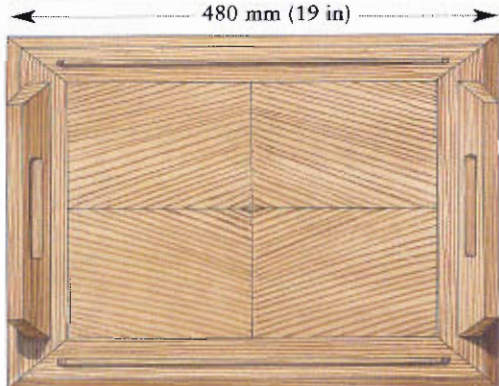
Dimensiones finales

480 mm (19 in) de largo, 350 mm (14 in) de ancho, y aproximadamente 80 mm (3 in) de altura

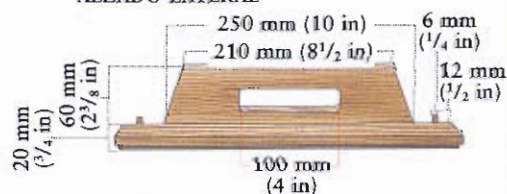
ALZADO FRONTAL



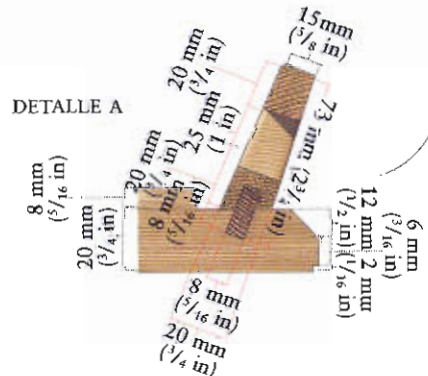
PLANTA



ALZADO LATERAL



DETALLE A



Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado páginas 64 a 67
 Cepillado páginas 74 a 81
 Corte fino páginas 82 a 85
 Fresado páginas 90 a 93
 Uso de abrasivos páginas 115 a 117
 Uso de adhesivos páginas 128 a 129
 Acabado de la madera páginas 130 a 135
 Chapado páginas 136 a 139

Marquetería

Esta lujosa técnica de decoración consiste en extender chapa de madera en contraste de colores claros y oscuros que formen un dibujo. Nació en Francia en el siglo XVII, y se expandió hacia los Países Bajos y de ahí a Inglaterra en el siglo XVIII. Fue extremadamente popular en el siglo XIX, y se sigue trabajando en la actualidad. Los motivos habituales en la marquetería de finales del XVII eran las flores y plantas. A menudo se ha combinado esta técnica con otras formas de decoración, como el dorado (como se puede observar en la ilustración inferior). A mediados del siglo XVIII se usó la marquetería para crear abanicos e incluir motivos de flores, conchas, vainas y cáscaras incluso en las piezas más humildes, a la par que emplear paneles de marquetería en las piezas más elaboradas. La marquetería tallada se introdujo en la segunda mitad del siglo XVIII, y consistía en cortar finas líneas de la superficie de la chapa y rellenarlas con una pasta negra.



Realice las ranuras en el recubrimiento y la base a una profundidad de 6 mm (1/4 in), con una fresadora y una fresa recta de 6 mm (1/4 in). Corte los ingletes con un serrucho de costilla, y verifique el ensamblaje. Realice los ajustes necesarios.

3 Encole los recubrimientos de cantos, aplicando cola APV a ambas superficies, y coloque la lengüeta en la ranura. Sujete con mordazas de bastidor si es necesario.

4 Cuando el adhesivo haya curado, emplee un cepillo de alisar para pulir el recubrimiento y que quede al mismo nivel que la superficie a ambos lados de la tabla, sin redondear. Produzca la rugosidad para el chapado con un cepillo dentado.

5 Como las chapas pueden tirar de la cara del tablero, el reverso debe reforzarse para compensar esa tensión. Corte una pieza de chapa para el refuerzo de centro, y algunas tiras para los bordes cerca del canto. Extienda las piezas, ligeramente superpuestas, y recorte para que encajen, incluidos los ingletes de las esquinas donde se encuentran los bordes.

6 Aplique una capa fina de adhesivo animal con una brocha sobre la superficie de la tabla, y aplique adhesivo a la chapa de madera. Extienda la chapa en posición y, con un martillo para chapa, trabaje desde



Extienda la chapa de refuerzo con un martillo de chapa.

el centro extendiendo el adhesivo hacia los extremos y evite la formación de bolsas de aire.

7 Si han quedado burbujas y es necesario repetir la operación, puede ablandar el adhesivo con una plancha y un trapo húmedo para volver a extender la chapa con el martillo. Golpee levemente la chapa con una uña. Lo oitá si quedan zonas no adheridas.

8 Prepare la tabla y las chapas del anverso. Dibuje en la tabla las líneas que representan las juntas entre chapas. Corte las cuatro hojas de chapa que se han de juntar con las mismas dimensiones, para obtener un rectángulo total de 400 x 280 mm (16 x 11 in). Extiéndalo en su lugar de la tabla, por las líneas de las juntas.

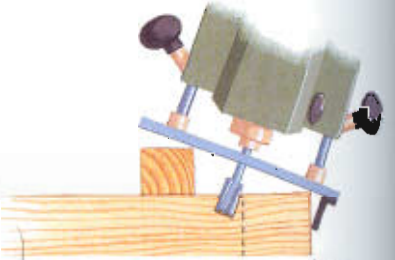
9 Ahora extienda las chapas del anverso. Extienda primero uno de los cuatro rectángulos descritos anteriormente, entonces extienda la segunda chapa adyacente, levemente superpuesta a la primera. Con un cúter para chapa afilado y una regla de borde recto, corte a través de las chapas a lo largo de la línea de junta. Reblandezca el adhesivo con la plancha y elimine las tiras de chapa de madera sobrantes. Vuelva a extender para que la junta quede perfecta. Repita la misma operación en las cuatro chapas. Mientras el adhesivo sigue húmedo, admiten un cierto movimiento.



Extienda la primera sección de chapa con un martillo para chapa.

10 La chapa de los cantos ya puede extenderse alrededor del centro. Recorte el borde y prepare las cuatro chapas de los bordes para su aplicación. Extienda primero una tira de chapa en su posición, recortando la esquina con el recubrimiento pero solapada con el inglete. Ahora extienda la tira de chapa adyacente, superponga la esquina y, con un martillo de chapa afilado y una regla de borde recto, corte el inglete por donde se tocan. Ablande el adhesivo con el método explicado en el paso 7, retire las piezas sobrantes, y presione la chapa con el martillo. Repita la operación en las otras tres esquinas, y recorte la chapa de los cantos.

11 Marque sobre la bandeja la posición de las ranuras, es decir, de las dos ranuras largas y estrechas para ensamblar las tiras laterales, más las dos ranuras en ángulo para las asas. Utilice la fresadora. Para las ranuras en ángulo, amordace (con una mordaza en G) un bloque grueso de 20 mm (3/4) a 40 mm (1 3/8 in) del extremo, paralelamente a ese extremo. Con esta guía introduzca la fresa, de modo que sobresalga 22 mm (7/8 in) de la bandeja. Afirme la fresadora, y produzca una ranura de 250 mm (10 in) de largo, paralela a 50 mm (2 in) de cada canto.



Realice las ranuras con una fresadora.

12 Cambie la fresa y, con la ayuda de un soporte guía, realice las otras dos ranuras a 12 mm (1/2 in) del canto, y de 6 mm (1/4 in) de ancho, para las tiras laterales. Su largo debe ser de 380 mm (11 in), y su profundidad de 6 mm (1/4 in).

13 Cepille las finas tiras laterales a su medida; corte la longitud y ajuste para encajar con las ranuras.



Encaje las tiras en las ranuras.

14 Cepille el material para las dos asas, de momento con las piezas cuadradas. Marque las posiciones de los agujeros de las asas, taladre un agujero de 25 mm (1 in) a cada extremo, y elimine el material sobrante entre ellos con una segueta. Rebaje cuidadosamente los cantos con un formón para terminar.

15 Marque y corte las lengüetas que han de unir las asas a la bandeja. Realice una ranura de 8 mm ($\frac{5}{16}$ in) en el canto inferior central de cada asa, a 15 mm ($\frac{5}{8}$ in) de profundidad.

16 Para realizar las inclinaciones, marque y cepille los dos ángulos en las caras, y entonces marque los extremos. Corte y cepille. Cepille el ángulo inferior [8 mm ($\frac{5}{16}$ in)] en un lado. Verifique que encaja, y realice los ajustes necesarios.



Trace y corte las lengüetas e inclinaciones de las asas.

17 Ajuste la fresadora para realizar una indentación en el canto inferior de la bandeja [2 x 2 mm ($\frac{1}{16}$ x $\frac{1}{16}$ in)]. Hay un bisel encima de la bandeja; márquelo en los cuatro costados, y cepille.

18 Después de lijar los componentes, una con cola las finas tiras a las asas. Aplique el acabado que desee.





Tradición de artes y oficios

El gran progreso tecnológico e industrial de la segunda mitad del siglo XIX se tradujo en la aparición por vez primera de mobiliario fabricado en masa. Algunos reóricos reaccionaron en contra y abogaron por un retorno a la artesanía.

MOVIMIENTO DE ARTES Y OFICIOS

El líder del movimiento de Artes y Oficios en el Reino Unido fue el artista y reformista social William Morris. Este movimiento culpaba a la Revolución Industrial de la desintegración social, y se remitía a la armonía del arte y la sociedad de la Edad Media. Morris sugería que los productos podían mejorar con la simplificación y el trabajo artesano. Luchó contra la producción mecánica, e intentó crear una alternativa a las grandes ciudades a través de comunidades menores en las que los oficios florecieran de nuevo. En 1861, fundó la compañía Morris, Marshall & Faulkner para promover sus ideas. Descubrió, sin embargo, que el solo uso del trabajo manual encarecía demasiado los precios en un mercado dominado por la producción en serie.

Pese a todo, sus ideas influyeron a arquitectos, diseñadores, y artesanos a lo largo de todo el siglo XX. Su utopía de la comunidad de artistas y artesanos se materializó en grupos como el Werkstätten, fundado en Viena a principios del siglo XX. Las preocupaciones sociales y éticas de Morris reaparecieron más adelante con la escuela Bauhaus (véanse páginas 274 a 275).

Sidney y Ernest Bransley y Gimson dieron continuidad al movimiento en el Reino Unido hasta llegar al siglo XX. Su enfoque del diseño se basaba en líneas limpias y superficies sobrias. Mostraron gran respeto por sus materiales, y apreciación por la calidad y comprensión de la construcción.

Tampoco hay que pensar que todos los observadores fueron antimecanicistas. En la estela del movimiento de Morris, nació el movimiento del Mobiliario Artístico entre los años de 1870 y 1890. Charles Eastlake fue su más destacado paladín; advirtió contra la exageración formal y exigía líneas sencillas y construcción clara.

ART NOUVEAU

A finales del siglo XIX, apareció el Art Nouveau, a veces llamado Modernismo, nacido por el deseo de crear un estilo completamente nuevo e independiente de los estilos tradicionales. De inspiración inicialmente inglesa, encontró rápidamente su propio lenguaje en el resto de Europa, donde su impacto fue mayor.

El Art Nouveau obtuvo su primer reconocimiento en Bélgica con Victor Horta, quien combinó maderas de caoba, arce y pálidos árboles frutales con suntuosa tapicería. Henri van de Velde fue más riguroso que Horta, y dio con un estilo basado en el contraste entre líneas curvas y planos lisos.

En Francia, Émile Gallé se propuso crear una alianza de artes industriales, y en 1901 se fundó la Escuela de Nancy.

Silla Voysey diseñada en 1906.





ANTERIOR IZQUIERDA Esta silla Sussex, ahora convertida en un clásico, fue producida por Morris, Marshall & Faulkner en 1875. • ANTERIOR CENTRO Los mangos de hierro forjado de este armario fechado en 1900 son un rasgo típico del movimiento de Artes y Oficios. • ANTERIOR DERECHA Esta mesa de roble con dos extensiones es de típico estilo Artes y Oficios. • ARRIBA IZQUIERDA Sillones de roble con paneles laterales perforados, diseñados en 1897 por Charles Rennie Mackintosh para los salones de té de Argyle Street, en Glasgow • ARRIBA DERECHA Silla sueca Art Déco en madera de abedul.

Los exponentes de la sección de mobiliario de este grupo incluyen a Majorelle, Gallé, Gruber y Vallin. El mobiliario allí producido tenía la naturaleza, y especialmente la flor, como tema central.

En Alemania se vio que este nuevo estilo ornado y floral no era adecuado para la nueva maquinaria. En lugar de centrarse en la decoración de superficies, lo hicieron en la función. Un importante diseñador, Richard Riemerschmid, creó muebles en caoba, fresno y álamo, sin emplear volutas decorativas más que ocasionalmente.

MACKINTOSH

Hacia 1890, en Escocia, el arquitecto Charles Rennie Mackintosh y su grupo empezaron a crear su propia estética. Sus muebles eran esbeltos y de formas geométricas, lo cual contrastaba con la rústica simplicidad del estilo inglés contemporáneo. Sus piezas giraban en torno a líneas rectas y rectángulos combinados con leves curvaturas y ornamentos lineales. Sus obras tuvieron influencia en el diseño europeo y la construcción angular de sus muebles sentó una directriz para el futuro.

MÁS ALLÁ DE MACKINTOSH

Aunque multitud de diseñadores se dejaron seducir por el Modernismo, también hubo disidencias que reclamaban un cambio. Otto Wagner y Adolf Loos fundaron la Escuela de Viena, abanderados de un



Elegante sombrerero en roble, de estilo Artes y Oficios.

estilo que se expresaba solamente a través de los materiales y métodos de construcción empleados en la pieza. Su mobiliario era siempre sencillo, bien proporcionado y armónico con el entorno.

El movimiento de Artes y Oficios tuvo su impacto en el resto de Europa, y algunos artistas comenzaron a crear sus comunidades. En 1903, Josef Hoffman fundó Wiener Werkstätten con Koloman Moser. Éste expuso las teorías de Morris, pero el movimiento también contaba con clientes de clase alta para quienes elaborar mobiliario carísimo en chapas de maderas finas. Pese a todo, crearon mobiliario sencillo de roble de calidad pura. Loos y Wagner se unieron a este grupo y, en 1908, las maderas exóticas y ricas chapas ya se combinaban con una angulosidad que anticipaba el mobiliario Art Déco.

EVOLUCIONES POSTERIORES

Después de la Primera Guerra Mundial, los movimientos europeos de Artes y Oficios y de Art Nouveau dieron paso hacia el Art Déco. Había una necesidad de renacimiento tras la exuberancia del Modernismo, y el movimiento se inspiró para ello en el siglo XVIII tardío. Los criterios principales eran que la forma estuviera subordinada a la función. La decoración debía estar contenida en la forma misma, es decir que, por ejemplo, se permitían la marquetería y la ralla. La madera reina era el ébano, raro y cosroso. Se empleaban chapas de maderas exóticas, y se dio un renacimiento del lacado oriental (véanse páginas 206 a 207).

Estantería por módulos en forma de cubo Avanzado

Esta estantería como sistema de almacenaje es flexible y ampliable. A continuación se proponen dos líneas básicas: el uso de DM prechapado, o bien el uso de tableros de partículas con recubrimiento de cantos. Compruebe de antemano si las medidas le convienen o prefiere modificarlas para adaptarse a sus necesidades.

Herramientas para el primer método

| |
|--|
| Sierra de mesa |
| Fresadora y fresa recta de 6 mm (1/4 in) |
| Mordazas en G |
| Mordazas de bastidor |
| Plancha eléctrica |
| Lima de segundo corte |
| Taladro y brocas de 3 mm (1/8 in) y 4,5 mm (3/16 in) |
| Destornillador |
| Taco de lijar |
| Sierra de arco para metales |

| MATERIALES | | |
|--------------------------------------|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Caras del cubo | Tablero manufacturado (tablero de partículas, contrachapado o DM) | 1 |
| | Madera maciza | |
| Recubrimiento de cantos (si procede) | 1800 x 25 x 16 mm (71 x 1 x 5/8 in) | 1 |
| Lengüetas para los recubrimientos | Hoja de chapa artificial | 1 |
| | 450 x 450 x 60 mm (18 x 18 x 1/4 in) | |

Otros materiales: 2 tornillos avellanados del calibre 8 y 30 mm (1 3/16 in) por cada puerta; clavijas y pasadores; adhesivo (APV); cinta de carroceros; papel abrasivo (120); tubo metálico de 4,5 mm (3/16 in) de diámetro; acabado (chapa, plástico, laminado o pintura).

El acabado visual que tenga pensado afecta a la secuencia de construcción. Si piensa optar por el primer método, con tablero prechapado, entonces no hace falta usar recubrimiento de cantos. Si opta por el segundo método, con tablero de partículas, tendrá que contar con el recubrimiento de los cuatro cantos (a menos que quiera aplicar un acabado pintado).

Los materiales de la lista permiten construir tres cubos básicos. Las dimensiones más habituales de tableros artificiales son 2440 x 1220 mm (8 x 4 ft), lo que da para 18 cuadrados más restos para puertas e incrustaciones interiores. Según los requisitos, puede necesitar más.

Si va a emplear un tablero prechapado, el adecuado es el tablero de fibras de densidad media (DM). Puede comprarse cortado. Si hay que recubrir todos los cantos, puede usar tablero de partículas o contrachapado.

Si va a cortar usted el tablero, use una sierra eléctrica con una regla de borde recto, o una sierra de mesa. Divida toda la hoja en tres tiras de 400 mm (16 in) de ancho cada una. Divida cada tira por la mitad para obtener los cuadrados.

Primer método: construcción con DM prechapado

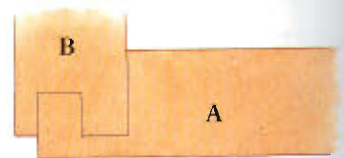
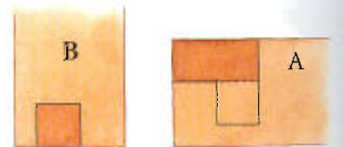
Este método requiere un sistema de cantos fresados. Lleve máscara para trabajar con DM. El polvo y las partículas son peligrosos.

1 Corte las hojas de forma precisa con la sierra de mesa. Verifique que todas las partes de los cuatro lados son idénticas.

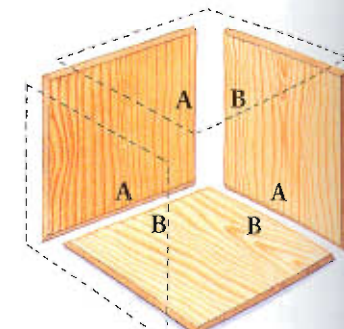
2 Los cantos de los paneles están ensamblados con ranuras en los cantos. Hay dos tipos de ranura (formas A y B), que encajan entre ellas. Todos los cantos del panel trasero serán del tipo A. Cada panel lateral tendrá

dos cantos B y un canto A –recuerde que debe dejar rectos los cantos frontales.

3 Para la forma A, elimine la zona sombreada como se muestra más abajo, ya sea con una sierra de mesa o con la fresadora. Realice una ranura de 6 mm (1/4 in) con la fresadora, que debe ajustarse de forma que la base descansa en la cara del panel y la guía corra paralela al borde. Para la forma B, ajuste la guía de forma que la ranura esté en la posición mostrada. La fresadora debe estar sobre el canto del panel, y la guía correr a lo largo de la cara.



Corte las ranuras A o B para ensamblar los cantos.

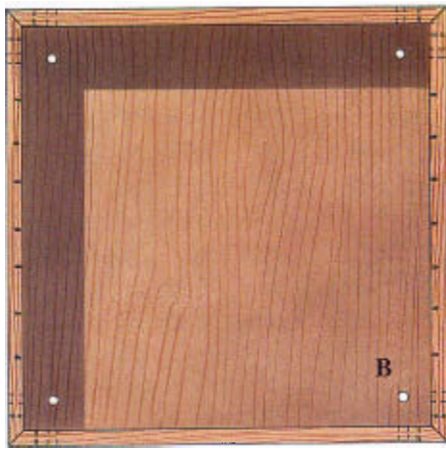


Corte los paneles de forma que un canto A sea siempre adyacente a un canto B.

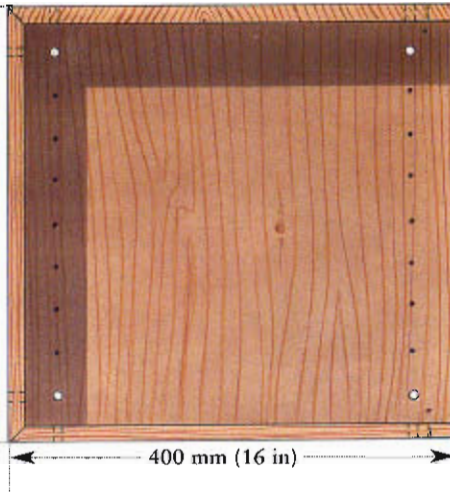
Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
- Nociones de corte *páginas 68 a 71*
- Fresado *páginas 90 a 93*
- Perforado *páginas 96 a 100*
- Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
- Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
- Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
- Acabado de la madera *páginas 130 a 135*
- Chapado *páginas 136 a 139*
- Uso de metales y plásticos *páginas 146 a 147*

ALZADO FRONTAL



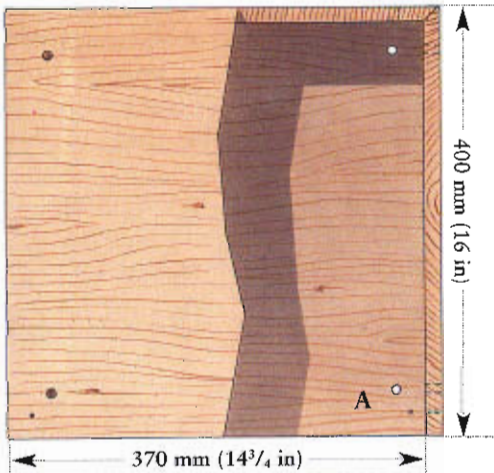
ALZADO SECCIONADO LATERAL



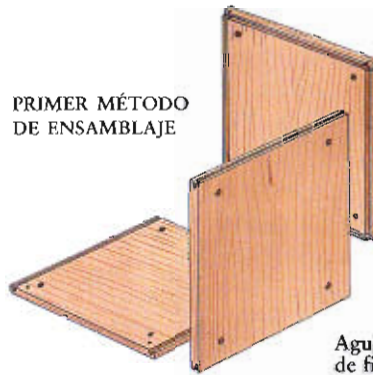
Dimensiones finales

Cubos de 400 mm (16 in)

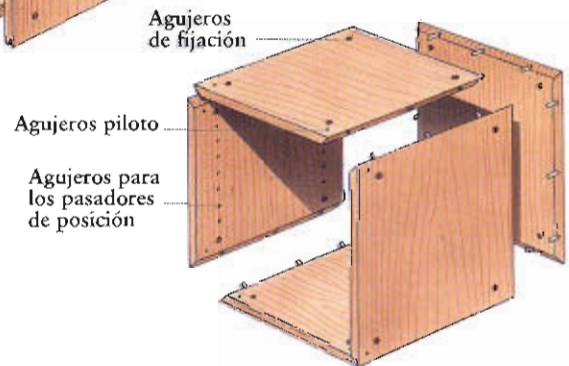
PLANTA



PRIMER MÉTODO DE ENSAMBLAJE



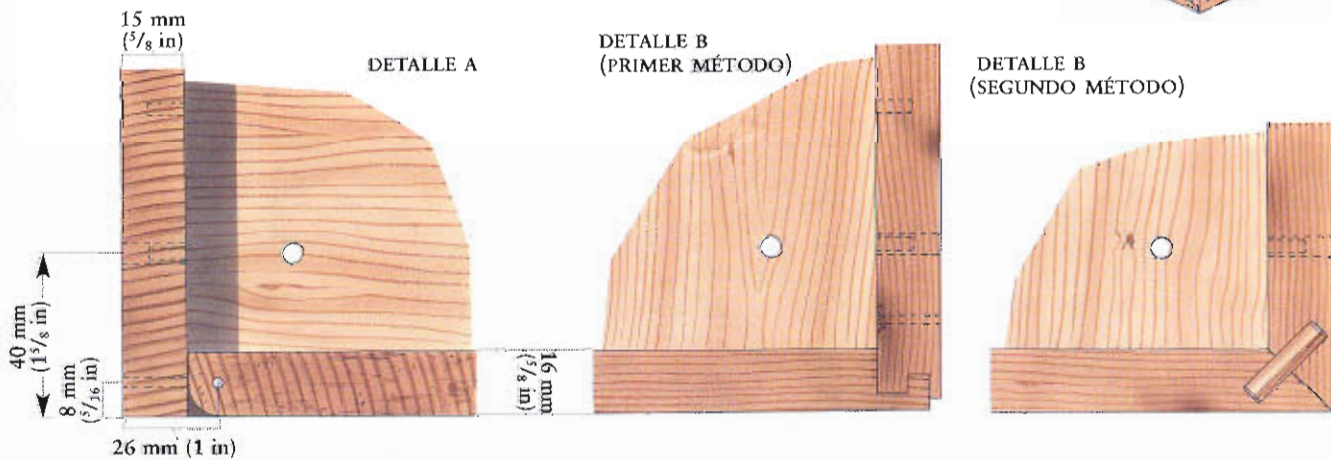
SEGUNDO MÉTODO DE ENSAMBLAJE



DETALLE A

DETALLE B (PRIMER MÉTODO)

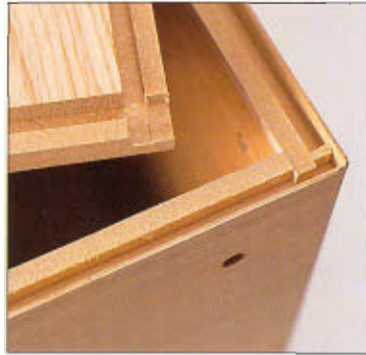
DETALLE B (SEGUNDO MÉTODO)



Herramientas para el segundo método

- Cepillo de alisar
- Fresadora con fresa recra de 6 mm (1/4 in)
- Mordazas en G
- Sierra de brazo radial
- Plancha eléctrica (si va a chapar)
- Taco de lijar o rodillo
- Lima de segundo corte
- Taladro y brocas de 3 mm (1/8 in) y 4,5 mm (3/16 in), y broca americana de 6 mm (1/4 in)
- Taladradora vertical, o planrilla
- Mordazas de cinta
- Mordazas de basridor
- Destornillador
- Sierra de arco para merales
- Sierra de mesa

4 Antes del montaje, hay que lijar y acabar las caras interiores. Encole los cuatro ensamblados laterales y coloque mordazas de bastidor a lo largo de los lados para apretar el fondo y la parte superior.



Una los laterales con cola antes de encajar el panel trasero.

5 Aplique adhesivo al panel trasero y presione para cerrar el ensamblado. Si cuesta cerrar el ensamblado, se pueden necesitar más mordazas. Retire el exceso de adhesivo y verifique la recitud. Realice los ajustes necesarios.



Aplique adhesivo al panel trasero y apriete para colocarlo a presión.

6 Como ha optado por el tablero prechapado, deberá aplicar chapa a juego en las superficies frontales. Es mejor reservar esta operación para cuando el cubo esté ensamblado. Si es así, las chapas de madera pueden ingletarse en las esquinas. Use una chapa preencolada y sencillamente planche por encima. Este tipo de chapa tiene un adhesivo termoadherente que se ablanda

con el calor, similar al que se usa en las pistolas de cola de fusión. La chapa preencolada tiene el adhesivo en el reverso. Al ablandarlo con la plancha, aplique presión uniforme sobre la superficie con un taco de lijar, frotando la chapa unos segundos para que el adhesivo se enfríe y funda.

7 Retoque cualquier saliente con una lima de segundo corte, y lije con papel abrasivo 120.

8 Habiendo usado este método, quedará un pequeño receso en los cuatro cantos y por todo el perímetro del panel trasero, por el que se verá una fina capa de chapa y de DM. Puede aplicar acabado o, si lo desea, encolar una tirita de madera en ese receso. Como alternativa, pinte de negro u otro color contrastado. La primera opción es la que hemos elegido para el prototipo que mostramos. Hemos aplicado acabado al receso, aunque sin llenarlo, porque crea una línea visual entre los cubos al juntarlos.

Segundo método: construcción con tablero de partículas y recubrimiento de cantos

1 Si elige este sistema, el frontal del cubo quedará tapado con el recubrimiento de cantos. Cepille el recubrimiento de madera maciza hasta que estén perfectamente rectos y de un grosor algo superior al del tablero. Le será más fácil respetar el largo total, 1800 mm (71 in), o como máximo cortarlo en dos mitades de 900 mm (35 1/2 in) para cepillar.

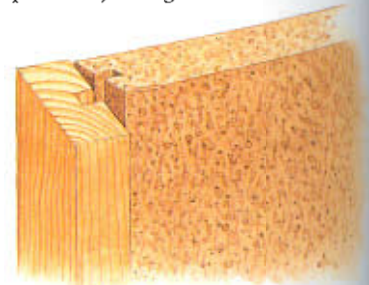
2 Cuando el recubrimiento esté terminado, corte los cuadros de forma tal que sus dimensiones más el ancho del recubrimiento (si procede) sea ligeramente superior a la dimensión final de 400 mm (16 in), para tener un margen de pulido.

3 Atornille verticalmente cada panel y ajuste la fresadora a 10 mm (3/8 in) de profundidad con una broca de 6 mm (1/4 in). Emplee el soporte guía para realizar la ranura en el centro del canto frontal en cuatro de las cinco piezas. Fije el recubrimiento de cantos al banco con una mordaza, y realice una ranura igual longitudinalmente. Realice una serie de lengüetas con tiras de chapa artificial de 16 mm (5/8 in) de ancho y del mismo grosor que la ranura, es decir 6 mm (1/4 in).



Haga lengüetas para fijarlas en la ranura, en los recubrimientos y los lados.

4 Los recubrimientos necesitarán que se ingleten a las esquinas antes de que se ensamblen a los lados. Córtelos con una sierra de brazo radial para mayor seguridad.



Inglete los recubrimientos de cantos de las esquinas antes de ensamblar.

5 Aplique un poco de APV sobre el canto de cara del panel y sobre el recubrimiento del canto, y también un poco en la ranura. Inserte la lengüeta en la ranura, y coloque el recubrimiento. Alinee la punta larga del inglete con el extremo del panel. Sujete en posición con cinta adhesiva.

6 cuando esté completamente seco, emplee un cepillo de alisar para que el recubrimiento quede perfectamente plano con la superficie del tablero. Evite allanar la superficie.

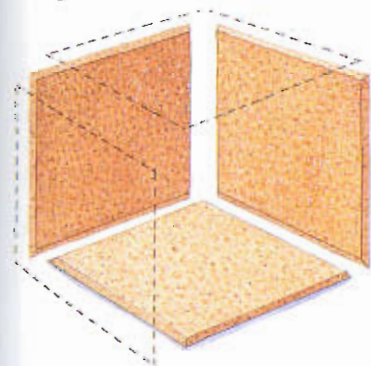
7 Si desea un acabado de madera natural, aplique ahora una chapa sobre las superficies inferior y superior. Emplee chapa de madera con adhesivo termoadherente. Sencillamente pase la plancha por la superficie e inmediatamente después pase el taco de lijar o un rodillo para aplicar la chapa. Recorte los cantos con una lima de segundo corte y lije la superficie con papel abrasivo del 120.



Cepille el recubrimiento hasta que quede plano, y aplique chapa si lo desea.

8 Se necesitan cinco paneles para cada cubo. La cara frontal o abierta de cada cubo la formarán los cuadrados con recubrimiento de cantos que hemos reservado. Los otros cantos de cada panel se ingletarán a 45°. Es necesario ingletar los cuatro cantos de la cara trasera.

9 Sujete verticalmente cada panel en el tornillo, y trace a gramil una línea paralela a la punta más corta del recubrimiento de canto ya ingletado (véase paso 4). Con un cepillo de alisar a 45°, cepille el canto por la línea del gramil para producir el inglete. Repita la operación en los demás cantos, dejando recto el canto recubierto. En el caso del panel trasero, cepille el inglete de los cuatro cantos.



Todos los cantos, excepto los cuatro frontales, tendrán un inglete de 45°.

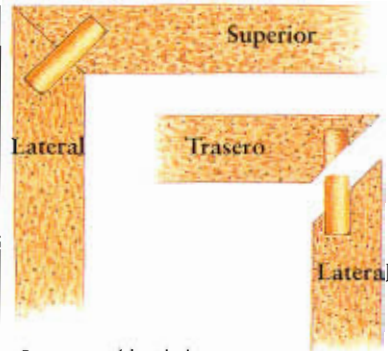
10 Para mejorar el ensamblaje de los cubos, se pueden taladrar tres pasadores de posición en cada inglete. Los pasadores de los ingletes laterales deben estar perforados a 90° respecto al ensamble, mientras que las clavijas o pasadores traseros están a 45°. Coloque un pasador en el centro, y dos más a 50 mm (2 in) de cada extremo. Marque estos puntos en los cantos con una escuadra. Marque el centro del agujero para el pasador 6 mm (1/4 in) más arriba respecto a la cara interior (el lado corto del inglete). Marque todos los agujeros en la cara de cada inglete antes de empezar a taladrar.



Marque las posiciones de los pasadores.

11 Taladre agujeros a 12 mm (1/2 in) de profundidad con una broca americana de 6 mm (1/4 in). Use un tope de profundidad, o cinta adhesiva, para evitar perforar demasiado lateralmente. Una vez perforado, sitúe los centros de los pasadores de posición. Coloque bien alineado el panel correspondiente, y presione para unirlos. Los centros de los pasadores marcarán la posición de los agujeros al otro lado del ensamble.

12 Repita esta operación en todos los ensambles de los paneles laterales. Los pasadores traseros se colocan de la misma forma. La única diferencia es la dirección en que deben perforarse los agujeros: deben encajar al ensamblar los cantos ingletados.



Los ensambles de las esquinas.

13 Antes del montaje final, lije todas las superficies y aplique acabado a las caras interiores. Corte los pasadores o clavijas de 20 mm (3/4 in) de largo. Ensamble en seco para comprobar todos los ajustes, y realice las rectificaciones necesarias. Aplique APV al ensamble de inglete y en los agujeros de los pasadores, e inserte los pasadores en los ensambles laterales. Coloque de pie en una superficie plana y una los paneles laterales (véase dibujo de la página 229). Coloque dos mordazas de cinta alrededor de la pieza, y sujete a poca presión, la suficiente para unir los ensambles. Aplique adhesivo a los agujeros de los pasadores y a los ingletes del panel trasero. Extienda el panel trasero en posición sobre el cubo, y golpee para cerrar los ensambles. Apoye el cubo sobre un lateral, y cierre el ensamble trasero con la ayuda de mordazas de bastidor.

14 Retire el exceso de adhesivo y verifique que el cubo está recto. Disminuya o aumente la presión de las mordazas para rectificar. Siempre que las caras estuvieran bien cortadas y sin torceduras, la pieza no puede sino estar recta.

Con cualquiera de los métodos, ahora ha completado un cubo. Realice los cubos adicionales necesarios. Las instrucciones para unir cubos y ponerles puertas, estantes y cajones son las mismas.

Consejo de experto

Use retales entre la pieza y las mordazas de bastidor, para evitar dañar la superficie.

Realizar pivotes con tornillos

Los pivotes se realizan con tornillos modificados del calibre 8 y 30 mm (1³/₁₆ in). Trace una línea a 45° desde cada esquina que requiera pivotes. Taladre agujeros piloto de 3 mm (1/8 in) e inserte los dos tornillos en la puerta o tapa. Retire los tornillos, corte las cabezas, y corte otra ranura en el extremo, donde ha de haber un destornillador pequeño. Coloque la puerta o tapa en posición, con una arandela en medio. Con el destornillador, inserte los tornillos justo por debajo de la superficie del armario.



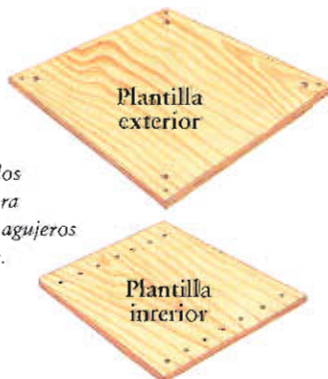
Perforación de los agujeros

Se necesitarán agujeros para unir los cubos, colocar estantes y cajones correderos. Puede taladrar los agujeros que necesite para una aplicación concreta, pero aquí hemos taladrado todos los agujeros para que los cubos sean flexibles para reorganizarlos más adelante.

1 Construya dos plantillas para taladrar todos los agujeros en su posición exacta. La primera plantilla tiene cuatro agujeros; uno en cada esquina, para unir los cubos, y dos agujeritos frente a los cantos frontales, para colocar los pivotes. Realice la primera plantilla con una hoja de chapa artificial fina de las dimensiones exactas de la cara exterior del cubo, marcando los agujeros como se muestra en el dibujo de la página 229.

2 La segunda plantilla también está hecha con una hoja de chapa, que ha de encajar en las caras interiores del cubo y tener una línea de agujeros menores para sujetar los cajones o estantes. Estos agujeros han de estar a 40 mm (1³/₈ in) del canto, y espaciados según se requiera, por ejemplo a 30 mm (1³/₁₆ in) el uno del otro y con un diámetro de 4,5 mm (3/16 in).

3 Construya las plantillas con las posiciones exactas de los agujeros que quiere taladrar.



Construya dos plantillas para perforar los agujeros en los cubos.

Realizar las puertas/tapas, los estantes y los cajones.

4 Realice las puertas con tablero artificial, con su correspondiente recubrimiento de cantos y acabados a juego con los cubos (véanse pasos 1-7 en las páginas 230 y 231). Termine con un vaciado de 2 mm (1/16 in) en todo el perímetro. Las puertas encajan en la abertura y se abren con pivotes, los cuales se insertan en dos de los ocho agujeros que hay cerca del canto frontal. Pueden ser puertas para diestros o para zurdos, u optar por las tapas abatibles unidas con bisagras. Cepille una circunferencia por el pivote para que la puerta se abra más.

5 Los estantes se sujetan con pequeños cables –los tubos de acero de 4,5 mm (3/16 in) de diámetro. Las patas se insertan en un par de agujeros interiores, mientras que la pieza saliente corre por una ranura que tienen los cantos del estante. Corte la longitud de tubo de acero con una sierra de arco para metales, y doble en el tornillo de banco para adaptarlo al espacio y a los agujeros interiores. Con una sierra de mesa, corte el número de estantes que necesite y realice el canto frontal. Sujete al tornillo de banco con el lateral hacia arriba. Ajuste la fresadora para realizar una ranura en el centro del estante, de la profundidad necesaria para encajar con el tubito de acero. Cierre la ranura para que no se vea. Inserte los tubos en los agujeros y vea si encajan los estantes.



Coloque los tubitos de acero en el interior del cubo para aguantar el estante.



Componentes del estante.

6 Las vías del cajón siguen el mismo principio que las de los estantes, pero están hechas de madera en lugar de metal. Las vías encajan en las ranuras de los laterales del cajón, y quedan sujetas por la misma anchura del cajón. Los cajones están realizados con sencillos ensambles machihembrados, con el fondo ensamblado con ranuras. Están hechos del mismo tablero manufacturado, con un ensamble de ranura y lengüeta a los lados. Vea páginas 272 a 273 para más detalles sobre la fabricación de cajones.



Los cajones se fijan con vías.



Dos cajones terminados.





Silla plegable Avanzado

Siempre viene bien tener sillas de más por si vienen invitados inesperados. Esta bonita silla ocupa muy poco espacio plegada, y se puede tener un juego de ellas colgado en la pared para ahorrar espacio.

Herramientas

| |
|--|
| Escuadra de inglete |
| Sierra de brazo radial |
| Taladro y brocas de avellanar de 3 mm (1/8 in), 4,5 mm (3/16 in), 6 mm (1/4 in) y 10 mm (3/8 in) |
| Gramil de cajear |
| Mordaza en G |
| Formones de 12 mm (1/2 in) y 30 mm (1 3/16 in) |
| Cuchilla de marcar |
| Gramil de marcar |
| Serrucho de costilla |
| Mordaza de bastidor |
| Llave inglesa |
| Sierra de vaivén |
| Cepillo de alisar |
| Lima de segundo corte |
| Taco de lijar |
| Destornillador |

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
- Nociones de corte *páginas 68 a 71*
- Cepillado *páginas 74 a 81*
- Corte fino *páginas 82 a 85*
- Ensamblaje de caja y espiga *páginas 104 a 109*
- Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
- Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
- Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
- Acabado de la madera *páginas 130 a 135*
- Uso de metales y plásticos *páginas 146 a 147*

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|---|--|----------|
| Madera de frondosa | | |
| Patas | 650 x 50 x 22 mm (26 x 2 x 7/8 in) | 4 |
| Travesaño cruzado | 375 x 60 x 22 mm (15 x 2 3/8 x 7/8 in) | 1 |
| Bloque de la bisagra | 375 x 40 x 40 mm (15 x 1 1/2 x 1 1/2 in) | 1 |
| Travesaño frontal | 410 x 50 x 22 mm (16 1/2 x 2 x 7/8 in) | 1 |
| Travesaño asidero | 150 x 20 x 22 mm (6 x 7/8 x 7/8 in) | 2 |
| Tablero de chapa, de 10 mm (3/8 in) de grosor | | |
| Asiento | 400 mm (16 in) (cuadrado) | 1 |
| Respaldo | 316 x 370 mm (12 1/2 x 14 1/2 in) | 1 |
| <p>Otros materiales: 2 tapones roscados de 6 x 50 mm (1/4 x 2 in), con sus tuercas y arandelas; 8 tuercas avellanadas del calibre 6, con sus arandelas; 14 tornillos de cabeza avellanada del calibre 8 y 32 mm (1 1/4 in); 4 tornillos avellanados del calibre 6 y 2.5 mm (1 in); 2 tornillos de cabeza redonda del calibre 8 y 50 mm (2 in); 1 cerrojo de cubo de 50 mm (2 in); 2 pares de bisagras finas del tipo pernio; adhesivo (APV); papel abrasivo de 120; acabado.</p> | | |

Realizar las patas y el travesaño cruzado

1 Prepare el material para las cuatro patas: cantos, caras, anchura y grosor. Hay dos pares de patas, el par externo (A) y el par interno (B). Hay que marcarlas a derecha e izquierda (véase dibujo).

2 En primer lugar, realice los ángulos arriba y en la punta de cada pata. El primer par (A) está marcado a 600 mm (24 in) de largo. Trace una línea a esta altura de la pata. Marque el centro de la línea de cada extremo. Desde este punto, use una escuadra de inglete y un lápiz para marcar una línea a 45° en el canto. Dé la vuelta a la escuadra de inglete, y marque una segunda línea de 45° hacia

el canto opuesto, para crear el punto. Cuadre esta línea por los cantos. Repita y complete el marcado de ambos extremos de las patas. Corte los extremos por las líneas marcadas (de 45°) con un serrucho de costilla. Realice las trazas del otro par de patas (B), a 575 mm (20 1/2 in) de largo. Marque las líneas y punto a 45°, y corte como anteriormente.

3 Marque las posiciones, hacia media pata, donde los pares se cruzan y ensamblan. Mida 300 mm (12 in) desde el extremo de cada una de las cuatro patas. Trace una línea por las caras y marque el centro a 25 mm (1 in) del canto. Taladre un agujero de 6 mm (1/4 in) en este punto de cada pata.

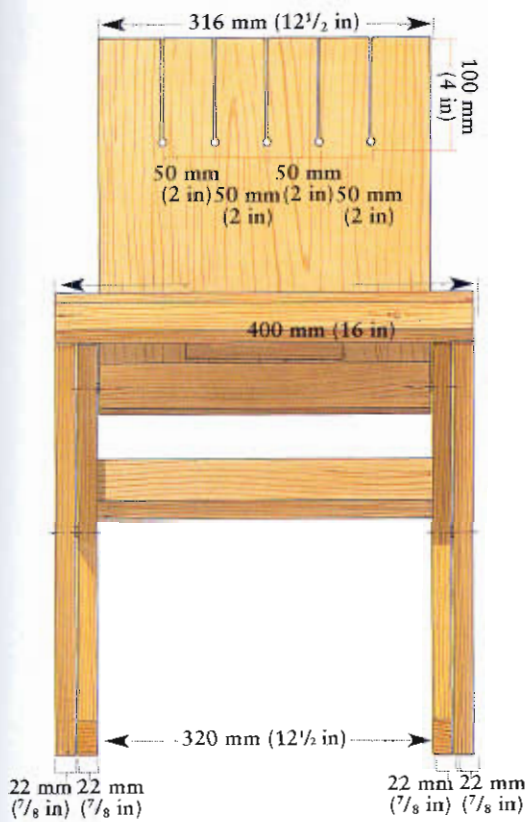
4 Seguidamente, marque las posiciones en que el travesaño

se unirá a las dos patas (B); la unión será con ensambles de caja y espiga. Extienda el par de patas de 575 mm (20 1/2 in) una al lado de otra en una superficie plana. Mida 25 mm (1 in) desde el agujero taladrado, y después 60 mm (2 3/8 in) más. Trace las líneas de la caja de 3 mm (1/8 in). Retorne a esa línea por el lado opuesto. Con un gramil de marcar, trace el ancho de la caja a 12 mm (1/2 in) del centro de la cara en cada pata. Acuérdesse de usar el gramil desde el lado de cara.

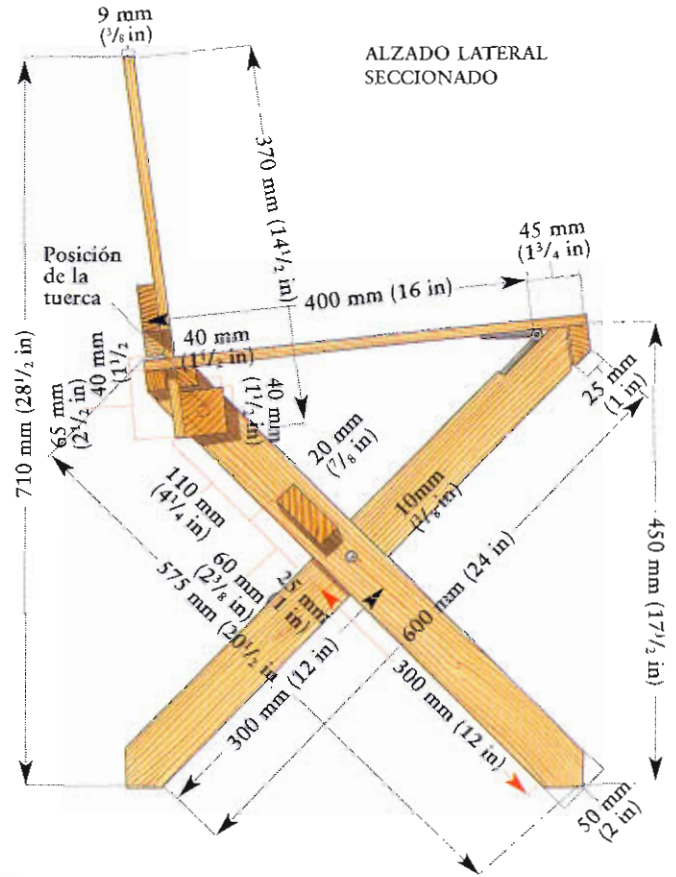
5 Amordace la pieza en una superficie firme y plana. Cuide de mantener los lados de la caja rectos y cuadrados. Taladre para retirar lo grueso del desecho y puliendo con formones de 12 mm (1/2 in) en los extremos y de 30 mm (1 3/16 in) en los lados de la caja. Repita la operación en la otra pata.

6 Corte la longitud del travesaño cruzado, 360 mm (14 1/4 in). Mida 20 mm (3/4 in) desde cada extremo. Trace líneas a esta altura con un punzón. Esta es la línea del reborde de la espiga. Ajuste el gramil de marcar a 3 mm (1/8 in), y trace la línea desde la línea lateral del reborde hasta el extremo, y después hasta la línea del reborde opuesta. Repita de canto a canto de cara, y entonces marque del mismo modo la espiga del otro extremo del travesaño.

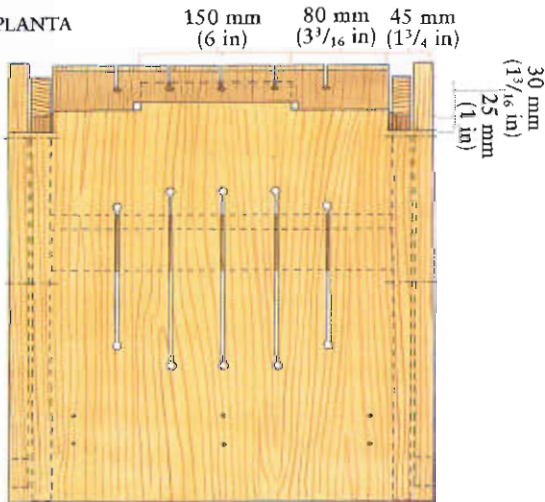
ALZADO FRONTAL



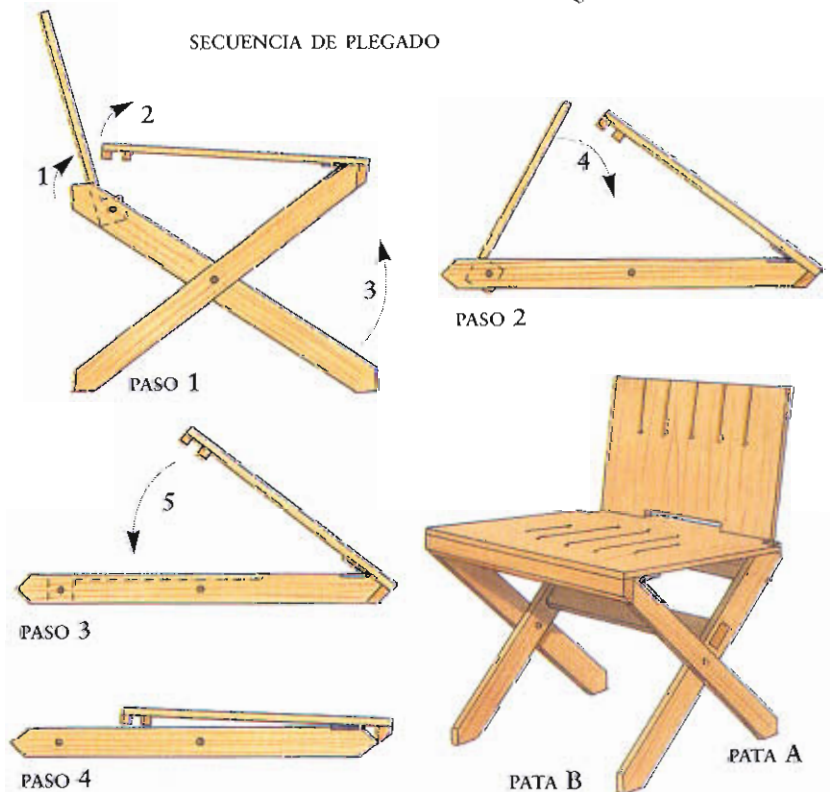
ALZADO LATERAL SECCIONADO



PLANTA



SECUENCIA DE PLEGADO

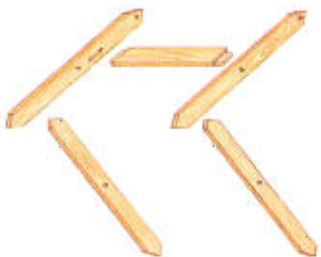


Dimensiones finales

710 mm (28 in) de altura, y asiento de 405 mm (16 in) de lado (cuadrado)

7 Atornille el travesaño verticalmente al banco y corte por el lado no aprovechable de la línea del gamil y del reborde. Extienda sobre el banco contra un tope y corte los rebordes con un serrucho de costilla. Limpie las caras de la espiga con un formón afilado. Verifique el ajuste, y realice las correcciones necesarias.

8 Marque la posición del pivote con que las patas (B) se unirán al respaldo de la silla. Marque un punto en el centro de cada pata, a 110 mm (4 1/4 in) más arriba que el travesaño. Taladre un agujero de 4,5 mm (3/16 in) en cada pata.



Los dos pares de patas y el travesaño cruzado.

9 Aplique adhesivo sobre las espigas del travesaño cruzado, y una a las patas (B). Sujete con una mordaza de bastidor y verifique que el marco está recto. Limpie el exceso de adhesivo y deje secar.

10 Una las patas con los tapones roscados y tuercas. Apriete con una llave inglesa, colocando una arandela a cada lado y entre las patas.



El bastidor completo.

Construcción del asiento

El asiento es por el momento una pieza a parte.

11 Corte las dimensiones externas del asiento, esto es, un cuadrado de 400 mm (16 in) de lado. Marque los recortes de vaciado de las esquinas traseras; a 45 mm (1 3/4 in) desde los cantos laterales y 55 mm (2 3/16 in) desde detrás. Elimine el material sobrante con un serrucho de espiga o una sierra de vaivén. Marque un segundo recorte para el travesaño que sirve de asidero, 80 mm (3 3/16 in) más adentro y de 30 mm (1 3/16 in) de ancho. Esto habrá producido una lengüeta de 150 x 30 mm (6 x 1 3/16 in) al fondo del asiento. Marque la posición del travesaño frontal a todo lo ancho del asiento, y los travesaños asideros traseros a 150 mm (6 in) del centro del canto trasero. No coloque las rendijas del asiento todavía.

12 Corte el travesaño frontal a la misma anchura del asiento. Taladre cuatro agujeros, de 4,5 mm (3/16 in) de diámetro, a lo largo del frontal del asiento, espaciados todos a 10 mm (3/8 in) del canto. Avellane los agujeros. Coloque el travesaño en posición y perforo un agujero piloto a 3 mm (1/8 in) en cada agujero del canto superior del travesaño. Aplique adhesivo al canto, y una con tornillos avellanados del calibre 8 y 32 mm (1 1/4 in). Dé la vuelta al asiento y cepille a un ángulo de 45° el canto inferior de la sección frontal, de modo que quede igual que el ángulo de la pata.

13 Corte dos travesaños asideros de 22 x 22 mm (7/8 x 7/8 in), y 150 mm (6 in) de largo. El primero debe ir fijado a 32 mm (1 1/4 in), y el segundo debe quedar alineado con el fondo del asiento. Fíjelos de la misma forma

que el travesaño frontal, con tres tornillos cada uno.



Componentes del asiento.

Construcción del respaldo

El respaldo es por el momento una pieza a parte.

14 Corte el tablero con 370 mm (14 1/2 in) de altura y 316 mm (12 1/2 in) de ancho. Con una escuadra y un gamil de marcar, trace los recortes de 35 mm (1 5/16 in) de altura y 150 mm (6 in) de largo para obtener la ranura de la lengüeta, en el centro a 65 mm (2 1/2 in) del canto trasero. Sujete en una superficie plana con las trazas sobresaliendo de esa superficie. Taladre un agujero de 10 mm (3/8 in) por detrás dentro de las trazas. Coloque una sierra de vaivén por el agujero y siga la línea de corte para obtener el perfil. Pule los cantos con una lima de segundo corte y papel abrasivo de 120.

15 El respaldo va unido con un bloque de bisagra que mide 65 x 40 mm (2 1/2 x 1 1/2 in). Fije el bloque de modo que quede nivelado con los canros exteriores y el fondo del respaldo. Encole y atornille, de igual forma que el travesaño frontal del paso 12.



Fije el bloque de bisagra al respaldo.



Pies de bola con garra

Se emplearon profusamente en el mobiliario europeo de finales del siglo XVII y el XVIII. Son de inspiración china; el diseño original representa un dragón de tres garras cogiendo una perla, pero los occidentales sustituimos el dragón por un águila. Este tipo de pie se suele ver en los extremos de patas retorcidas, y es típico del mobiliario de principios del XVIII. La línea en serpentin de este tipo de muebles se alarga desde el respaldo de la silla hasta las patas y los pies. Los pies de bola con garra se usaron abundantemente en Inglaterra y Francia, que a su vez influenciaron a ebanistas portugueses y norteamericanos. Éstos últimos dieron una interpretación propia al diseño en cuestión, con pies más alargados. Los pies no son exclusivos de las sillas, también se pueden encontrar en camas, armarios y escritorios de la época.



16 Marque las diagonales en los extremos del bloque de bisagra, y taladre un agujero piloto de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) en el ceurro donde se cruzan las líneas. Sujete el respaldo en posición entre las patas traseras con una arandela entre ellas. Inserte un tornillo de cabeza redonda del calibre 8 y 50 mm (2 in), con una arandela a cada extremo del ensamblaje. Apriete con un destornillador, lo suficiente como para que sea fácil de plegar y desplegar.



Fije el respaldo a las patas.

Fijación de las bisagras frontales

17 Las bisagras frontales han de colocarse como se muestra en el esquema de la página 235: una mitad va atornillada a la parte superior de las patas (A), y la otra mitad al fondo del asiento. Como el asiento no es lo bastante grueso como para admitir tornillos, habrá que remachar esta pieza.

18 Rebaje a formón el extremo superior de una pata para acomodar la mitad del grosor de la bisagra, unos 3 mm ($\frac{1}{8}$ in). Trace una línea perpendicular al canto de la pata, a 55 mm ($2\frac{3}{16}$ in) del extremo superior. Trace a gamil otra línea de profundidad, de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in), en ambos lados. Realice algunos cortes con un serrucho de costilla sobre la línea de gamil, y elimine el material sobrante a formón. Sujete la pata en posición vertical. Coloque la bisagra en su receso, y

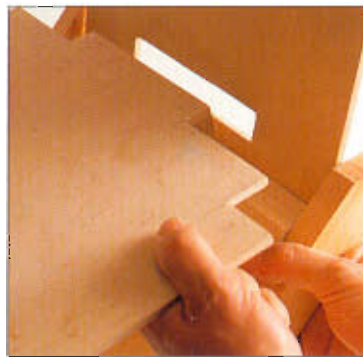
contra la parte de debajo del asiento. Marque a lápiz todos los agujeros de la hoja de la bisagra. Fije una hoja a la pata con dos tornillos avellanados de 25 mm (1 in). Taladre agujeros de 4,5 mm ($\frac{3}{16}$ in) a través del asiento, y fije la bisagra con dos tuercas avellanadas del calibre 6 y 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) y sus arandelas. Repita la operación en la otra pata.



Atornille la bisagra a la parte baja del asiento.

Ensamblaje

19 Compruebe que el sistema de plegar la silla se abre y se cierra sin problemas.



Cuando la silla se cierra, el asiento reposa sobre la rendija del fondo.



Verifique que la silla se abre y cierra correctamente.

20 Monte la silla en posición abierta. En este momento, la silla experimenta cierto movimiento, por lo que conviene fijar un cerrojo de cubo por debajo del asiento, en el centro, para poder cerrar la silla de forma segura con el respaldo al plegarla. Con el asiento bien derecho, taladre un agujero por el travesaño asidero interno, el respaldo de chapa y hasta el travesaño asidero externo. Extienda el cerrojo y sujere en su sitio para perforar el



Fije un cerrojo para mantener el asiento pegado al respaldo cuando la silla esté plegada.

Acabado

21 Desmonte la silla. Lije los componentes para eliminar cualquier marca o canto afilado.

22 Corte las rendijas del fondo del asiento, si es pertinente. Taladre un agujero de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) en el centro del respaldo, a una distancia de 100 mm (4 in) del canto superior. Son necesarios dos agujeros más, a una distancia de 50 mm (2 in) a cada lado del primero. Corte la rendija recta hasta el centro de cada agujero, con una sierra de vaivén. Limpie los cantos con papel abrasivo. La rendija del asiento puede cortarse de la misma forma. Ello requiere un agujero a cada extremo de la rendija, y un corte de sierra entre ellos.

23 Aplique el acabado de su elección.

Cama individual Avanzado

Esta cama presenta un uso interesante de la madera en forma de tiras entrelazadas para la cabecera y los pies. Las dimensiones del esquema de la página 240 son para un somier individual estándar, pero de todas formas compruebe antes de empezar que la anchura y la longitud le convienen, ya que a veces se dan ligeras variaciones en el tamaño del colchón.

| MATERIALES | | |
|---|---|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| | Madera maciza, preferiblemente de color claro | |
| Cabecera y pies | | |
| Patatas | 1050 x 60 mm (42 x 2 ³ / ₈ in) de diámetro | 2 |
| | 850 x 60 mm (34 x 2 ³ / ₈ in) de diámetro | 2 |
| Travesaños cruzados | 900 x 40 mm (36 x 1 ¹ / ₂ in) de diámetro | 4 |
| Clavijas de madera | 800 x 12 mm (32 x 1/2 in) | 14 |
| | 50 x 8 mm (2 x 5/16 in) | 8 |
| Tiras entretrejidas | 850 x 50 x 3 mm (34 x 2 x 1/8 in) | 24 |
| Piezas laterales | | |
| Travesaños de la cama | 2000 x 150 x 30 mm (78 ³ / ₄ x 6 x 1 ³ / ₁₆ in), o según la longitud del somier | 2 |
| Calzos | 2000 x 40 mm (78 ³ / ₄ x 1 ¹ / ₂ in) de lado, o según la longitud del somier | 2 |
| Tablas del somier | 900 x 75 x 20 mm (35 ¹ / ₂ x 3 x 3/4 in) | 14 |
| Otros materiales: 4 tuercas de cubo de 100 x 8 mm (4 x 5/16 in) con sus arandelas; 28 tornillos avellanados del calibre 8 y 25 mm (1 in); adhesivo (APV); papel abrasivo de 120; acabado. | | |

Realizar los marcos de la cabecera y los pies

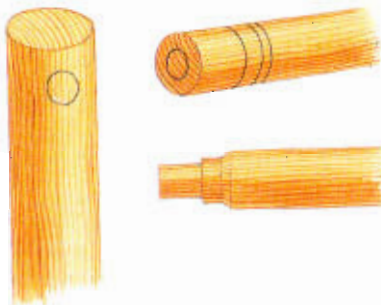
1 Prepare los componentes cilíndricos (véase cuadro de la página 241) de la cabecera y los pies, y corte su longitud con la sierra de brazo radial. Un par de patas mide 800 mm (32 in) de largo, y el otro par mide 1000 mm (40 in). Los travesaños cruzados que unen las patas a la cabecera y a los pies miden 840 mm (33 in) de largo.

2 Seguidamente, marque las posiciones de los agujeros de las patas, que han de acomodar los

travesaños cruzados. Los centros de los travesaños inferiores están a 200 mm (8 in) desde la punta, y los del travesaño superior están a 20 mm (1³/₁₆ in) del extremo superior de la pata. Trace una línea en el centro de las patas para asegurarse de tener los agujeros alineados. Atornille una a una las patas al banco, con la línea hacia arriba. Coloque la broca de 25 mm (1 in) en el berbiquí. Sitúe la broca sobre las trazas, y realice el agujero a una profundidad de 30 mm (1³/₁₆ in). Hay que ir con cuidado para no realizar agujeros torcidos. Compruebe las direcciones de taladrado. Use un

tope de profundidad o una tira de cinta adhesiva alrededor de la broca para no errar la profundidad del agujero.

3 Tornee las clavijas de los extremos de los travesaños cruzados. Si dispone de torno, coloque el travesaño en él y torne los extremos a 25 mm (1 in) de diámetro y 30 mm (1³/₁₆ in) de longitud. Perfile los siguientes 12 mm (1/2 in) del travesaño a un diámetro de 30 mm (1³/₁₆ in), y produzca un chaflán de 6 mm (1/4 in) por todo el tamaño (ver detalle en el esquema de la página 240). Al trabajar con el torno, siga todas las indicaciones de seguridad. Si no dispone de torno, dé la forma a los extremos serrando por las líneas de reborde, redondee a formón y pula con una lima.



Marque y corte los ensamblajes entre patas y travesaños.

4 Compruebe el ensamble y monte ambos marcos en seco. Realice los ajustes necesarios.



Herramientas

Sierra de brazo radial

Berbiquí y broca de 25 mm (1 in)

Torno, si dispone de uno

Formón de 25 mm (1 in)

Fresadora y fresa recta de 3 mm (1/8 in)

Mordaza en G

Taladradora vertical y broca de 12 mm (1/2 in)

Taladro y brocas de 3 (1/8 in), 4,5 (3/16 in) y 12 mm (1/2 in), brocas de avellanar y broca americana

Mordazas de bastidor

Regla cuadrada

Serrucho de costilla

Centros de clavija

Destornillador

Cepillo de alisar

Técnicas que intervienen en este proceso

Medición y trazado páginas 64 a 67

Nociones de corte páginas 68 a 71

Cepillado páginas 74 a 81

Corte fino páginas 82 a 85

Entalladura páginas 86 a 89

Fresado páginas 90 a 93

Perforado páginas 96 a 100

Uso de abrasivos páginas 115 a 117

Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127

Uso de adhesivos páginas 128 a 129

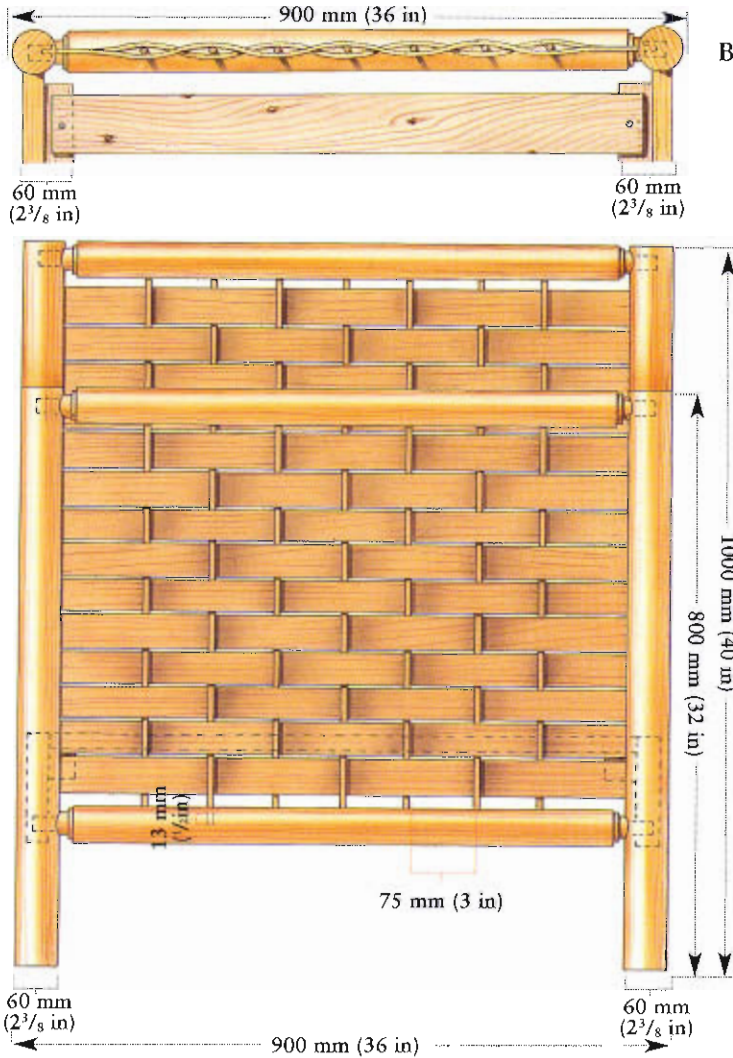
Acabado de la madera páginas 130 a 135

Torneado páginas 142 a 145

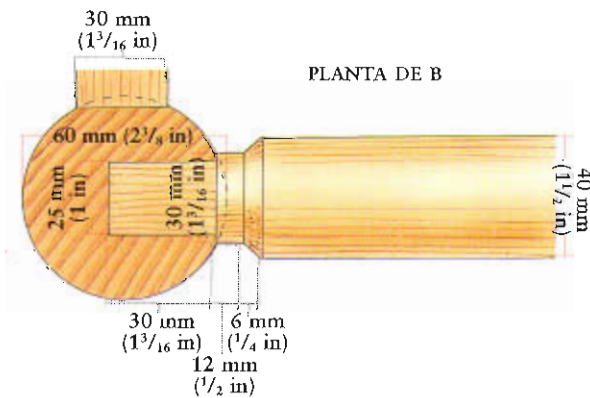
Dimensiones finales

900 mm (36 in) de ancho y 1900 mm (76 in) de largo

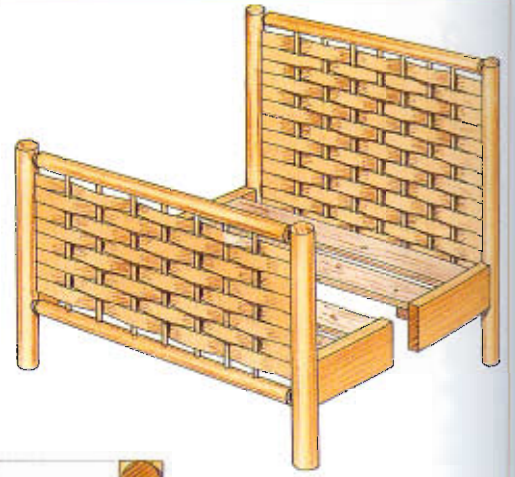
PLANTA



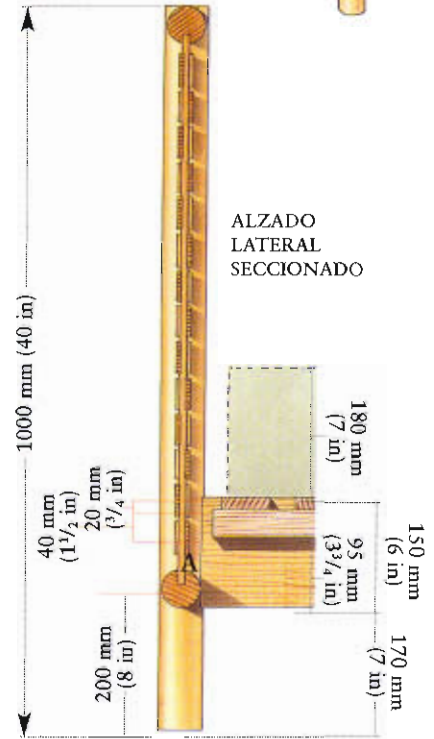
ALZADO FRONTAL



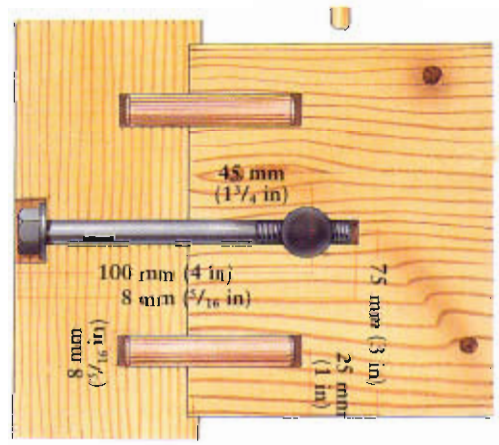
PLANTA DE B



ALZADO LATERAL SECCIONADO

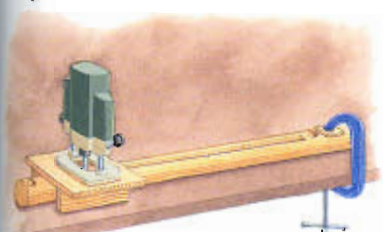


DETALLE DEL ENSAMBLE EN LA JUNTURA A



5 Realice con una acanaladora las ranuras en las caras inferiores de las patas, que han de acomodar las tiras de madera dobladas entretrejidas. Construya una plantilla con un retal de tablero manufacturado, para fijar a la baudeja de la acanaladora. Corte dos guías para la plantilla, de anchura igual al diámetro de la pata redonda. Fije las dos guías a la bandeja de forina que la sección redondeada encaje en medio de ellas. Perfore un agujero a través de la parte superior de la bandeja, en el centro y que sea lo bastante grande para dejar pasar la fresa. Fije la bandeja de la acanaladora a la plantilla para alinearla con el agujero. Coloque una cuchilla recta de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) para cortar una ranura de 16 mm ($\frac{5}{8}$ in) de profundidad.

6 Sujete una pata con una mordaza en G sobre una superficie plana. Verifique que los agujeros anteriores quedan directamente sobre la superficie. La ranura debe quedar entre estos dos agujeros. Posicione la acanaladora y la plautilla sobre la pata, de forma que la plautilla descansa sobre el canto superior. Con todas las medidas de seguridad, encienda la acanaladora e introduzca la cuchilla a la debida profundidad. Deslice la acanaladora por la pata a la distancia deseada entre los dos agujeros. Siga acanalando hasta conseguir la profundidad deseada. Apague la acanaladora y espere a que la fresa se detenga completamente antes de retirarla. Repita la operación en las otras patas.



Fabrique una plantilla para colocar al extremo de la acanaladora y poder realizar la ranura de cada pata.

7 Seguidamente, marque las posiciones de las clavijas en los travesaños horizontales. Marque a lápiz una línea recta a lo largo. Empiece desde el centro y mida espacios de 75 mm (3 in) hacia un extremo por esa línea. En total, deberían quedar siete agujeros. Coloque una broca de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) en una taladradora vertical y practique los agujeros marcados, a una profundidad de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in).



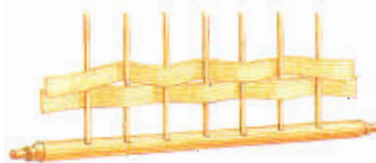
Realice ranuras en las patas y agujeros en los travesaños.

Doblar las tiras de madera

Si dispone de maquinaria propia, puede extraer las tiras dobladas de piezas mayores, y cepillarlas con una regruesadora. Si no dispone del equipamiento apropiado, pregunte en un taller si lo pueden hacer por usted. Una alternativa es usar chapa de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) como en la ilustración.

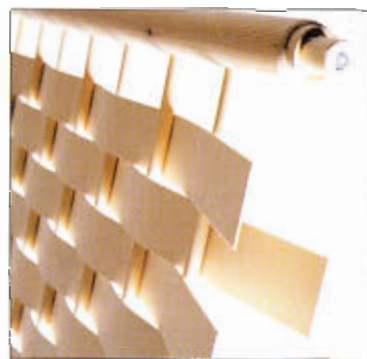
8 Las líneas verticales del entretrejo están formadas por clavijas de madera. Corte esas clavijas a la longitud que haya entre los travesaños de cada marco, incluida la profundidad de los agujeros que las han de contener, que son 25 mm (1 in) cada uno.

9 Inserte las clavijas de madera en uno de los travesaños. Corte dos tiras de chapa de 850 mm (34 in) de largo aproximadamente, e intente tejer las tiras en las clavijas. Recuerde dejar un margen para la parte que quedará dentro de la ranura. Compruebe la longitud, y ajuste si es necesario. Una vez tenga la longitud adecuada en la primera, corte las demás tiras.



Pruebe a entretrejer las tiras de madera.

10 Una con cola las diez clavijas en su sitio, entre los dos travesaños horizontales, y coloque entonces los travesaños sobre las patas, en seco. Cuando el adhesivo haya curado, encole y amordace una pata a los travesaños, con mordazas de bastidor. Aplique un poco de adhesivo en la ranura y vuelva a entretrejer las tiras. Asegúrese de que encajan bien en la ranura.



Ensamblaje parcial de la cabecera.

11 Fije la segunda pata, colocando los travesaños en los agujeros y las tiras en la ranura. Exienda adhesivo en los agujeros y en la ranura de la segunda pata. Introduzca las clavijas en los agujeros y las tiras en la ranura antes de colocar las mordazas finales. Repita la operación en el marco de los pies.



Cabecera completamente ensamblada.

Preparación de la madera circular

La cabecera y los pies de esta cama emplean madera circular. Puede optar por adquirirla tal cual, pero si no la encuentra necesitará saber elaborarla. Una opción es tornearse en el torno, pero ello es poco práctico si las piezas son largas. Otra forma de producir material cilíndrico es cepillar a partir de una pieza cuadrada.

Para llevar este último método a la práctica, trace un octágono en los extremos (véase página 246) y trace líneas paralelas en los cantos para hacer las aristas del octágono. Cepille los cantos biselados, y entonces perfile hasta redondear, eliminando las esquinas restantes. Finalmente, pule con papel abrasivo para un mejor acabado.



Realizar los travesaños y calzos de la cama

Los principales soportes estructurales de la cama son los dos largos travesaños que conectan la cabecera con los pies. Los travesaños de la cama van unidos a las patas mediante dos clavijas y una tuerca (véase detalle en la página 240). En su parte interna se encuentran unos calzos rectos que aguantan las tablas del colchón.

12 Prepare los dos travesaños y marque su longitud.

Compruebe que los agujeros que conectan los travesaños con las patas son del tamaño correcto, con el cerrojo y la tuerca de cubo a mano. En la cara interna de cada pata, corte un rebaje plano para alojar, plano, el extremo del travesaño de la cama. Mida 170 mm (6³/₄ in) desde abajo y 320 mm (12⁵/₈ in) desde el fondo. Cuadre las líneas por la pata con una regla cuadrada y un lápiz. Trace dos líneas por la pata, a 30 mm (1³/₁₆ in) de distancia, asegurándose de que están en el centro de la pata. Corte las líneas horizontales superior e inferior con un serrucho de costilla, a una profundidad de 4 mm (3/16 in), y desbaste la superficie con un formón de 25 mm (1 in) para obtener una superficie plana.

13 En el extremo de los travesaños de la cama, marque la situación de la clavija a 25 mm (1 in) de cada canto sobre la línea central. Taladre los agujeros a 25 mm (1 in) de profundidad con una broca americana de 8 mm (5/16 in). Inserte un par de clavijas y una el ensamble. Los centros marcarán la posición correcta de los agujeros correspondientes en la pata. Taladre estos agujeros a 25 mm (1 in) de profundidad.

14 Por la cara exterior de la pata, a 225 mm (9 in) desde abajo, taladre en través de la

pata un agujero de 8 mm (5/16 in) de diámetro para el cerrojo. Sujete el travesaño de la cama en posición, y recolóque el taladro sobre el agujero del cerrojo para marcar la posición sobre el extremo del travesaño. Retire la pata y perforo a una profundidad de 60 mm (2³/₈ in). Marque el agujero para la tuerca de cubo sobre la cara interior a 75 mm (3 in) del canto inferior, y 45 mm (1³/₄ in) del extremo. Taladre un agujero de 12 mm (1/2 in) a una profundidad de 20 mm (3/4 in) para acomodar la tuerca. Por el exterior de la pata, avellane la cabeza del cerrojo si es necesario.



Taladre agujeros para el cerrojo y la tuerca en los travesaños de la cama.

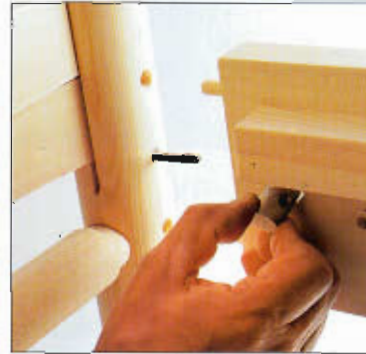
15 Marque la posición de los calzos en la cara interior de los travesaños de la cama. Trace una línea paralela al canto superior, a 20 mm (3/4 in) de él. Corte dos calzos de 40 x 40 mm (1¹/₂ x 1¹/₂ in), 20 mm (3/4 in) más cortos que el largo de los travesaños de la cama. Coloque en posición, a 10 mm (3/8 in) de cada extremo con cinco tornillos avellanados del calibre 8 y 50 mm (2 in), espaciados entre ellos a 150 mm (6 in). Taladre un agujero avellanado de 4,5 mm (3/16 in) en el centro del calzo. Aplique adhesivo, sujete en posición y taladre los agujeros piloto de 3 mm (1/8 in). Inserte los tornillos, y apriete.



Fije el calzo en su lugar, sobre la cara interior del travesaño de la cama.

Montaje

16 Ensamble los dos travesaños de la cama con la cabecera y los pies, mediante las clavijas. Coloque el cerrojo de 8 mm (5/16 in) en su agujero. Apriete la tuerca de cubo en su agujero, y el toruillo, para tener el ensamble bien apretado. Repita la operación en las otras tres esquinas.



Apriete la tuerca de cubo y el tornillo.

17 Corte 14 tablas con el largo adecuado para encajar entre los travesaños y los calzos. Taladre un agujero de 4,5 mm (3/16 in), avellanado en cada extremo de las tablas. Elimine los cantos afilados con un cepillo de alisar y papel abrasivo.

18 Coloque cada tabla en posición, en espaciado uniforme a lo largo de la cama. Taladre agujeros piloto de 3 mm (1/8 in) a través de las tablas adentrándose en los calzos, y fije con tornillos del calibre 8 y 25 mm (1 in).



Atornille las tablas a la cama.

19 Desmonte la cama y aplique el acabado de su elección antes del ensamblaje definitivo.



Diseño escandinavo

El diseño escandinavo combina ideas de simplicidad con el uso de materias naturales, basadas en la cultura y el tiempo de los diversos países. Escandinavia disfrutó de largos períodos de paz durante los siglos XIX y XX. El estilo de vida mayoritario estaba basado en la tradición agrícola. La industrialización comparativamente tardía y la baja densidad demográfica confirió a estos países un sentimiento de estabilidad que no necesitaba de nuevas formas de viviendas ni mobiliario, y se conservaron los valores tradicionales. Sin embargo, tras la Segunda Guerra Mundial el socialismo liberal combinado con la rápida industrialización barrió Escandinavia y modificó sus estructuras sociales. Todo ello tuvo, inevitablemente, un impacto en el mobiliario.

Los diseñadores escandinavos tomaron la Escuela de Viena como modelo (véase página 227) y le fueron fieles mientras el movimiento Bauhaus tomaba Europa en las décadas de 1920 y 1930. Pulían a mano los productos industriales, lo cual aporta esa calidad personal a los muebles que les hizo famosos tras la Segunda Guerra Mundial. Escandinavia resultó relativamente ileso de la guerra, en contraste con los horrores de la tecnología que habían padecido otros países. La artesanía tradicional y materiales cálidos empleados por el diseño escandinavo se popularizaron enormemente en la Europa de la posguerra. Los diseños sencillos, pero clásicos, que emergieron en esta época son una muestra de cómo los diseñadores escandinavos han mantenido un aire interesante a la par que funcional en las piezas de madera maciza natural, laminados o preformados, y más adelante con metales y plásticos. El deseo por mantener los hogares bonitos y bien diseñados ha llevado a un enfoque limpio y honesto aplicado tanto a la estructura como a los adornos.

SUECIA

Uno de los padres del mobiliario sueco moderno fue Carl Malmsten. Recibió influencias del movimiento de Artes y Oficios, de la naturaleza, y del diseño sueco tradicional. Creía que su deber era amueblar los hogares de las personas combinando practicidad con belleza. Marcó un camino que luego siguieron la mayoría de ebanistas escandinavos: la artesanía cuidada en conjunción con la corrección funcional. De todas formas, el enfoque tradicionalista hacía uso de los procesos modernos de manufactura. Durante la misma época, el joven diseñador Bruno Mathsson creaba sillas con marcos de madera que descansaban sobre patas de chapa flexibles. Josef Frank se trasladó de Estocolmo a Viena en 1934, llevando con él la ligereza pícaro de sus creaciones.

FINLANDIA

A principios del siglo XX, Finlandia luchaba por su independencia política. La cultura agrícola comenzó a fascinar a jóvenes artesanos y nació un nuevo estilo finlandés: el Romanticismo nacional. Alvar Aalto fue uno de esos artesanos; su obra se trata en profundidad en la página 267.

DINAMARCA

El arquitecto Kaare Klint fue uno de los fundadores de la escuela moderna del mobiliario danés. En lugar de dar la espalda a las influencias de siglos pasados, bebió de esos periodos y los «renovó» a su manera única. Tomó elementos del mobiliario inglés de finales del XVIII, diseños chinos y egipcios, y eliminó los rasgos estilísticos para crear formas atemporales. Sus diseños no muestran el deseo de ser novedosos, más bien son la reafirmación de las soluciones clásicas que combinan comodidad y una digna simplicidad.



ANTERIOR IZQUIERDA El sillón «Paimio» de Alvar Aalto, diseñado en 1924, estaba hecho de chapa de abedul. • ANTERIOR CENTRO Sillón gustaviano sueco realizado hacia 1930 según el estilo 1780. • ANTERIOR DERECHA Silla «Monat» (1932), de Bruno Mathsson, influenciado por los diseños de Aalto. • ARRIBA IZQUIERDA «Silla 43», de Alvar Aalto en madera de abedul curvada y ahumada. • ARRIBA CENTRO Estantería de roble macizo diseñada por Lloyd Schwan. • ARRIBA DERECHA Las sillas apilables «Ant» («Hormiga») fueron diseñadas por Arne Jakobsen en 1955.

El país estaba particularmente interesado en el proceso Thonet para manufacturar piezas de madera curvadas (véase página 266). La empresa fundada por Fritz Hansen fue una de las mayores organizaciones que han evolucionado esta técnica. Su hijo, Soren Hansen, presentó en 1950 una nueva silla hecha de madera laminada. En 1952, Arne Jakobsen creó la mítica silla «Hormiga», cuyo asiento y respaldo son de la misma lámina de madera, con las patas metálicas. Fue probablemente una de las primeras sillas danesas que se diseñó pensando en la producción en serie.

El arquitecto Borge Morgensen desarrolló muebles económicos y prácticos basados en un sistema de dimensiones ideado por él mismo. Su dominio de los materiales era equiparable al de Klint. El estilo de Finn Juhl fue bien recibido en el extranjero así como en casa. De 1945 a 1946, su estilo fue el separador de la silla tradicional en dos piezas independientes, el marco y el asiento.

El estilo de Hans Wegner está a medio camino entre la disciplina formal de Klint y el temperamento de Juhl. Sus diseños eran



La silla «Wishbone» (o «espoleta»), realizada en abedul, fue diseñada por Hans J. Wegner en 1950.

fabricables en serie, tanto que cinco fábricas se unieron bajo el nombre de Salesco para dedicarse a producir su mobiliario. El estándar del diseño danés era elevado, como ilustra la obra de Hans Wegner junto con su maestro ebanista Johannes Hansen. Muchos de los muebles de Wegner de los años 40 y 50 son una excelente muestra de cómo combinar la maquinaria y la artesanía para conseguir los diseños más elegantes. Los componentes se perfilan o arquean en formas exquisitas, y ensamblan de manera tal que la forma de la pieza fluye sin interrupciones. Inicialmente, hacía uso de la maquinaria para garantizar la precisión de los ensambles, pero el perfilado y acabado finales eran de pura artesanía.

Las exportaciones de muebles daneses empezaron a principios de la década de los 50. Diseñadores con tanto talento como Borge Morgensen, Ole Wanscher, Hans Wegner, Grete Jalk, Poul Kjarholm o Arne Jakobsen emprendieron la singladura de las formas y los materiales para crear la extraordinaria síntesis de construcción precisa, imaginación y honestidad con los materiales que ha merecido el buen nombre de los muebles daneses a nivel internacional.



Pajarera octogonal

Avanzado

Este diseño está pensado para pajarillos de jardín. Tiene compartimentos individuales, y un soporte de pie. La base va unida con clavijas, que pueden retirarse para limpiar.

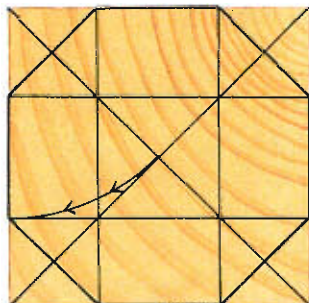
Herramientas

| |
|--|
| Juntera |
| Compás |
| Gramil de marcar |
| Formón de 25 mm (1 in) |
| Serrucho, o sierra eléctrica |
| Cepillo de alisar |
| Martillo |
| Empnijaclavos |
| Taladradora vertical con brocas de 6 mm (1/4 in) y 30 mm (1 3/16 in) |
| Sierra de agnjeros |
| Sierra de vaivén, o segueta |
| Bisel deslizante |

MATERIALES

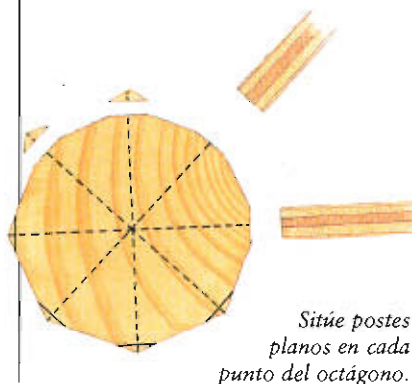
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|--|---|----------|
| | Madera de frondosa o de conífera (apta para exteriores) | |
| Poste soporte | 1800 x 40 mm (6 ft x 1 5/8 in), o según sus gustos | 1 |
| | Madera contrachapada (apta para exteriores) | |
| Tejado | 250 x 100 x 6 mm (10 x 4 x 1/4 in) | 8 |
| Paredes | 105 x 100 x 6 mm (4 1/16 x 4 x 1/4 in) | 8 |
| Divisiones | 250 x 100 x 10 mm (10 x 4 x 3/8 in) | 8 |
| Base | 200 x 200 x 12 mm (8 x 8 x 1/2 in) | 1 |
| Otros materiales: 8 clavijas de madera de 75 mm (3 in) de largo x 6 mm (1/4 in) diámetro; puntas de panel para exteriores de 20 mm (3/4 in); adhesivo para exteriores; cinta adhesiva; papel abrasivo de 120; acabado apto para exteriores | | |

1 Con una juntera cepille el poste de soporte vertical en un cuadrado de 40 mm (1 5/8 in) de lado. Entonces, marque un octágono en uno de los extremos. Trace diagonales de esquina a esquina. Para buscar la bisectriz, coloque una punta de compás en una de las esquinas y trace una línea del centro hasta el canto. Trace la línea por la esquina opuesta. Repita el proceso de marcado para conseguir las bisectrices de las demás esquinas. Con el gramil de marcar, trace los puntos a lo largo del poste.



Cepille los cantos planos en cada punta del octágono.

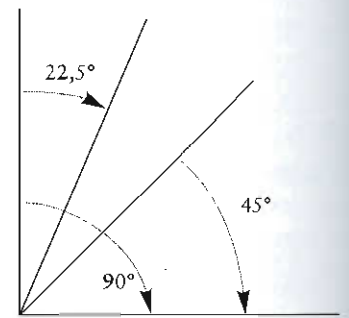
2 Sujete la madera sobre una superficie plana o en el tornillo de banco, y cepille la forma del octágono con la juntera. En cada punta del octágono, cepille un canto plano de 10 mm (3/8 in) que llegue hasta 300 mm (12 in) desde el extremo superior. El extremo inferior del poste puede acabarse a formón, para obtener un extremo recto.



Sitúe postes planos en cada punto del octágono.

3 Corte las divisiones internas a 245 mm (9 5/8 in) de largo por 80 mm (3 1/8 in) de ancho. Rebaje la parte superior midiendo 85 mm (3 3/8 in) por el canto exterior y trazando desde ahí una línea hasta el extremo opuesto. Corte con un serrucho o una sierra eléctrica y pula los cantos con un cepillo de alisar.

4 Bisele a cepillo los cantos superior y lateral, y rebaje cada cara a 22,5°. Es mejor trazar la marca con un bisel deslizante. Marque el bisel sobre el canto superior y trace a gramil por la cara interior una línea de corte. Sujete por el canto en un tornillo de banco, y cepille por la línea. Vaya comprobando el bisel.



Realice la bisectriz de un ángulo de 45°, para obtener uno de 22,5°.

5 Emplee adhesivo para colocar las divisiones sobre los pequeños cantos planos del poste de soporte, de forma que cada partición encaje en el extremo ciego de 300 mm (12 in). Fíjelas en su sitio con puntas de panel de 20 mm (3/4 in). Para evitar el movimiento mientras se seca el adhesivo, envuelva el exterior con

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado páginas 64 a 67
- Nociones de corte páginas 68 a 71
- Cepillado páginas 74 a 81
- Corte fino páginas 82 a 85
- Perforado páginas 96 a 100
- Uso de abrasivos páginas 115 a 117
- Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127
- Uso de adhesivos páginas 128 a 129
- Acabado de la madera páginas 130 a 135

cinta de carroceros, cuidando de dejar espacios uniformes entre particiones.



Fije las divisiones internas.

6 Corte las ocho paredes de 85 mm ($3\frac{3}{8}$ in) de ancho y 105 mm ($4\frac{1}{8}$ in) de altura. Mida las posiciones de los dos agujeros de cada pared, a 15 mm ($\frac{9}{16}$ in) y 48 mm (2 in) desde el centro de la cara inferior. Marque los agujeros, y use una taladradora vertical para taladrar el agujero de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) del fondo. Use una sierra de agujeros de 30 mm ($1\frac{1}{16}$ in) para el agujero superior.

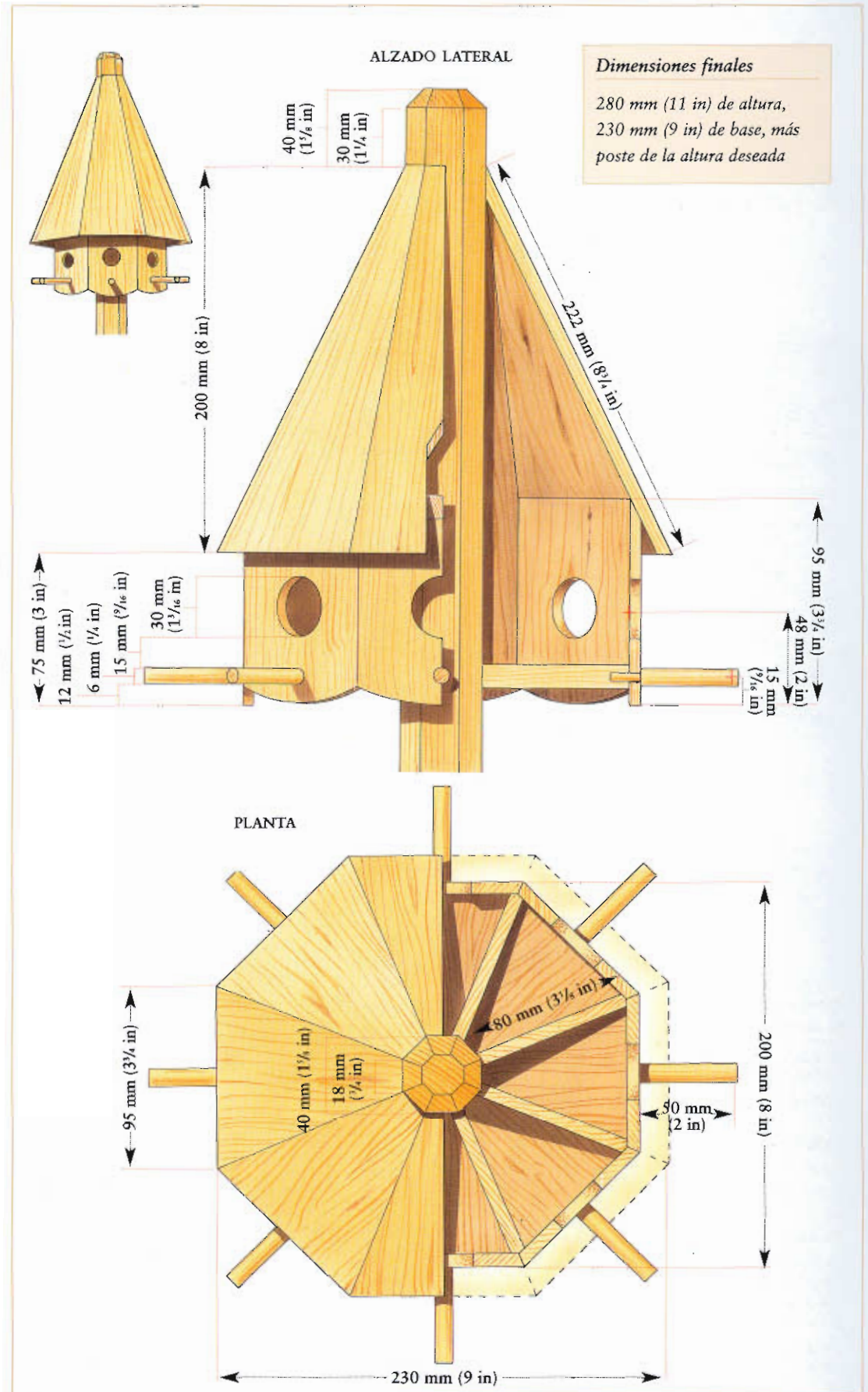
7 Seguidamente, bisele los cantos de cada pared a ángulos de $22,5^\circ$ (véase paso 4). Cepille una pared y encaje las demás una a una midiendo respecto al canto de la ya terminada.

8 Al contrario, el canto inferior de cada pared es ligeramente curvo. Marque a lo largo una línea a lápiz desde el centro de cada pared. Mida 54,5 mm ($2\frac{3}{16}$ in) desde abajo. Coloque la punta de un compás en este punto, y trace la circunferencia por el canto inferior. Corte esta

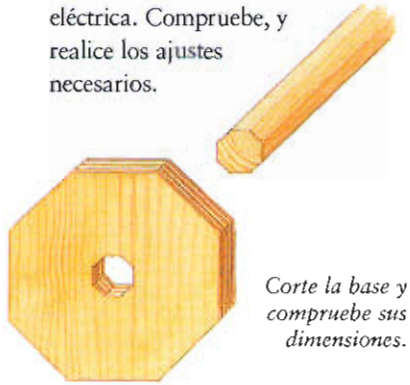
curva con una sierra de vaivén o con una segueta, y alise con papel abrasivo 120.



Fabrique las ocho paredes.



9 Marque y corte la base. Marque el octágono en el centro de la tabla cuadrada de 200 mm (8 in) de lado. Perfore y corte a formón el agujero octogonal para acomodar el poste. Deslice la base por el poste desde abajo y marque el punto en que se encuentra con el canto exterior de las particiones. Retire del poste. Ajuste la forma con una sierra de mano o eléctrica. Compruebe, y realice los ajustes necesarios.



Corte la base y compruebe sus dimensiones.

10 Coloque las paredes de las particiones. Extienda una pieza de pared sobre dos de las particiones de forma que los cantos biselados encajen. Cepille si es necesario, y fije con adhesivo y puntas.



Coloque las paredes de las divisiones.

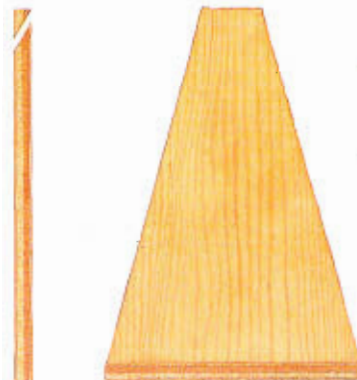
11 Con las estructuras apaisadas, cepille el bisel superior de cada pared para igualarlo a las paredes que ya ha realizado en el paso 6. Corte las piezas básicas a 225 x 95 mm (8⁷/₈ x 3³/₄ in) y cepille un bisel sobre cada sección, que descansa sobre el poste vertical.

12 Coloque una de las secciones de tejado sobre su pared y divisiones correspondientes. Compruebe el encaje de las piezas y ajuste el bisel si es necesario. Marque los rebajes laterales por debajo, con una traza a lápiz sobre la división de la derecha. Corte y cepille el bisel sólo de este lado derecho. Repita en la segunda sección de tejado, pero esta vez por el canto izquierdo. Junte las dos secciones por sus lados adyacentes, y compruebe el encaje. Cepille o realice los ajustes necesarios.

13 Una vez baya obtenido un encaje limpio, coloque el bisel deslizante sobre el canto. Marque la anchura superior e inferior de esa primera sección. Sujete la madera en el tornillo y cepille hasta encajar con el ángulo obtenido en el bisel deslizante. Fije esta sección de tejado completa con adhesivo y puntas.

14 Coloque la segunda sección en posición, y marque. Cepille para perfilar, pero no fije todavía, pues usará la pieza como plantilla para las piezas restantes.

15 Trace la forma de la segunda sección de tejado sobre las piezas de madera restantes. Corre la forma, con un ligero margen de exceso.



Marque y fije las secciones del tejado.

Cepille el bisel de todos los cantos derechos. En el sentido contrario a las agujas del reloj, vaya colocando las piezas una a una, comprobando y marcando la anchura superior e inferior. Cepille el bisel de este canto al ángulo obtenido con el bisel deslizante, y fije como anteriormente. La última sección puede necesitar un mejor acabado antes de la fijación.

16 La base de la pajarera se sostiene con clavijas de madera. Corte clavijas de 75 mm (3 in) por 6 mm (1/4 in) de diámetro. Sujete la base y taladre agujeros de 6 mm (1/4 in) en cada pared. Perfore 25 mm (1 in) en el canto de cada cara de la base. Fije la base con las clavijas. Las clavijas ban de poderse extraer para poder quitar y limpiar la base.



Vista lateral de las clavijas.



Inserte las clavijas para sujetar la base.

17 Cepille un chaflán de 10 mm (3/8 in) por el extremo superior del poste de soporte. Lije las superficies para eliminar trazas y marcas que pudieran quedar, y aplique acabado de exteriores sobre todas las caras externas. Es mejor mantener la madera al natural en el interior de la pajarera.





Sillón Avanzado

Las bellas curvas de este elegante sillón se consiguen de dos formas: el asiento curvo se corta a partir de madera maciza, mientras que el respaldo curvo está hecho de finas tiras laminadas. Aunque el diseño parece complejo, es relativamente fácil de realizar. Encontrará que esta silla es muy cómoda sin tapicería pero, si lo desea, puede añadir un cojín de plumas al asiento.

Herramientas

Juntera

Compás

Regla cuadrada

Gramil de marcar

Taladro y brocas de 3 mm (1/8 in), 4,5 mm (3/16 in), 6 mm (1/4 in), 8 mm (5/16 in), y broca de barrena de 20 mm (3/4 in).

Formón de 10 mm (3/8 in) y escoplo de 25 mm (1 in).

Mordazas en G

Serrucho de costilla

Regla de borde recto o de acero de 1 m (39 in)

Sierra de cinta o de vaivén

Raspadera redondeada

Taco de lijar

Cepillo de alisar

Punzón

Destornillador

Mordazas de bastidor

Llave Allen

Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado *páginas 64 a 67*

Nociones de corte *páginas 68 a 71*

Cepillado *páginas 74 a 81*

Entalladura *páginas 86 a 89*

Perfilado *páginas 94 a 95*

Perforado *páginas 96 a 100*

Ensamblaje de caja y espiga *páginas 104 a 109*

Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*

Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*

Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*

Acabado de la madera *páginas 130 a 135*

Chapado *páginas 136 a 139*

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|----------------------------|--|----------|
| | Madera maciza de especie a elegir (aquí hemos usado abedul inglés) | |
| Patas traseras | 700 x 50 mm (28 x 2 in) de diámetro | 2 |
| Patas delanteras | 520 x 50 mm (21 x 2 in) de diámetro | 2 |
| Travesaños laterales | 640 x 100 x 30 mm (25 x 4 x 1 1/4 in) | 2 |
| Travesaño delantero | 580 x 75 x 25 mm (23 x 3 x 1 in) | 1 |
| Travesaño trasero superior | 550 x 75 x 60 mm (22 x 3 x 2 3/8 in) | 1 |
| Travesaño trasero inferior | 580 x 75 x 60 mm (23 x 3 x 2 3/8 in) | 1 |
| Tachones de botón | 400 x 25 x 20 mm (16 x 1 x 3/4 in) | 1 |
| Tablas del asiento | 540 x 150 x 60 mm (21 x 6 x 2 3/8 in) | 1 |
| Barra de clavija | 600 x 20 mm (24 x 3/4 in) de diámetro | 2 |
| Clavija | 300 x 20 mm (12 x 3/4 in) de diámetro | 1 |
| | Chapa de construcción | |
| Tablas traseras curvas | 750 x 70 x 3 mm (30 x 3 x 1/8 in) | 20 |
| | Madera de conífera cortada | |
| Plantilla para las tablas | 700 x 120 x 70 mm (28 x 5 x 3 in) | 1 |

Demás materiales: 20 tornillos avellanados de latón del calibre 8 y 30 mm (1 3/16 in); 12 tornillos avellanados de acero del calibre 8 y 30 mm (1 3/16 in); 12 rachones de 90 mm (3 1/2 in) con rosca de 6 mm (1/4 in); 4 tuercas de T con rosca de 6 mm (1/4 in); 4 tuercas de cabeza para llave Allen con rosca de 6 mm (1/4 in); 2 tiras de cuero de 900 x 60 mm (35 1/2 x 2 3/8 in); 4 cintos o cuero de montar de 900 x 65 x 4 mm (36 x 2 1/2 x 3/16 in); adhesivo (urea-formaldehído y APV); papel abrasivo de 120; acabado de su elección (aquí hemos usado aceite danés).

El proyecto sugiere usar chapa de constricción, que seguramente podrá adquirir de su suministrador de maderas habitnal. Si decide usar chapa de construcción, deberá usar el mismo tipo de madera para todos los componentes. Si no consigue la chapa, puede cortar tiras de madera maciza, para lo que necesitará una sierra circular relativamente potente. Como

alternativa, puede pedir que le corten la madera en el patio. Sea cual sea su fuente, hay que cepillar las tablas con una regruessadora mecánica.

Para las laminaciones del respaldo, es necesario usar un adhesivo muy fuerte como el urea-formaldehído, que no cause crujidos entre las caras laminadas. Puede usarse APV en el resto de la silla.

Realizar el marco básico

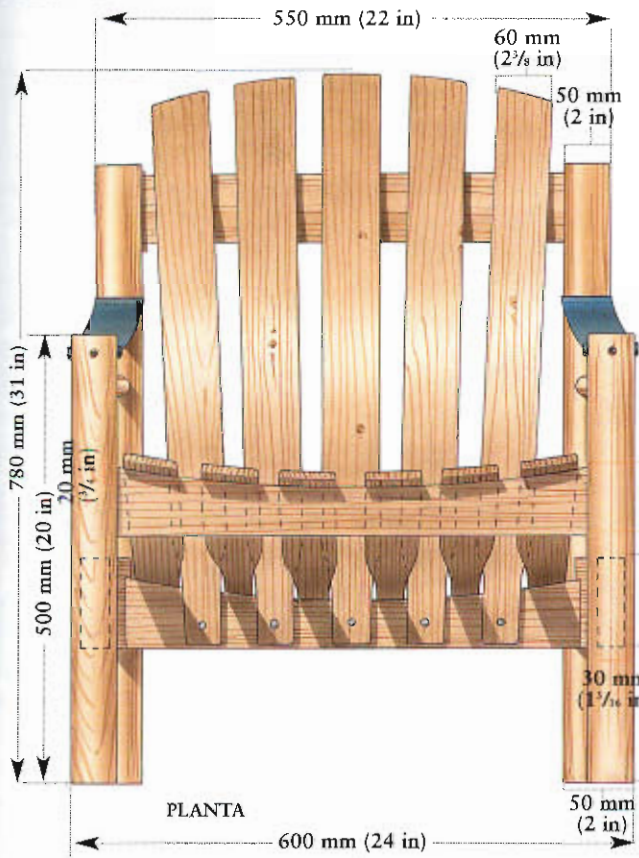
Las patas son de forma cilíndrica. En primer lugar, cepille las patas en forma octogonal. Es mejor dejar los octágonos hasta el montaje final, pues el marco deberá sujetarse varias veces en seco con mordazas de bastidor, por lo que más vale asegurarse de no dañar la superficie cilíndrica final.

1 Cepille la madera de las cuatro patas en sección octagonal, marcando un octágono en los extremos de las patas y trazando las líneas a gramil en las caras (véase página 246). Use una juntera para eliminar las aristas por la línea del gramil, y marque la longitud de las patas.

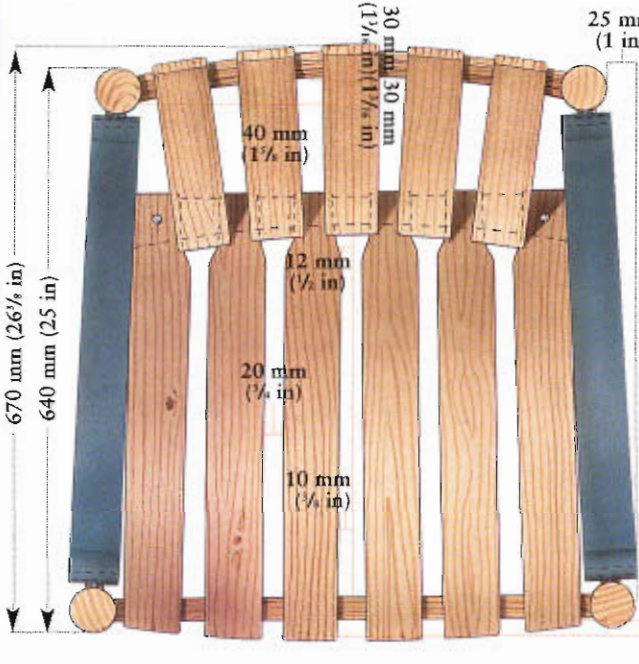
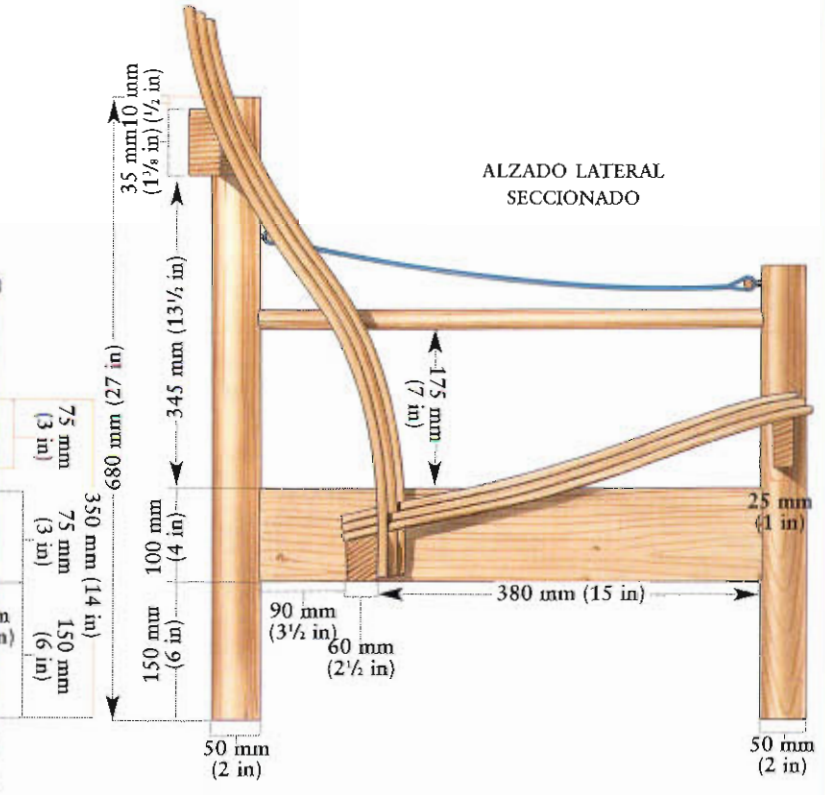
2 Marque la línea circular final en ambos extremos de la pata. Trace diagonales desde las esquinas para encontrar el centro y trazar la circunferencia con el compás, o bien use un objeto doméstico como un vaso o una jarra del tamaño adecuado, para usar a modo de plantilla.

3 Seguidamente, marque las posiciones de las cajas de las patas que han de acomodar los travesaños. Los travesaños van a 150 mm (6 in) desde la punta, y miden 100 mm (4 in) de altura.

ALZADO FRONTAL



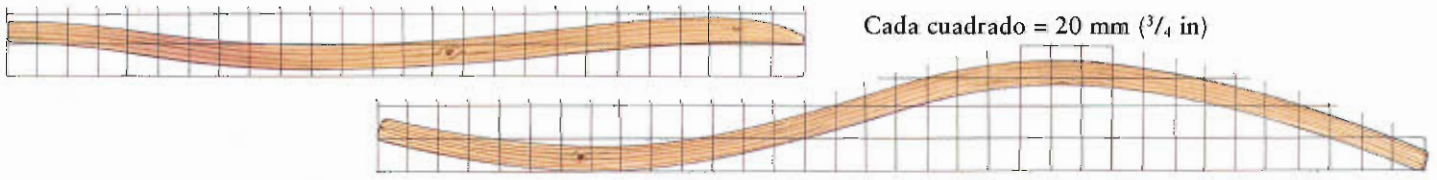
ALZADO LATERAL SECCIONADO



Dimensiones finales
 Aproximadamente 865 mm (34 in) de altura,
 660 mm (26 in) de ancho y
 710 mm (28 in) de fondo



Cada cuadrado = 20 mm (3/4 in)



Trazar las curvas

Para marcar una curva sencilla desde dos puntos a los extremos con una medida concreta en el centro, marque las dimensiones de la curva requerida. Con la ayuda de un amigo, doble una cinta o regla larga de acero entre las marcas, dándole la forma de la curva. Marque una línea sobre esta cinta.



La espiga tendrá un reborde de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) a su alrededor. Cuadre las líneas por la cara con una regla cuadrada y un lápiz. Ajuste el gramil para marcar la anchura en el centro de la pata, que es de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in). Proceda igualmente para trazar las cajas en las otras tres.

4 En la parte superior de las patas traseras, trace la caja para el travesaño trasero: 560 mm (22 in) desde la punta, y 55 mm ($2\frac{3}{16}$ in) de larga. Recuerde que debe marcarlas en parejas. Por la cara interior de las patas delanteras, marque otra caja para el travesaño frontal, a 285 mm ($11\frac{1}{4}$ in) desde la punta y 55 mm ($2\frac{3}{16}$ in) de alto.



Marque la posición de las cajas.

5 Taladre el centro de cada caja con una broca de 8 mm ($\frac{5}{16}$ in), a una profundidad de 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in). Como guía, puede usar un tope de profundidad o envuelva la broca con una tira de cinta adhesiva. Elimine el resto de material de la caja con un formón de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in). Sujete la pata firmemente a una superficie plana con una mordaza en G. Trabaje hacia cada extremo, y haga palanca para eliminar el material sobrante. Rectifique los extremos de la caja con el formón, y los lados con el escoplo de 25 mm (1 in).

6 Seguidamente, prepare los dos travesaños laterales y marque los 600 mm (24 in) de longitud. Marque la espiga de 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) de largo a cada extremo,

con 540 mm ($21\frac{5}{8}$ in) entre los rebordes. Trace la línea por toda la madera y trace a gramil las espigas de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de grueso en el centro.

7 Marque la posición de las dobles cajas en los travesaños laterales que han de acomodar las dobles espigas de los extremos del travesaño curvo del bajo respaldo. Trace una línea por el travesaño lateral, a 100 mm (4 in) de la línea del reborde del respaldo. Entonces trace una segunda línea 40 mm ($1\frac{5}{8}$ in) más allá. Alargue las líneas hasta la cara opuesta. Con un gramil, calibre la anchura de las cajas [15 mm ($\frac{5}{8}$ in), con un espaciado de 15 mm ($\frac{5}{8}$ in)] por ambos lados de los travesaños. Taladre un agujero de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de profundidad en cada caja. Desbaste las cajas por ambos lados con un formón de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in), cortando por los extremos. Para el acabado de la anchura, use el escoplo de 25 mm (1 in). Como es habitual, emplee una mordaza en G para sujetar la pieza.



Corte las cajas de los travesaños laterales.

8 Con la madera sujeta verticalmente, corte las espigas marcadas con las líneas de gramil hasta los rebordes con una sierra de espiga, por el lado no aprovechable de la madera. Compruebe el buen encaje de las piezas de los dos marcos laterales. Realice las correcciones necesarias.

9 Seguidamente, prepare el travesaño curvo delantero, cepillando por todas sus caras. Marque el largo del travesaño, 560 mm (22 in), y la de los rebordes de las espigas, 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) en cada extremo. Trace las líneas alrededor del travesaño. Acabe las líneas de las espigas a 10 mm

($\frac{3}{8}$ in) de grosor y 55 mm ($2\frac{3}{16}$ in) de anchura. Corte las espigas del modo descrito anteriormente.

10 Marque la curva del canto superior del travesaño delantero, a 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de la cara central (véase recuadro a su izquierda).

11 Para cortar curvas sobre maderas gruesas, es mejor optar por la sierra de cinta. Corte la curva y pula con un raspador y papel abrasivo.



Marque la curva del travesaño delantero.

12 Corte y cepille el travesaño superior trasero con un cepillo de alisar. El travesaño es ligeramente curvo por arriba y por abajo. Marque el largo del travesaño, 510 mm (20 in), y de sus espigas, 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) cada una. Extienda la línea por todo el travesaño. Gramilar las espigas a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) del anverso y 120 mm ($4\frac{3}{4}$ in) de grosor desde cada extremo. Observe que el reborde trasero es de 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in). Corte las espigas de la forma habitual.

13 Marque la curva desde el centro hasta los rebordes, con la misma técnica que hemos descrito para el travesaño delantero (véase recuadro a su izquierda). Desde la cara interna, mida 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) a lo largo, desde el centro del canto superior. Extienda la regla de borde recto o la regla larga de acero desde este punto central hasta la línea exterior del reborde de la cara interna. Repita esta operación para el canto trasero con el fin de crear una línea paralela superior.



Marque la curva del travesaño trasero superior.

14 Con una sierra de cinta o una de vaivén, corte la curva y pule la superficie con un raspador y papel abrasivo.

15 Prepare el travesaño curvo inferior trasero. Marque la longitud del travesaño y sus espigas. Trace a gramil dos espigas de 15 mm ($\frac{5}{8}$ in), con un espacio de otros 15 mm ($\frac{5}{8}$ in) entre ellas, para encajar con las cajas que ya hemos cortado. Corte las espigas. Compruebe el buen encaje en el travesaño lateral, y realice las correcciones necesarias.

16 Las partes trasera e interior de este travesaño deben permanecer planos. Marque la curva del auverso en la parte superior del travesaño, según la curva mostrada en la planta del esquema de la página 251, de 25 mm (1 in). Emplee el mismo método que para la curva del travesaño delantero. Corte esta curva.

17 Marque la curva del auverso superior del travesaño delantero, de igual forma, según la curva mostrada en el alzado frontal del esquema de la página 251, a 25 mm (1 in) del canto. Corte como anteriormente.

18 Alise las superficies curvas con un raspador. Al alisar la curva superior, realice el leve ángulo desde delante hacia atrás, aproximadamente a 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) del canto superior.



Travesaño inferior trasero terminado.

19 Ahora corte las dos clavijas de 20 mm de la misma largura que los travesaños laterales, más 20 mm a cada extremo. Éstas se insertarán entre las patas delanteras y traseras para reforzar el bastidor de la silla. Taladre un agujero de 20 mm de diámetro, a

20 mm de profundidad, en el centro de la cara interior de cada pata y a una distancia de 175 mm desde el travesaño lateral. Emplee una broca de barrena de corte limpio, para conseguir un acabado correcto.

20 Monte el marco en seco, y verifique que todos los ensambles quedan ajustados. Realice las correcciones necesarias. Si trabaja en un octágono, los rebordes de las espigas quedan planos respecto a las caras octogonales. Al redondear las patas al final, esto se pierde. En lugar de intentar redondear los rebordes para igualarlos con la curva, deje caras planas en las patas redondas por donde se conectarán los rebordes planos. Ajustar estos ensambles significará una pérdida en el largo total, de unos 3 mm en cada cara. Realice los ajustes necesarios para compensar esa pérdida.



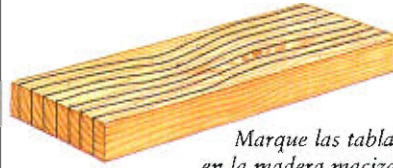
Montaje en seco del bastidor.

Realizar las tablas del asiento

Cuando las curvas no son más que ligeras, como es el caso de las tablas del asiento, es poco probable que nos encontremos con un problema de rotura de las fibras cortas. Luego, estos componentes pueden cortarse de madera maciza. Aunque es posible hacerlo a mano, es más rápido y fácil emprender esta tarea con una sierra de cinta.

21 Marque las seis tablas en la cara principal de la madera maciza. Con una plantilla hecha de cartón o papel grueso

(véase esquema de la página 251), marque las seis tablas, dejando el espacio suficiente entre ellas para permitir el corte con la sierra.



Marque las tablas en la madera maciza.

22 Corte cuidadosamente las tablas con la sierra de cinta, justo por el lado no aprovechable de la línea. Alise las superficies serradas con un raspador y papel abrasivo.

23 Marque la longitud de las tiras, que varía según la anchura del travesaño trasero inferior. Marque la línea central por el canto superior de los travesaños delantero y trasero. Marque dos líneas más a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de cada lado de las primeras de cada travesaño. Coloque una de las dos tablas centrales junto a las dos marcas a mano derecha, y sitúe la posición de los cantos delantero y trasero del travesaño trasero sobre la tabla. Para hallar las medidas de las otras cuatro tablas, marque sus respectivas posiciones de la misma forma. Recuerde dejar 40 mm ($1\frac{1}{2}$ in) entre las tablas, para acomodar las tablas del respaldo. Marque la línea central a lo largo de cada tabla, y después el resto. Se estrechan en la parte trasera del asiento: miden 60 mm ($2\frac{3}{8}$ in) de ancho en el centro, que se reducen a 40 mm ($1\frac{1}{2}$ in) en el travesaño trasero. Corte y alise las formas.

24 Marque las posiciones de los tornillos en la línea central de las tablas, a 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) del canto trasero. Taladre los agujeros con una broca de 4,5 mm ($\frac{3}{16}$ in), y avellane los orificios.

25 Coloque las tablas en posición en los dos travesaños. Marque los centros

de los agujeros sobre el travesaño trasero con un punzón. Empiece por el centro y trabaje hacia fuera, ajustando los extremos de cada tabla para que encajen con las tablas del respaldo una vez insertas. Se necesita un espacio de 40 mm ($1\frac{5}{8}$ in) para las tablas del respaldo. Recuerde que, al montarlas, deberá amordazar en seco los ensambles del arco principal.

26 Taladre agujeros piloto de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) en los travesaños del respaldo, y atornille las tablas en su lugar una a una con tornillos de acero del calibre 8 y 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in). Cuando tenga todas las tablas en posición, marque la curva delantera tal y como se muestra en el esquema de la página 251.



Fije las tablas del asiento en su sitio.

27 Quite los tornillos para cortar y perfilar los cantos delanteros de cada tabla. Lije las tablas y aplique una mano de acabado.

Realizar las tablas del respaldo

Las tablas del respaldo se laminan con una plantilla para una mejor curvatura.

28 Sobre la cara de una pieza de madera de conífera, trace a escala la plantilla mostrada en el esquema de la página 251 relativo a la forma de los travesaños del respaldo, y trace las dos líneas curvas de cada tabla.

29 Con una sierra de cinta, corte cuidadosamente por la tabla o el lado no aprovechable de las dos líneas.



Construya una plantilla para laminar las piezas del respaldo.

30 Prepare las tiras finas de chapa de construcción listas para laminar. Corte la anchura aproximadamente 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) superior a la anchura de la tabla definitiva, pues después de laminar deberá cepillar los cantos. Hay cuatro tiras por tabla. Asegúrese de tener hojas de polietileno o papel grueso para alinear las caras de la plantilla, y coloque unas mordazas de bastidor para ejercer presión mientras cura el adhesivo.

31 Realice un fardo de cuatro tiras para una tabla, como un bocadillo entre las dos hojas de polietileno. Eu seco, coloque en la plantilla. Apriete las mordazas para verificar que las tiras están bien presionadas, y retire de la plantilla.

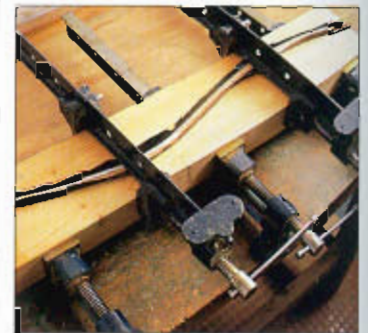


Monte el fardo en seco.

32 Aplique adhesivo a las caras internas de las tiras. Recolecte el fardo encolado entre el polietileno, recolecte la plantilla, y apriete con una mordaza. Deje la plantilla y las mordazas de un día para otro para que el adhesivo cure. Realice cuatro tablas más.

33 Cepille el canto de una tabla hasta tenerlo recto, y marque su anchura con una gramil de marcar ajustado a 60 mm

($2\frac{3}{8}$ in). Cepille el canto a la anchura correcta. Sujete en la plantilla, con el canto marcado sobre la superficie de la misma. Atornille al banco, y cepille el largo.



Coloque la plantilla en un tornillo, y cepille.

34 Marque el largo y el perfil que se estrecha al fondo de las tablas del respaldo: 40 mm ($1\frac{3}{8}$ in) de ancho y 100 mm (4 in) de largo, con esquinas redondeadas. Corte el perfil, cepille y pula los cantos. Perfíle las demás tablas de la misma forma.



Perfile el fondo de la tabla.

35 Marque las posiciones de los tornillos en la línea central del fondo de cada tabla, a 25 mm (1 in) del extremo. Coloque la primera tabla entre los dos travesaños del asiento, y ajuste el largo del perfil por el fondo para que quede alineado con el fondo del travesaño trasero. Marque los centros de los agujeros con un punzón, taladre agujeros piloto y atornille. Repita la operación para cada tabla.



Atornille las tablas en su sitio.

Alternativa de fabricación para las tablas del asiento

Si no ha podido encontrar una pieza de madera maciza de la misma especie que el resto de la silla, puede emplear seis largos de madera de 25 mm (1 in) de grosor. En primer lugar, perfíle la superficie superior, y una con cola a la pieza resultante y el bastidor de las tablas. Termine el perfilado como anteriormente.





36 Marque la curva en la parte superior de los travesaños. Desmonte y corte con una sierra de cinta. Lije, y aplique una primera mano de acabado.

Montaje final

Monte la silla antes de añadir los botones y los brazos de cuero.

37 Lije todas las piezas para eliminar restos de marcas. Una con cola los dos marcos laterales, aplicando el adhesivo primero en las espigas de los extremos de los travesaños y en los agujeros que tenemos para las clavijas de 20 mm (3/4 in). Coloque los marcos en mordazas de bastidor, y apriete. Verifique la rectitud y la ausencia de torceduras. Retire el exceso de adhesivo, y deje secar.

38 Retire de las mordazas, y complete el montaje aplicando adhesivo a las espigas de los demás travesaños. Coloque cada travesaño, y apriete el conjunto con una mordaza de bastidor. Verifique la rectitud y la ausencia de torceduras. Retire el exceso de adhesivo, y deje secar.

39 Retire las mordazas de bastidor y lije para eliminar marcas. Aplique el acabado final al marco, asiento y tablas del respaldo.

40 Remonte el asiento y el respaldo con los tornillos de latón del travesaño trasero inferior. Los demás extremos permanecerán «flotando» sobre los travesaños delantero y superior trasero. Podría atornillar por la cara externa de estos travesaños, pero entonces se verían los tornillos. Marque los «botones» que han de sujetar las tablas. Los botones están hechos con una cara plana, para poder atornillarlos por debajo o por detrás de las tablas y alojarse en los agujeros del travesaño a tal efecto (véase fotografía principal, p. 255).

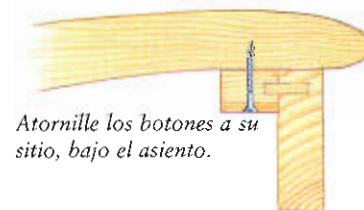
41 Tome la tira de 25 x 20 mm (1 x 3/4 in) y marque los 11 botones, cada uno con una profundidad de 30 mm (1 3/16 in). Marque la posición de los agujeros de los tornillos en el centro, para entonces taladrar y avellanar con una broca de 4,5 mm (3/16 in) y una de avellanar. Corte los botones a su largada, y perforo en el extremo los agujeros que han de acomodar las clavijas de 6 mm (1/4 in), a 10 mm (3/8 in) del canto.

42 Corre el largo de las clavijas y una con cola a sus agujeros. Dé forma a la parte superior, ya sea redonda, ya sea achaflanando el canto y extremo del anverso.



Realice los botones y corte el largo de las clavijas.

43 Con un botón como nuestra, marque donde la clavija se introduce en los travesaños por el canto inferior del travesaño superior, hacia el fondo y tras el travesaño delantero del asiento. Fije las tiras con los botones, insertando la clavija en su agujero. Marque la posición del tornillo con un punzón. Taladre un agujero y fije en su lugar con tornillos de acero del calibre 8 y 30 mm (1 3/16 in).



Atornille los botones a su sitio, bajo el asiento.

Realizar brazos con tiras de cuero

La silla es muy cómoda sin ninguna tapicería, pero en lugar de emplear

brazos macizos puede usar tiras de cuero que contrasten con el resto de la pieza, roda de madera.

44 Realice los soportes tensores de las tiras cortando cuatro clavijas de 20 mm (3/4 in) de la misma anchura que las tiras. Marque y taladre un agujero de vaciado de 8 mm (5/16 in) en ángulos rectos con el centro de cada barra para acomodar el tapón roscado. Taladre agujeros de las mismas dimensiones en las cuatro patas, a la altura pertinente. Para unir el tapón roscado a la clavija se emplean tuercas en T, y para apretar y estirar las tiras se emplean tuercas hexagonales (de llave Allen) que se vean desde fuera de las patas. Para el tornillo o perno, emplee cuatro piezas cortas de tapón roscado de 6 mm (1/4 in).

45 Marque el largo de las tiras de cuero y verifique que sean lo bastante largas como para doblarse y realizar un «ojo» para la clavija, y poderse fijar desde abajo.

46 Determine el largo entre los ojos y doble la tira, realizando el extremo de las superposiciones. Lleve las tiras a un zapatero o un tapicero para que le cosa los extremos. Corte una ranura en el extremo del ojo para poder fijar el perno con la clavija y la tuerca en T. Ajuste y tense las tiras a su gusto.



Fije las tiras de cuero en su sitio.

Banco de jardín Avanzado

El diseño de este banco aporta un robusto marco básico con un asiento de formas cómodas. Ofrecemos varias opciones para el respaldo del asiento: un respaldo con travesaños superiores curvos, tres paneles de travesaños cruzados, o un efecto de rejilla. El banco es de dos plazas, pero se pueden modificar sus dimensiones para alargarlo ligeramente si así lo prefiere.

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|---|---|----------|
| | Cualquier madera de fronda resistente a la intemperie, como roble, olmo o teca; si opta por una conífera, es necesario que sea tratada. | |
| Patas | 620 x 60 x 60 mm (25 x 2 1/2 x 2 1/2 in) | 4 |
| Travesaños laterales | 700 x 100 x 25 mm (28 x 4 x 1 in) | 2 |
| Travesaños longitudinales | 1425 x 100 x 25 mm (56 x 4 x 1 in) | 2 |
| Brazos | 770 x 100 x 25 mm (31 x 4 x 1 in) | 2 |
| Travesaño trasero | 1450 x 100 x 25 mm (57 x 4 x 1 in) | 1 |
| Portadores de asiento | 500 x 100 x 32 mm (19 5/8 in x 4 x 1 1/4 in) | 2 |
| Tablas del asiento | 1250 x 100 x 25 mm (49 x 4 x 1 in) | |
| Opción 1: Respaldo con travesaños superiores curvos | | |
| Travesaños curvos respaldo | 450 x 150 x 25 mm (17 3/4 x 6 x 1 in) | 2 |
| | 750 x 150 x 25 mm (29 1/2 x 6 x 1 in) | 1 |
| Postes verticales | 450 x 45 x 25 mm (17 3/4 x 1 3/4 x 1 in) | 2 |
| Postes en ángulo | 400 x 45 x 25 mm (15 3/4 x 1 3/4 x 1 in) | 2 |
| Travesaño del respaldo | 1200 x 70 x 30 mm (47 x 2 3/4 x 1 1/8 in) | 1 |
| Clavijas de madera | 450 x 15 mm (17 3/4 x 5/8 in) | 5 |
| | 300 x 15 mm (12 x 5/8 in) | 6 |
| | Hoja de contrachapa o de tablero de partículas a modo de base | |
| Opción 2: Respaldo con tres paneles de travesaños cruzados | | |
| Travesaños horizontales | 1200 x 70 x 70 mm (47 x 2 3/4 x 2 3/4) | 2 |
| Piezas verticales externas | 600 x 50 x 50 mm (23 1/2 x 2 x 2 in) | 2 |
| Piezas verticales internas | 380 x 47 x 47 mm (15 x 1 7/8 x 1 7/8) | 2 |
| Travesaños horizontales | 460 x 60 x 60 mm (18 x 2 1/2 x 2 1/2) | 6 |
| Opción 3: Respaldo con efecto de rejilla | | |
| Travesaños horizontales | 1200 x 50 x 50 mm (47 x 2 x 2 in) | 2 |
| Piezas verticales externas | 600 x 45 x 45 mm (23 1/2 x 1 3/4 x 1 3/4) | 2 |
| Piezas verticales internas | 400 x 30 x 30 mm (16 x 1 3/16 x 1 3/16) | 1 |
| Tiras verticales | 400 x 15 x 15 mm (16 x 5/8 x 5/8) | 14 |
| Tiras horizontales | 1145 x 15 x 15 mm (45 x 5/8 x 5/8) | 5 |
| Otros materiales: Clavos de cabeza galvanizada del calibre 500 y de 50 x 3 mm (2 in x 1/8 in); adhesivo (calidad de exteriores); papel abrasivo de 120; acabado (de exteriores). | | |

Realizar el marco principal

1 Cepille todas las piezas con una garlopa hasta obtener las dimensiones finales. En la maderería lo pueden hacer por usted si quiere ahorrar tiempo y esfuerzo.

2 En primer lugar, realice las patas. Marque la altura de las patas, 595 mm (23 1/2 in) delante y 615 mm (24 1/4 in) detrás. Trace la línea por la pata, y corte con un serrucho de costilla. Marque un octágono en el extremo de una pata (véase página 246) y ajuste un lápiz al gramil para trazar los puntos a lo largo de la pata. Sujete la madera y cepille la forma del octágono con la juntera. Repita la operación en las demás patas.

3 Seguidamente, realice los dos marcos de los extremos. Los dos travesaños laterales van fijados a las patas con ensambles ciegos de caja y espiga. Empiece por cortar las cajas de las patas: trace dos líneas perpendiculares al cauro de cara a 205 mm (8 1/2 in) y 285 mm (12 1/2 in) desde ahajo. Con un gramil de cajear, trace la anchura de la caja, de 12 mm (1/2 in), en el centro de la para entre las líneas horizontales.

4 Extienda y sujete con una mordaza en G a una superficie firme. Con un taladro y una broca



Herramientas

Garlopa

Gramil de marcar

Juntera

Gramil de cajear

Mordaza en G

Taladro y brocas de 10 (3/8 in), 15 (5/8 in) y 20 mm (3/4 in)

Formón de 12 mm (1/2 in) y escoplo biselado de 25 mm (1 in)

Cuchilla de marcar

Serrucho de costilla

Sierra de carpintero

Bisel deslizante

Berbiquí y broca de 18 mm (3/4 in)

Sierra de inano

Taco de lijar

Mordazas de bastidor

Martillo

Clavador

Técnicas que intervienen en este proyecto

Medición y trazado páginas 64 a 67

Nociones de corte páginas 68 a 71

Cepillado páginas 74 a 81

Entalladura páginas 86 a 89

Fresado páginas 90 a 93

Perforado páginas 96 a 100

Ensamblajes a media madera páginas 101 a 103

Ensamblajes de caja y espiga páginas 104 a 109

Uso de abrasivos páginas 115 a 117

Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127

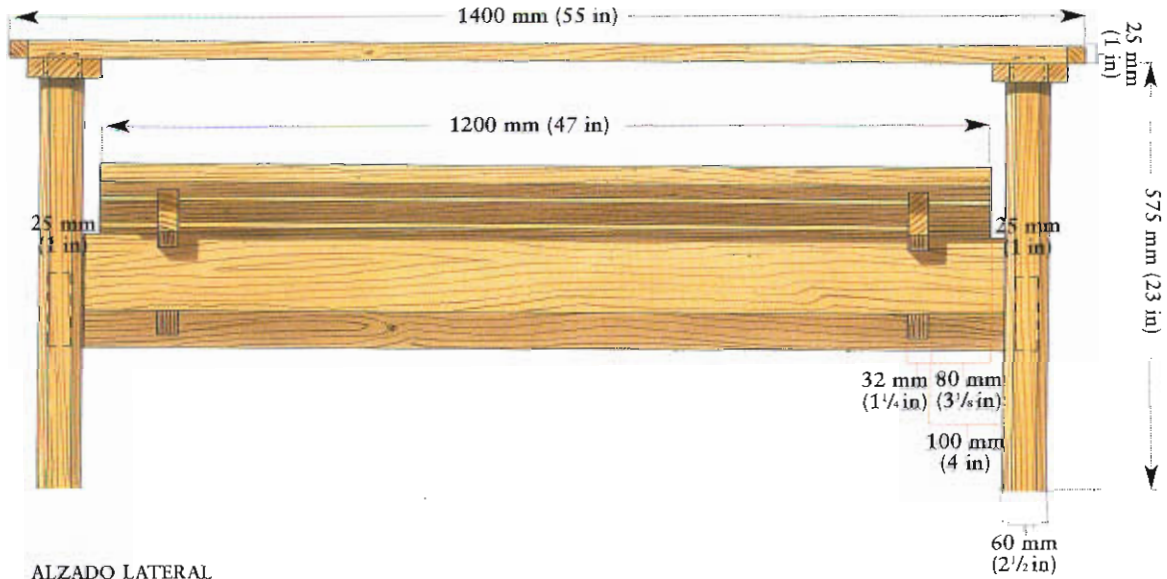
Uso de adhesivos páginas 128 a 129

Acabado de la madera páginas 130 a 135

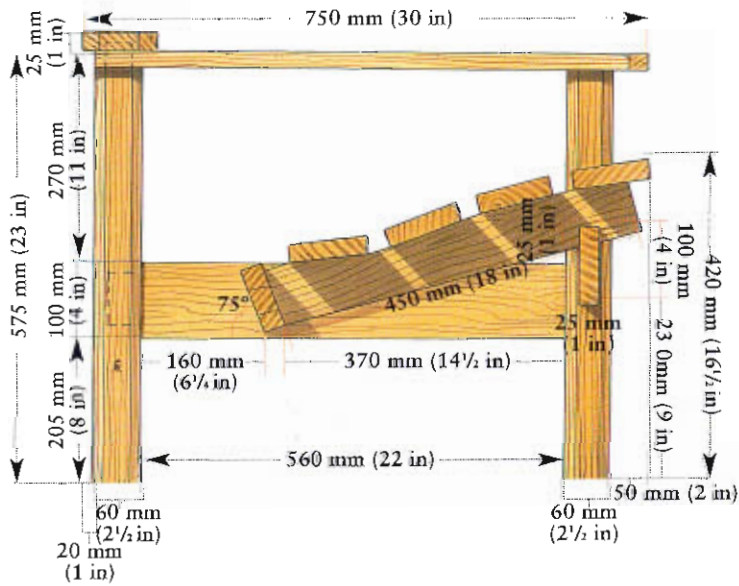
Dimensiones finales

Aproximadamente 600 mm (24 in) de altura, 1400 mm (55 in) de largo y 760 mm (30 in) de profundidad

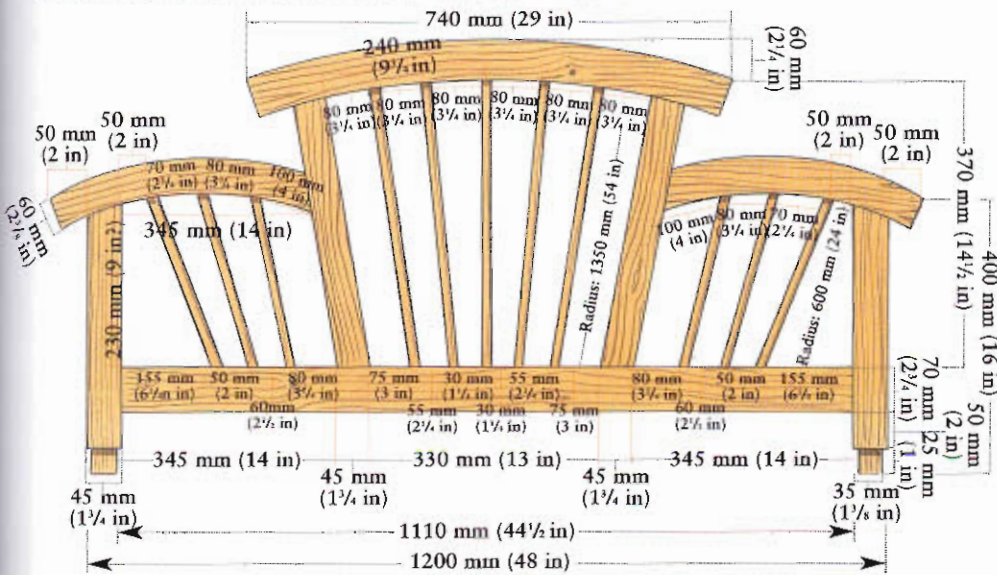
ALZADO FRONTAL



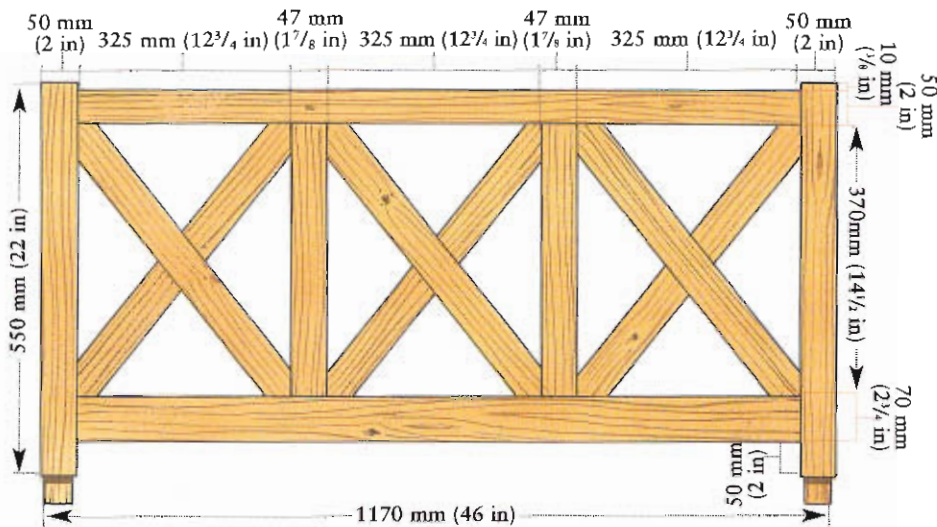
ALZADO LATERAL



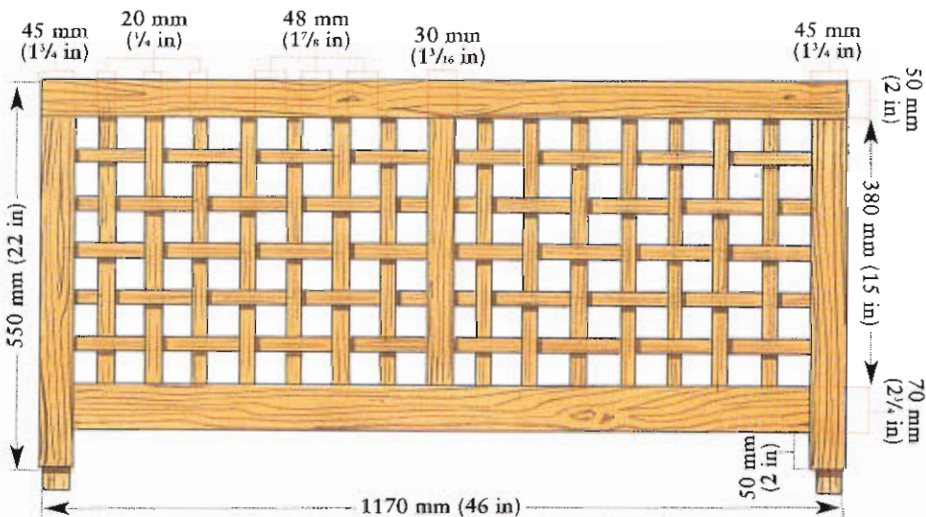
OPCIÓN 1: RESPALDO CON LOS TRAVESAÑOS SUPERIORES CURVOS



OPCIÓN 2: RESPALDO CON TRES PANELES DE TRAVESAÑOS CRUZADOS



OPCIÓN 3: RESPALDO CON EFECTO DE REJILLA



de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in), retire el bulto de desecho de la caja marcada, a 40 mm ($1\frac{5}{8}$ in) de profundidad. Mantenga la profundidad correcta con un tope de profundidad o con cinta alrededor de la broca. Vacíe la caja con un formón de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) por las líneas trazadas.

5 Termine la anchura con un escoplo biselado de 25 mm (1 in), desbastando por las líneas de gramil. Cerciórese de mantener el escoplo recto para que la caja también resulte recta.

6 Seguidamente, corte el largo de los travesaños laterales, 640 mm ($25\frac{1}{4}$ in). Trace las líneas de los rebordes a 40 mm ($1\frac{5}{8}$ in) de cada extremo. Trace por todo el travesaño. Marque las espigas con un grosor de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in).

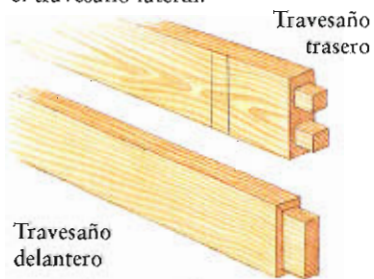
Atornille al banco verticalmente y corte por las líneas de los rebordes. Retire y extienda en plano contra un gancho de banco. Corte por el lado no aprovechable de la línea del reborde para retirar el material sobrante. Vuelva a colocar verticalmente, y recorte 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) de la anchura de cada canto.

Corte horizontalmente por las líneas para revelar la espiga. Compruebe el ajuste y realice las correcciones necesarias.



7 Ahora, marque los ensamblés de caja y espiga del travesaño longitudinal delantero. El rail está a 230 mm (9 in) del suelo y tiene 100 mm (4 in) de altura. Trace y corte las cajas de las patas delanteras, a 40 mm ($1\frac{5}{8}$ in) de profundidad. Corte el largo del travesaño, 1356 mm ($53\frac{1}{2}$ in), y luego trace y corte las espigas.

8 Corte el largo del travesaño longitudinal trasero, 1330 mm ($52\frac{3}{8}$ in). Cuadre una línea de reborde a 28 mm ($1\frac{1}{8}$ in) de cada extremo. Ajuste el gramil de marcar a 25 mm (1 in) y marque la doble espiga en cada extremo. Trace una línea en cada canto desde la línea del reborde hasta el extremo, y a través de él otra vez hasta el reborde. Sujete en plano sobre un caballero y corte hasta los rebordes por el lado no aprovechable. Elimine el centro con un escoplo de 25 mm (1 in), desde ambos lados. Manteuga el corte recto para asegurar el encaje del travesaño con el travesaño lateral.



Realice los ensamblés de los travesaños delantero y trasero.

9 Seguidamente, marque y corte las cajas vistas de los travesaños laterales, que han de acoger el travesaño longitudinal trasero. Hay que cortar en ángulo, con tal que el travesaño quede colocado en la posición correcta. Mida 160 mm ($6\frac{3}{8}$ in) desde la pata trasera sobre el canto trasero. Alargue esa línea, pasando por detrás. Marque un bisel de 75° en cada cara con un bisel deslizante y un lápiz. Marque una segunda línea paralela a la primera, a 25 mm (1 in). Extienda el travesaño lateral sobre una superficie plana y sitúe el travesaño trasero entre las líneas biseladas. Vea que los travesaños trasero y lateral quedan alineados. Marque la anchura de la espiga en el travesaño para obtener las dimensiones de la caja. Marque las cajas en ambos lados de los travesaños laterales. Perfore un agujero en el centro de cada

caja con una broca de barrena de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) montada en un berbiquí. A formón, realice las cajas desde ambos lados. Compruebe el ajuste, y realice las rectificaciones necesarias.

10 Seguidamente, trace una espiga cuadrada en la parte superior de las patas delanteras y traseras. Mida 575 mm ($22\frac{1}{2}$ in) desde el suelo para ambas patas, pero trace espigas más largas para las patas traseras. Ajuste el gramil de marcar a 12 mm ($\frac{1}{2}$ in), y trace la anchura de la espiga. Extienda y corte por el lado no aprovechable de la línea del reborde hasta la línea del gramil, por los cuatro costados. Atornille la pata verticalmente al banco, y corte los lados con una sierra de espiga.

11 Ahora realice los brazos del banco. Corte a una largura de 730 mm ($28\frac{3}{4}$ in). Trace las cajas ciegas que han de acomodar las espigas cuadradas de las patas delanteras, con un cuadrado de 36 mm ($1\frac{7}{16}$ in) de lado y 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de profundidad. Cuadre la primera línea a 62 mm ($2\frac{1}{2}$ in) de cada extremo, y una segunda línea 36 mm ($1\frac{7}{16}$ in) más allá. Calibre su anchura con un gramil ajustado a 32 mm ($1\frac{1}{4}$ in) desde los dos cantos.

12 La caja ciega delantera se corta con un escoplo de 25 mm (1 in). Corte primero una caja menor, del tamaño del escoplo, hasta conseguir la profundidad deseada de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in), y entonces prosiga por las líneas trazadas.

13 Trace cajas con ranura para los brazos del mismo tamaño que las de las patas traseras, a 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de cada extremo. Transfiera las dimensiones de la caja desde el fondo hasta arriba. Taladre esta caja a través del brazo, y cuadre las trazas a formón.

14 Quizás quiera perfilar el extremo frontal del brazo del banco. En ese caso, corte un chaflán de 45° que refleje los ángulos de las patas octagonales.



Corte una caja en el brazo perfilado y encaje con la espiga de la pata.

15 Monte los marcos de los extremos en seco. Si todo está correcto, lije para eliminar las marcas con papel abrasivo de 120, y una con cola de exteriores. Compruebe que el marco está recto y sin torceduras. Ejercer presión con las mordazas de bastidor hasta que el adhesivo esté seco. Recuerde retirar el exceso de adhesivo con un paño húmedo antes de que se seque.



El marco del extremo, completo.

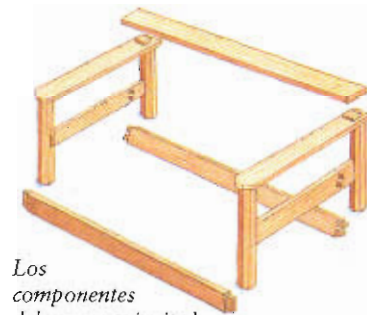
16 Corte el travesaño trasero superior a 1400 mm (55 in) de largo. Trace una caja ciega en cada extremo para que encaje con la espiga que sobresale a través del brazo. La caja está a 32 mm (1 1/4 in) de los cantos, y solamente a 8 mm (5/16 in) de profundidad. Corte de la misma forma que anteriormente. Los extremos del travesaño trasero también pueden abcaflanarse con esquinas de 45°.

17 Corte las cajas del travesaño longitudinal inferior. En primer lugar, trace una caja de 12 mm (1/2 in) de ancho y a 123 mm (4 7/8 in) de la línea del reborde de los extremos. Trace una línea 10 mm (3/8 in) más abajo y a 80 mm (3 1/16 in) del canto superior, para obtener una caja de 70 mm (2 3/4 in) de largo. Corte estas cajas a una profundidad de 20 mm (3/4 in), de igual forma que anteriormente. Sobre este travesaño, trace una caja a 37 mm (1 1/2 in) de las líneas de los rebordes, de 35 mm (1 5/16 in) de largo y 12 mm (1/2 in) de ancho. Atornille el travesaño al banco, para taladrar y entallar esta caja como el resto de cajas.



Corte dos cajas a los extremos del travesaño trasero, para encajar los brazos.

18 Monte en seco los marcos de los extremos ya encolados con los travesaños longitudinales y el travesaño del respaldo. Amordace y compruebe la rectitud conjunta. Realice las correcciones necesarias.



Los componentes del marco principal.

19 Desmonte y una el conjunto con cola. Recolecte las mordazas y verifique que el

conjunto está recto. Al secarse, retire las mordazas y limpie todas las superficies con papel abrasivo. Dispone de un marco robusto para el asiento y el respaldo.

Realizar el asiento

20 Marque las sujeciones portadoras del asiento, de 475 mm (18 1/2 in) de largo. Trace y corte en un extremo las espigas de 70 mm (2 3/4 in) de ancho y 12 mm (1/2 in) de grueso que van a entrar en las cajas de 20 mm (3/4 in) de profundidad de la cara del travesaño trasero.



Encaje las sujeciones del asiento en el travesaño longitudinal trasero.

21 Marque la posición de la sujeción sobre el travesaño frontal. Extienda las marcas por la cara interior del travesaño frontal. Trace una línea 25 mm (1 in) más abajo. Mida la distancia entre la línea trazada y el interior del canto trasero del travesaño trasero. Trace una línea desde el fondo de la sujeción a esta distancia del reborde. Marque sobre el anverso la línea biselada a un ángulo de 75°. Marque una segunda línea, paralela, 25 mm (1 in) más allá. Mida 25 mm (1 in) hacia arriba desde el bisel interior. Trace una línea por el bisel entre las dos. Retire el centro, cortando por la línea y desbastando a formón para crear el ensamble.

Uso del compás de madera

Un compás de madera sirve para dibujar grandes circunferencias. Funciona como un transportador, lo cual permite marcar curvas de forma precisa. Este tipo de compás tiene un par de puntas unidas al brazo de madera. Las puntas son ajustables, para poder cambiar de centro. Normalmente, una de las puntas se puede sustituir por un lápiz.



Herramientas adicionales para la opción 1 de respaldo

Compás de madera

Sierra de vaivén

22 El canto superior de las sujeciones tiene la forma de las tablas del asiento, para hacer la silla más confortable. Trace líneas por el canto superior desde delante, a 80 mm ($3\frac{3}{16}$ in), 180 mm (7 in), 290 mm ($11\frac{1}{2}$ in) y 400 mm ($15\frac{3}{4}$ in). En el extremo delantero, mida 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) desde la marca de los 290 mm ($11\frac{1}{2}$ in) para crear la forma. Perfíle con una sierra de mano y pule con papel abrasivo. Coloque las sujeciones en sus cajas y sobre el travesaño delantero.

23 Compruebe el ajuste. Aplique adhesivo y fije en posición con un clavo galvanizado de 50 mm (2 in) desde la parte trasera del travesaño frontal, para sujetar los portadores del asiento.



Las sujeciones del asiento perfiladas, en posición sobre el marco final.

24 Marque y corte las cuatro tablas del asiento, de 1200 mm (47 in) de largo. Después de pulirlas levemente, aplique un poco de adhesivo a la parte trasera de cada tabla, y coloque en posición de forma que sobresalgan todas por igual. Fije por la parte superior de las tablas con dos clavos galvanizados de 50 x 3 mm ($2 \times \frac{1}{8}$ in), clavados sobre las sujeciones. Recuerde que clavar en ángulo aporta un refuerzo adicional.



Fije las cuatro tablas a las sujeciones del asiento.

Opción 1: Respaldo con los travesaños superiores curvos

El efecto curvado de los travesaños superiores se marca con un instrumento que llamamos compás de madera (véase recuadro a la izquierda).

1 En primer lugar, marque y corte espigas de 25 mm (1 in) de largo, 35 mm ($1\frac{3}{8}$ in) de ancho y 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de grosor en el extremo inferior de los postes verticales. Compruebe el ensamble con el travesaño longitudinal superior.

2 Seguidamente, corte la longitud del travesaño, 1170 mm (46 in). Trace una espiga de 25 mm (1 in) en cada extremo, de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de grosor y 50 mm (2 in) de anchura. Corte de la forma habitual.

3 Marque y corte una caja a juego en cada poste vertical, a 60 mm ($2\frac{1}{2}$ in) desde la línea del reborde de la espiga, para el travesaño inferior. Corte de la forma habitual.



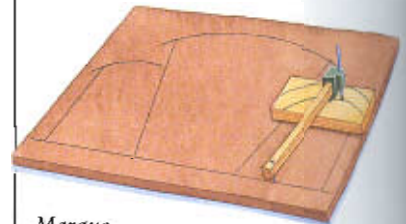
Corte los ensamblajes entre los travesaños inferior y trasero.

4 Trace un esquema a escala (plan) del respaldo en una hoja de contrachapa o tablero de partículas (véanse esquemas de las páginas 258 y 259 para detalles de las medidas). Ello le será de utilidad para trazar los

travesaños curvos y las verticales en ángulo.

5 Extienda el travesaño inferior sobre el plan y marque la posición de ambas verticales en ángulo sobre el canto superior. Vaya con cuidado de mantener en su posición correcta las líneas de los rebordes de los extremos, y marque las cajas sobre el travesaño. Las dos cajas tienen 25 mm (1 in) de profundidad, 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de ancho y 35 mm ($1\frac{3}{8}$ in) de largo. Entalle, y verifique el encaje.

6 Prepare las piezas a partir de las que cortará los travesaños curvos. Coloque una de las piezas del travesaño inferior curvo sobre el plan. Ajuste el compás de madera con un radio de 600 mm (24 in). Coloque la base del brazo del compás sobre la posición del canto superior del travesaño inferior en el plan, y emplee el compás de madera para trazar la curva del canto inferior del travesaño sobre la pieza de madera.



Marque la curva sobre la madera con un compás de madera.

7 Fije el travesaño sobre el bastidor y amordace. Corte la curva con una sierra de vaivén. Rectifique el canto con papel abrasivo. Extienda sobre el plan, y verifique la forma. Si todo está correcto, ajuste ahora un radio de 660 mm (26 in) para la curva superior. Corte como antes. Repita la operación en los tres travesaños del respaldo, con las medidas presentadas en los esquemas de las páginas 258 y 259. Pule las curvas con papel abrasivo.

8 Marque y corte las cajas y espigas de los travesaños curvos. Coloque cada uno de los tres travesaños curvos en su correcta posición sobre el plan, y transfiera las líneas de los rebordes desde las piezas verticales a los canros de los travesaños. Los dos travesaños curvos inferiores tienen una espiga en el extremo interior, mientras que el travesaño curvo de más arriba está cortado en ángulo. También hay una caja desde el extremo exterior, para acomodar la espiga del poste vertical. El travesaño curvo superior tiene una caja en cada extremo, a la vez que los extremos biselados.

9 Ajuste el bisel deslizante a los ángulos de las cajas, y marque los biselados por la cara. Trace a gramil la anchura de las cajas sobre los cantos y los extremos para las espigas. Sujere en el tornillo de banco y vaya cortando las cajas de la forma habitual. Observe que todas estas cajas tienen ángulo.

10 Atornille cada uno de los travesaños inferiores al banco, y corte las espigas de los extremos. Amordace horizontalmente a una superficie plana y corte por las líneas de los rebordes. Corte la espiga de 25 mm (1 in) de largo y paralela al reborde. Su anchura es de 50 mm (2 in); elimine el material sobrante.

11 Marque los rebordes de las espigas sobre los postes verticales del plan. Debería haber uno sobre cada pieza vertical, y uno sobre cada poste en ángulo. Observe que los rebordes tienen inclinación. Corte las espigas como anteriormente. Compruebe la precisión de cada uno.

12 Encaje los postes inclinados en el travesaño trasero y en el respaldo curvo. Compruebe que el encaje es exacto sobre el plan, y marque

las cajas de los cantos exteriores. Corte como anteriormente.

13 Monte en seco el marco completo, y amordace para comprobar el encaje y la rectitud. Realice las correcciones necesarias. Marque la posición de los centros de las clavijas abiertas de los canros interiores del travesaño trasero, del travesaño curvo superior y los inferiores. Extienda la clavija de madera de arriba abajo. Marque cada ángulo de la cara. Marque el largo de la clavija, que ha de encajar a 15 mm ($\frac{5}{8}$ in) dentro de cada travesaño (véase dibujo de las páginas 258 y 259). Numete las clavijas, pues las longitudes son variables, y corte.

14 Ya puede desmontar el marco. Taladre cada agujero de las clavijas a 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de profundidad en el centro de cada canto. Sujete el taladro con el filo cortante de la broca sobre la línea central. Inclíne el taladro y practique el agujero con la inclinación marcada en la cara. Compruebe que cada una de las clavijas encaja y queda inclinada con el ángulo requerido.



Extienda las clavijas abiertas y fije a los travesaños curvos.

15 Realice un montaje en seco de todo el marco y, si todo está correcto, ya puede desmontar, aplicar el adhesivo y amordazar. Cerciérese de que el marco está recto. Retire cualquier exceso de adhesivo, y deje secar.

16 Después del pulido final, ya puede encajar el marco del respaldo al bastidor principal. Aplique adhesivo a las espigas bajo las piezas verticales. Inserte el marco y presiónese contra el travesaño trasero del respaldo. Clave cada vertical al travesaño con dos clavos.



Banco terminado con el respaldo en su sitio.

Opción 2: Respaldo con tres paneles de travesaños cruzados

1 Empiece por realizar un marco con dos travesaños horizontales, dos piezas verticales y dos travesaños verticales internos. Para las dos piezas verticales externas, corte el largo de 550 mm (22 in) y trace las espigas a cada extremo, que han de encajar cada una en un travesaño longitudinal del respaldo (véase paso 1, opción 1). Trace las dos cajas en cada pieza vertical, a 50 mm (2 in) desde la línea del reborde, y 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) bajo el canto superior,



Herramientas adicionales
para la opción 3 de
respaldo

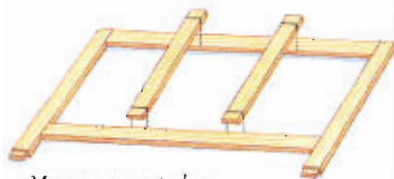
Fresadora

que han de acomodar cada uno de los travesaños horizontales. Las cajas tienen una profundidad de 25 mm (1 in), una largura de 50 mm (2 in) y una anchura de 12 mm (1/2 in) en el centro del canto.

2 Realice los dos travesaños horizontales, cortando a una largada de 1170 mm (46 in), y marque las espigas de cada extremo. Éstas miden 25 mm (1 in) de largo, 50 mm (2 in) de ancho y 12 mm (1/2 in) de grosor. Corte las espigas. Compruebe el encaje, y realice las rectificaciones necesarias.

3 Trace las cajas que han de acomodar los postes verticales interiores. Trace una línea por el canto de cada travesaño, a 340 mm (13 3/8 in) desde cada reborde. Trace una segunda línea de la anchura de esos postes verticales internos, 45 mm (1 3/4 in). Al igual que con las demás cajas, trace una línea de gramil de 12 mm (1/2 in) en el centro. Corte la caja de la forma habitual, con una profundidad de 25 mm (1 in).

4 Corte las dos piezas verticales internas de 420 mm (16 1/2 in) de longitud, más espigas de 25 mm (1 in) a cada extremo.



Marque y corte los ensamblés de las piezas verticales.

5 Compruebe el marco en seco. Realice los ajustes necesarios, y encole. Verifique que el marco queda recto y sin torceduras.

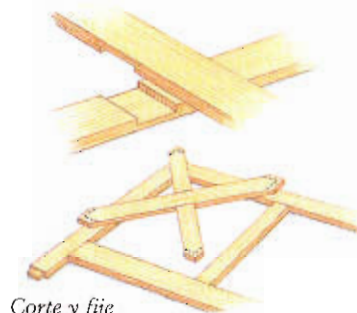
6 Marque los travesaños cruzados que han de encajarse en el respaldo. Trace una ensamble a media madera en cada par de travesaños en aspa, de 450 mm (17 3/4 in) de largo. Los ensamblés a media madera quedan en el centro de cada travesaño.

Marque la anchura de la madera y trace la línea en el travesaño. Ajuste un gramil de marcar a la mitad del grosor, y trace la línea entre las dos anteriores.

7 Exienda y amordace. Corte por la línea. Realice otros cortes por la madera entre las líneas iniciales. Retire el material sobrante a formón. Compruebe que el fondo está plano. Repita la operación en el resto de travesaños. Compruebe el encaje de los tres pares y ajuste las piezas que lo necesiten.

8 Marque a lápiz una línea central a lo largo de la cara de cada extremo. Sujete el travesaño cruzado ensamblado bajo el marco del respaldo, de forma que el lápiz se alinee con las intersecciones de los travesaños verticales y horizontales. Trace las formas sobre la cara del travesaño cruzado.

9 Corte el largo de los travesaños cruzados. Cuadre las esquinas por los cantos de los travesaños. Sujete plano, y corte los extremos de los travesaños para producir puntas puntiagudas. Corte, compruebe el ajuste y realice las correcciones necesarias. Repita la operación para las tres aspas.



Corte y fije los ensamblés a media madera donde se encuentran los travesaños cruzados.

10 Aplique un poco de adhesivo a la media madera y a los extremos puntiagudos. Inserte las aspas en el marco del respaldo, alineando las caras. Introduzca un clavo de 50 mm (2 in) en cada extremo de los travesaños cruzados

para clavarlos al marco del respaldo. Deje secar. Suavice las aristas, y encaje el respaldo al asiento y al bastidor principal.

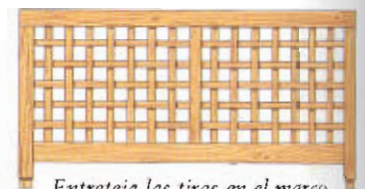
Opción 3: Respaldo con efecto de rejilla

Esta tercera opción está formada por tres piezas verticales y dos travesaños horizontales. Se enrelazan unas tiras de madera de chapa en ese marco, para crear el efecto de rejilla.

1 Siga las instrucciones de la opción 2 para cortar las longitudes de las piezas verticales y los travesaños horizontales. Una las piezas verticales a los travesaños formando el marco básico, como hemos visto anteriormente, con los ensamblés de caja y espiga.

2 Realice una ranura de 3 mm (1/8 in) por el canto interior de cada pieza del marco, para encajar en ella las tiras de madera onduladas de la rejilla.

3 Ahora, corte dos tiras de haya verticales y dos horizontales, de una longitud aproximada de 385 mm (15 1/4 in) y 1150 mm (45 1/4 in) respectivamente. Intente tejer la rejilla con ellas. Recuerde que debe dejar el largo de las partes que introduce en las ranuras. Compruebe las longitudes y recorte si es necesario. Una vez haya obtenido el largo adecuado, corte el resto de las tiras.



Entreteja las tiras en el marco.

4 Aplique adhesivo en las ranuras y vuelva a tejer las tiras. Asegúrese de que todas quedan completamente encajadas en las ranuras.





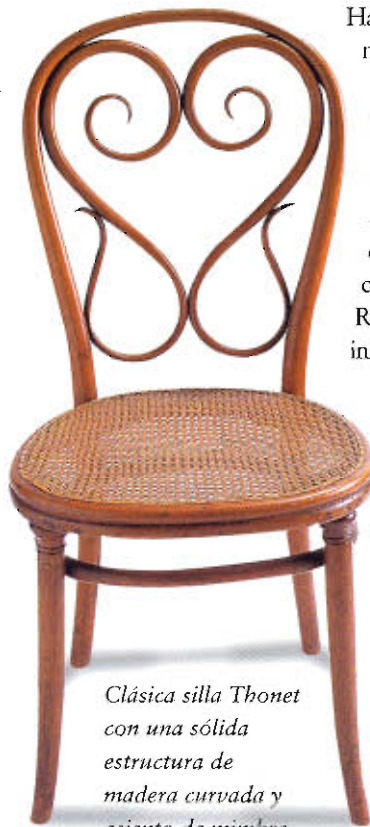
Madera curvada y mobiliario laminado

El cuerpo humano no está hecho de líneas rectas. Las sillas primitivas eran rectilíneas, pero las líneas curvas se impusieron por adaptarse mejor al cuerpo humano. A principios del siglo XIX, los artesanos vieron la necesidad de encontrar un método para dar forma a la madera y elaborar muebles cómodos.

MADERA CURVADA

Hace siglos que se saca partido a la flexibilidad de la madera húmeda. Los fabricantes de sillas (Bodgers) en los bosques ingleses de Chiltern realizaban respaldos curvos a partir de madera verde de fresno o haya, e incluso usaban las ramas de árboles pequeños en sus tornos. Sus sillas «Windsor» eran ecológicas, pues los componentes se cortaban, torneaban y perfilaban antes de salir del bosque. Todo el material de desecho se quedaba donde se había trabajado la madera, se pudría, y contribuía así al ciclo de crecimiento.

Más adelante se descubrió que, aplicando vapor a la madera, ésta se podía doblar sobre un molde y secarse para conseguir una forma permanente. El mobiliario realizado según este método se denomina madera curvada. El director de la primera empresa de éxito en usar este método para grandes producciones se llamaba



Clásica silla Thonet con una sólida estructura de madera curvada y asiento de mimbre

Michael Thonet, descendiente de carpinteros y artesanos. Hacia 1830, comenzó a experimentar formas de curvar la madera como parte del proceso de elaboración de su mobiliario estilo Biedermeier. Empezó con escalones y respaldos, uniendo varias tiras de chapa de madera y pegándolas en forma de madera. Experimentó con la laminación y las curvaturas al vapor hacia 1849, y una década más tarde había perfeccionado un método para curvar barras de abedul fantasmáticamente. Las formas curvilíneas que empleaba se retomaron en la tradición Rococó. Las sillas de madera curvada eran técnicamente innovadoras, además de económicas de producir, por lo que se convirtieron rápidamente en el emblema del mueble de producción masiva, e ideal para los diseñadores de muebles desde entonces hasta la actualidad. La clásica silla Thonet, que vino a llamarse «silla de café», se produjo en grandes cantidades y se exportó por todo el mundo. Lamentablemente, muchas de las sillas exportadas a Latinoamérica resultaron dañadas por el clima húmedo, por lo que se interrumpió el uso de piezas laminadas. El paso lógico era entonces optar por la madera maciza, pero las dificultades eran enormes para que no se rompiera por los puntos de tensión. Así pues, llevó a cabo una idea de usar incrustaciones de acero para atornillar elementos de madera en ellas.



ANTERIOR IZQUIERDA Sillón de Alvar Aalto en abedul laminado y contrachapa preformada, diseñado en 1924. • ANTERIOR DERECHA «Silla 43» de abedul laminado de Alvar Aalto, diseñada en 1936-1937. • ARRIBA IZQUIERDA Taburetes apilables de Alvar Aalto diseñados en 1932-1933. • ARRIBA CENTRO «Silla Wishbone» diseñada por Hans J. Wegner en 1950. • ARRIBA DERECHA Taburetes «Mariposa» de Sori Yanagi, diseñados en 1956 y realizados en madera curva de abedul laminado.

INVENTORES DE LA LAMINACIÓN

El principio de la laminación y del preformado es distinto de la curvatura al vapor. La madera se corta en finas hojas o tiras y se mantiene seca. Se aplica adhesivo a las caras, y el paquete de tiras se introduce en un molde con forma. Una vez curado el adhesivo, la forma se mantiene. Thonet y otros realizaron algunos experimentos de este tipo en el siglo XIX, pero esta técnica se convirtió en realmente exitosa y extendida con el desarrollo de la industria y tecnologías del adhesivo, con el paso del adhesivo natural a las resinas sintéticas.

El maestro entre los diseñadores de laminaciones fue el arquitecto finlandés Alvar Aalto. Empleó la madera de formas radicalmente novedosas. Su idea más original fue la de aprovechar la humedad natural de maderas como el abedul, y no solamente curvar a vapor como había intentado Thonet. En 1932, produjo una silla con asiento y respaldo de una sola pieza de contrachapado curvado, moldeada en formas tubulares. Construyó muebles sin nada más que madera, usando madera maciza, madera laminada y combinaciones de ambas. Sus mesas, escritorios, armarios y sillas descansan sobre sólidas patas de madera que se separan en un codo de curvas laminadas, y se cruzan o conectan con la pata opuesta. Esta inusual construcción aporta un ensamble ligero y robusto, y mayor estabilidad. Se dedicó por completo a la madera laminada, aprovechando la elasticidad, fuerza y ligereza inherentes a esa madera. El material era, por entonces, abundante en Finlandia.

Antes de la Segunda Guerra Mundial, los arquitectos Charles Eames y Eero Saarinen (véase también página 282) compitieron en

Nueva York por el «Diseño Orgánico en Mobiliario Doméstico», y compartieron el primer premio. Sus diseños de sillones fueron revolucionarios: unión de asiento, respaldo y brazos en una única forma de caparazón realizado en hojas de chapa de madera laminada en un molde de hierro forjado. La guerra detuvo la investigación en ese sentido, pero Eames y su esposa Ray contribuyeron a la causa con su técnica para construir camillas y demás ayudas para los soldados heridos. Eames prosiguió su labor tras la guerra con un mobiliario espléndido, de nuevo muy sencillo y clásico. En 1956, produjo su famoso «Sillón de Descanso» y el «Ottoman 670/671», realizados en caparazones de contrachapa preformada con una cara exterior de chapa de palisandro y cojines de cuero negro sobre una base de aluminio.



Clásico «Sillón de Descanso» de Eames, diseñado en 1956.



ARMARIO DE ROPA

Avanzado

Este armario para ropa blanca es realmente versátil, e incluye dos puertas de armario y dos cajones. Si fuera necesario, adapte las dimensiones del armario para ajustarse mejor a sus necesidades concretas.

| Herramientas |
|--|
| Cepillo de alisar |
| Sierra de brazo radial |
| Mordaza en G |
| Taco de lijar |
| Fresadora y fresa recta de 6 mm (1/4 in) |
| Mordazas de bastidor |
| Bisel deslizante |
| Sierra de cola de milano |
| Segueta |
| Formón de ebanista de 6 mm (1/4 in) y escoplo de 12 mm (1/2 in) |
| Cuchilla de marcar |
| Gramil de marcar |
| Serrucho de costilla |
| Punzón |
| Taladro y brocas de avellanar de 3, 4, 4,5 mm (1/8, 1/32, 3/16 in). |
| Destornillador |
| Sierra de mano |
| Soporte vertical del taladro y broca Forstner, o bien sierra de agujeros |

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
- Nociones de corte *páginas 68 a 71*
- Cepillado *páginas 74 a 81*
- Corte fino *páginas 82 a 85*
- Fresado *páginas 90 a 93*
- Perforado *páginas 96 a 100*
- Ensamblaje de caja y espiga *páginas 104 a 109*
- Ensamblaje de colas de milano *páginas 112 a 114*
- Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
- Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*

| MATERIALES | | |
|---|--|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| Madera maciza, madera de fronda a juego (se recomiendan colores claros) | | |
| Patas | 1000 x 50 x 20 mm (40 x 2 x 3/4 in) | 4 |
| Laterales | 750 x 310 x 20 mm (30 x 12 1/2 x 3/4 in) | 2 |
| Techo del armario | 520 x 400 x 25 mm (21 x 16 x 1 in) | 1 |
| Travesaños cruzados superiores | 400 x 85 x 25 mm (16 x 3 3/8 x 1 in) | 2 |
| Travesaños inferiores | 400 x 50 x 25 mm (16 x 2 x 1 in) | 1 |
| | 400 x 44 x 25 mm (16 x 1 3/4 x 1 in) | 1 |
| Travesaños cruzados internos | 400 x 50 x 20 mm (16 x 2 x 3/4 in) | 4 |
| Paneles de las puertas | 330 x 150 x 20 mm (13 x 6 x 3/4 in) | 1 |
| Abatible | 330 x 300 x 20 mm (13 x 12 x 3/4 in) | 1 |
| Frontal de cajón con sobre falso | 330 x 100 x 20 mm (13 x 5 x 3/4 in) | 1 |
| Frontal de cajón superior | 330 x 85 x 12 mm (13 x 3 1/2 x 1/2 in) | 1 |
| Laterales de cajón superior | 330 x 85 x 12 mm (13 x 3 1/2 x 3/4 in) | 2 |
| Fondo de cajón superior | 330 x 75 x 10 mm (13 x 3 x 3/8 in) | 1 |
| Falso frontal de cajón inferior | 330 x 150 x 20 mm (13 x 6 x 3/4 in) | 1 |
| Frontal de cajón inferior | 330 x 100 x 12 mm (13 x 5 x 1/2 in) | 1 |
| Laterales de cajón inferior | 330 x 100 x 12 mm (13 x 5 x 1/2 in) | 2 |
| Fondo de cajón inferior | 330 x 95 x 10 mm (13 x 3 3/4 x 3/8 in) | 1 |
| Guías de cajones | 320 x 40 x 15 mm (12 1/2 x 1 1/2 x 5/8 in) | 4 |
| Contrachapado | | |
| Panel trasero del armario | 710 x 320 x 6 mm (28 1/2 in x 12 1/2 x 1/4 in) | 1 |
| Fondos de cajón | 310 x 290 x 6 mm (12 1/4 x 11 1/2 x 1/4 in) | 2 |
| Estantes | 360 x 240 x 6 mm (14 1/2 x 9 1/2 x 1/4 in) | 2 |
| Lengüetas | 750 x 10 x 6 mm (30 x 3/8 x 1/4 in) | 4 |

Otros materiales: 14 tornillos avellanados del calibre 5 y 12 mm (1/2 in); 3 tornillos avellanados del calibre 6 y 20 mm (3/4 in); 12 tornillos avellanados del calibre 8 y 30 mm (1 1/4 in); un par de bisagras anchas con sus tornillos; dos pares de pernos con sus tornillos; cinta adhesiva de doble cara (fina); adhesivo (APV); papel abrasivo del 120; acabado.

Construcción del armario

1 Los laterales del armario pueden estar formados por dos o más piezas de madera para alcanzar el fondo requerido (véase recuadro de la página

197). Corte y cepille las caras a 50 x 20 mm (2 x 3/4 in). Corte y cepille las cuatro patas a medida: 725 x 310 mm (28 1/2 x 12 1/2 in). Corte la longitud de las patas, de 984 mm (38 3/4 in), con una sierra de brazo radial.

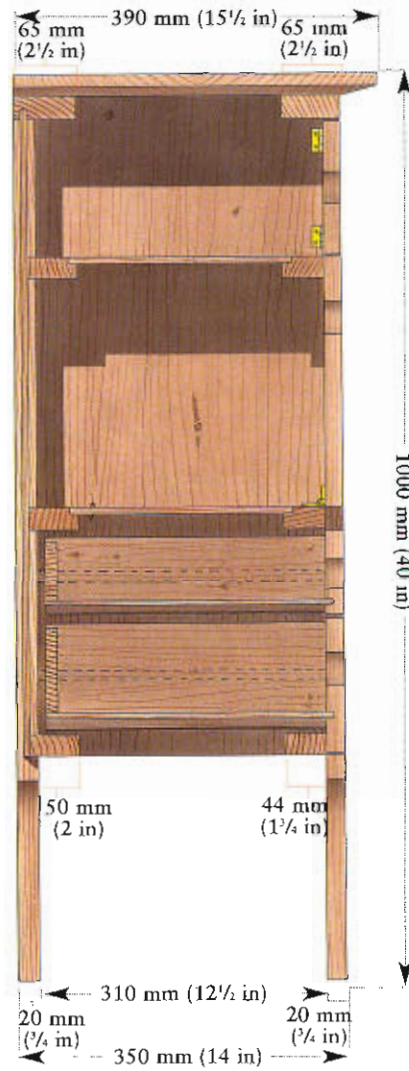
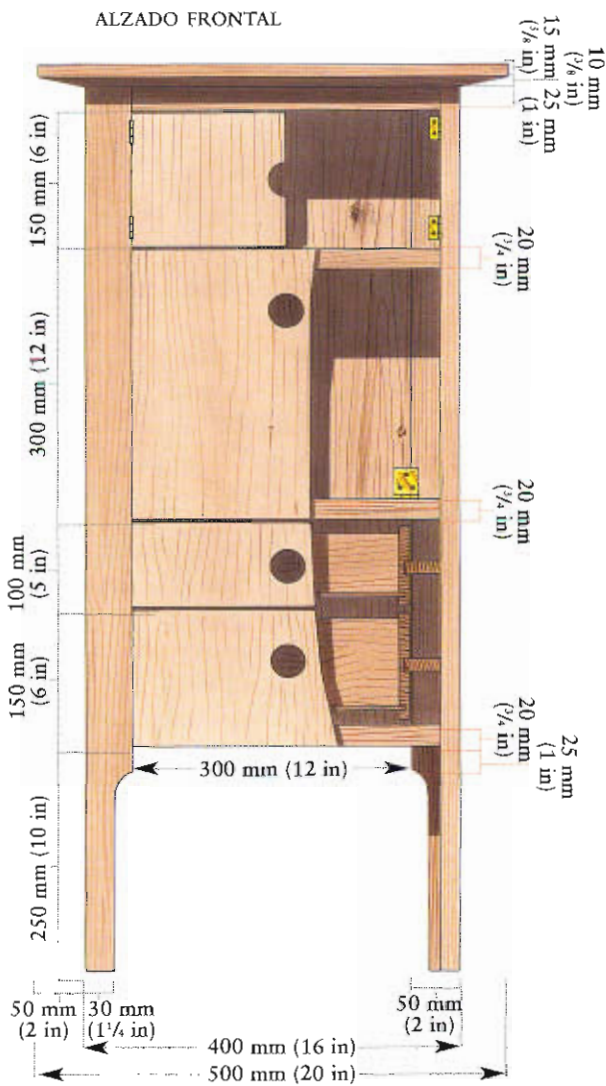
2 Las puntas de las patas están perfiladas. Trace una línea alrededor de las patas, a 225 mm (8 7/8 in) desde el suelo, que represente la parte superior de la forma recortada. Trace a gramil una línea de 20 mm (3/4 in) del canto de cara, desde abajo hasta esa línea. Trace una curva entre las líneas iniciales. Puede hacerlo con una lata o un jarrón. Repita el perfilado en cada pata. Amordace cada una de las patas a una superficie plana, y corte por el lado no



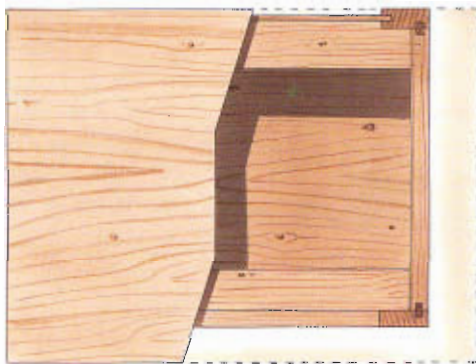
aprovechable de la línea. Limpie el canto cortado con papel abrasivo de 120.

Corte el perfil curvo de las patas.

3 Realice las ranuras que han de acomodar los laterales de la cara interna de cada pata. Recuerde que es mejor trabajar por pares. Trace una línea de 25 mm (1 in) desde la curva por la cara interna de cada pata. Ajuste la fresadora con una fresa recta de 6 mm (1/4 in) y entre hasta 7 mm (5/16 in) en la cara de la madera. Sujete firmemente la para a una superficie firme, y pase la fresadora desde arriba por las líneas trazadas.



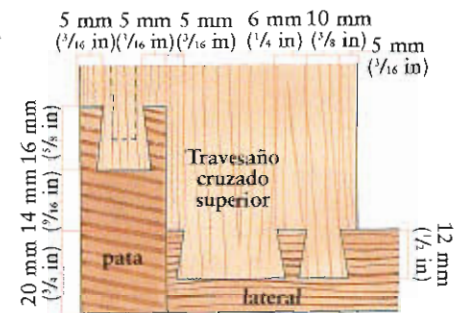
PLANTA



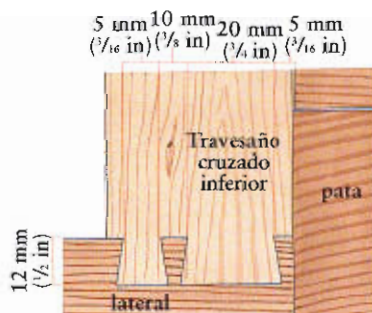
Dimensiones finales

1000 mm (40 in) de altura,
 500 mm (20 in) de anchura y
 390 mm (15 1/2 in) de fondo

DETALLE A



DETALLE B



Paneles de pliegues de ropa

Son estilizadas representaciones de ropa doblada en pliegues verticales, y se originaron a finales del siglo XV, en Flandes. Aparecieron variantes regionales en Francia, Inglaterra y Alemania a finales del mismo siglo. Los pliegues de ropa se tallaban en baúles, prensas, tabiques y chimeneas, y fueron la forma de decoración más habitual de finales del siglo XV y todo el XVI, aunque declinó a partir de 1570. Algunos especialistas sugieren que los paneles se destinaban, en un principio, a indicar el lugar donde se guardaba la ropa de cama, aunque no hay evidencia de ello. El término de pliegues de ropa se aplicó a la decoración más tarde, hacia el XIX. A pesar de su origen flamenco, los pliegues de ropa se consideran un emblema de la talla británica.

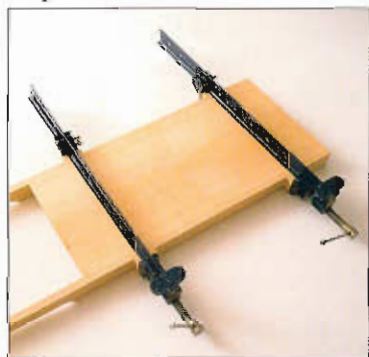


4 Es necesaria una segunda ranura en la cara interna de las patas traseras, para acomodar el panel del fondo en contrachapa. Realice la ranura con los mismos ajustes de fresado. Snjete las patas por el canto, y realice la ranura. Puede incluso realizar las mismas ranuras en los cantos de los paneles laterales. Repita en el resno de patas.



Corte una ranura para los paneles laterales en la cara interna de cada pata.

5 Corte una lengüeta de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de ancho en contrachapa para cada ensamble de los paneles laterales. Una las patas con cola a los laterales, aplicando APV a cada ranura e insertando la lengüeta. Asegúrese de que las patas quedan alineadas con el canto superior. Coloque un par de mordazas de bastidor y retire el exceso de adhesivo con un paño húmedo. Verifique que la unidad del panel está plana y alineada con la superficie. Deje secar. Realice de la misma forma la segunda unidad de panel.



Amordace los marcos y deje secar.

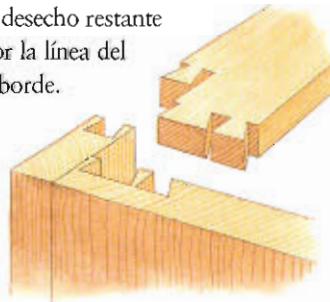
6 Realice los travesaños cruzados superiores, que se ensamblará con colas de milano a las patas y los laterales. Corte el largo de los travesaños, 384 mm ($15\frac{1}{8}$ in). Trace la línea por los extremos alrededor de los rebordes y marque el espaciado de

las colas de milano en los travesaños, como se muestra en el detalle A de la página 269 a una inclinación de 1:6. Observe que los travesaños cruzados miden 85 mm ($3\frac{3}{8}$ in) de ancho y tienen dos líneas de reborde. Marque las colas de milano con un bisel deslizante, desde la cara a las líneas de reborde. Alargue esas líneas por el extremo, y retorne a los biseles iniciales del lado opuesto.



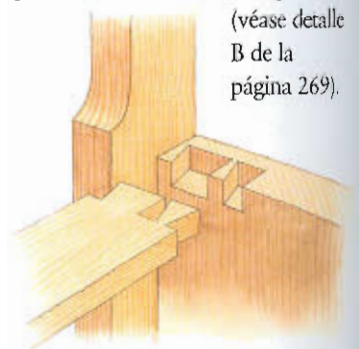
Marque las colas de milano en los travesaños.

7 Atomille verticalmente al banco y corte las colas con una sierra de cola de milano por el lado no aprovechable hasta las líneas de los rebordes. Dé la vuelta a la pieza horizontalmente en el tornillo, y corte con esmero los agujeros de las medias puntas de la línea. Retire lo más grueso del material sobrante con una segueta, y cortando aproximadamente a 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) del lado no aprovechable de la línea. Sujete la madera firmemente sobre una superficie plana y recorte el reverso con un escoplo biselado de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) bien afilado. Corte solamente hasta mitad de camino y dé la vuelta a la pieza para desbastar el desecho restante por la línea del reborde.



Realice las colas de milano sobre los travesaños superiores para encajarlos con las patas y los laterales.

8 Los dos travesaños inferiores son muy parecidos, pero solamente hay colas de milano por los laterales, no en las patas (véase detalle B de la página 269).



Introduzca los travesaños inferiores en los laterales con colas de milano.

9 Coloque el travesaño completo en posición sobre los laterales correctos. Numere el extremo de cada travesaño y panel lateral, para montar juntos más adelante. Alinee cuidadosamente los rebordes con los cantos. Marque alrededor de la forma de las colas, con una cuchilla de marcar afilada. Trace el plan por el reverso. Ajuste un gramil de marcar al grosor de un travesaño y trace la profundidad de la cara interior.

10 Sujete firmemente y corte la inclinación con la sierra de cola de milano por el lado no aprovechable de las puntas. El corte irá desde la línea de profundidad a contrahilo hasta la línea del reborde de cara. Aplane y elimine el material sobrante con un formón afilado. Monte las partes y realice los ajustes necesarios cuidadosamente con el formón.

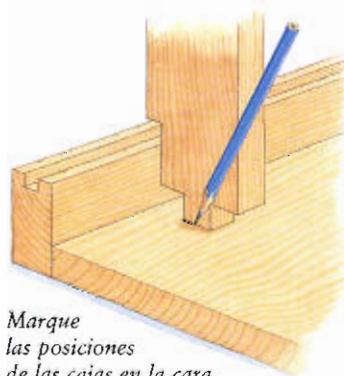
11 Con las partes superior e inferior de los travesaños en posición, el armarío ya se puede tener en pie. Los cuatro travesaños internos se unen a los laterales con una espiga a presión, por lo que hay que trazar y cortar ese ensamble. Las longitudes del reborde

son las mismas que para los travesaños superior e inferior. Las espigas también tienen la misma longitud que las colas de milano, 12 mm (1/2 in) desde cada extremo. Corte el largo de los cuatro travesaños y trace las líneas del reborde por todos los extremos. Corte las espigas con un serrucho de costilla o una sierra de cola de milano por la línea del gramil y después por la línea del reborde. Los dos travesaños traseros requerirán el mismo corte en los extremos que el travesaño inferior: 7 x 30 mm (5/16 x 1 3/16 in). Compruebe que los travesaños encajan en la carcasa, y realice las correcciones necesarias.



Verifique que los travesaños estén cortados a la longitud adecuada.

12 Trace las cajas en la cara interior de los paneles laterales. El primer travesaño está a 150 mm (6 in) del travesaño superior. Mida 300 mm (12 in) más hacia abajo, y ya tiene el segundo. Marque el grosor de los travesaños en estas líneas (más abajo). Mantenga los travesaños en posición y marque el ancho de la espiga con un lápiz. Amordace a una superficie plana y entalle la caja a una profundidad de 12 mm (1/2 in). Corte a la profundidad requerida y trabaje por las líneas del reborde. Compruebe el ajuste y realice las correcciones necesarias.

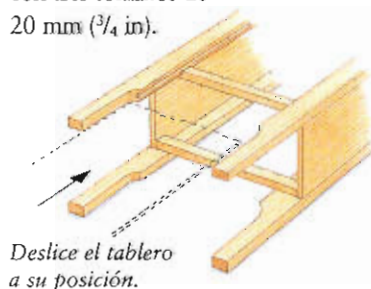


Marque las posiciones de las cajas en la cara interior de la carcasa.

13 Sin cambiar los ajustes de la fresadora, realice una ranura por la parte baja del travesaño superior para aceptar el fondo de contrachapado. Mueva el soporte guía de la fresadora y realice un rebaje de 6 x 6 mm (1/4 x 1/4 in) por el canto interior superior de los travesaños internos.

14 Monte el armario en seco para verificar que todo está correcto. Si lo da por bueno, lije los componentes para eliminar las trazas y marcas. Aplique una primera mano de acabado en las caras interiores. Monte la carcasa con cola APV y mordazas de bastidor. Compruebe que el armario está recto y sin alabeos. Puede realizar correcciones moviendo un poco las mordazas. Limpie los excesos de adhesivo y deje secar.

15 Corte el fondo de contrachapa a las medidas indicadas. Compruebe que encaja en las ranuras de las patas traseras, y que se desliza por el fondo hasta la ranura superior. Acabe las dos caras del panel, deslice en posición, y fije al travesaño inferior trasero con tres tornillos de 20 mm (3/4 in).



Deslice el tablero a su posición.



La carcasa completa.

16 Cepille el techo por todas sus caras para tener una piza de 500 x 390 mm (20 x 15 1/2 in) plana con los cantos rectos.

17 Marque el bisel con un lápiz. Trace una línea a gramil a 15 mm (5/8 in) desde el techo, y otra a 50 mm (2 in) desde los tres cantos del fondo. Éste será el bisel que deberemos cepillar en los dos extremos y el canto delantero, mientras que el canto trasero queda recto. Sujete verticalmente en el tornillo, o amordace en una superficie plana, y cepille los biselés primero a contrabílo. Cepille con una leve inclinación, para evitar la rotura de fibras de los extremos. Cepille el canto frontal al hilo.



Cepille el bisel del techo del armario.

18 El techo del armario se fijará en posición con tornillos insertos desde debajo de los travesaños superiores. Taladre y avellane cuatro agujeros de vaciado de 4,5 mm (3/16 in) en los travesaños. Coloque el techo en posición, y marque los agujeros con un punzón.

Colocar puertas

Hay dos formas de colocar las puertas al armario de la ropa blanca. Aquí, las puertas superiores se sujetan con dos bisagras a cada lado. La puerta inferior es abatible, y va unida con una bisagra de pivote en su parte inferior.

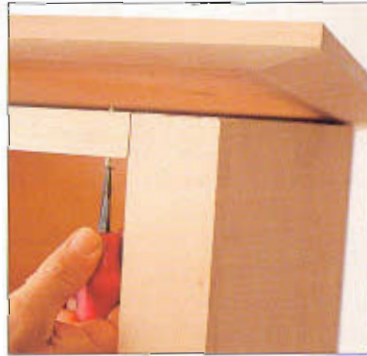


Puerta con bisagras laterales.



Puerta a modo de tapa abatible.

19 El techo puede retirarse para taladrar los agujeros piloto de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in), y fijarlo provisionalmente con tornillos del calibre 8 y 30 mm ($1\frac{1}{4}$ in).



Atornille el techo del armario.

Montar el armario por dentro

20 Tome los dos estantes de chapa y corte para que encajen limpiamente entre los rebajes de los travesaños interiores. Corte ligeramente grande con una sierra de mano, y realice los ajustes con un cepillo de alisar. Fije con algo de adhesivo en cada rebaje.

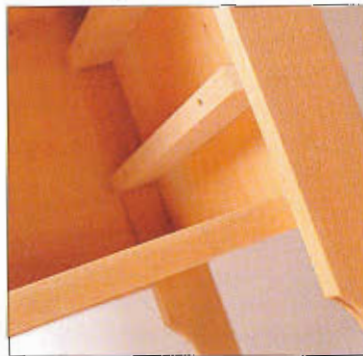


Encaje los estantes de tablero.

21 Reúna las piezas que han de formar las dos puertas superiores, la tapa abatible y los dos frontales de los cajones inferiores. El veteado debe quedar horizontal en todos ellos. Cada pieza puede cortarse a medida aproximadamente por su vertical, y cepillarse para encajar entre las patas delanteras con un espacio de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in). Marque las posiciones de los centros de los mangos y taladre con una broca Forstner o una sierra de agujeros, mediante el soporte vertical.

22 Las dos puertas superiores se cortan a partir de una pieza ya terminada. Corte por la vertical y cepille para conseguir un ensamble perfecto. Acople las puertas superiores al armario con bisagras a los lados y una abajo para la tapa abatible (véase cuadro a la izquierda y páginas 120 a 127).

23 Como las patas forman un receso en los laterales del armario, no se pueden usar los métodos más habituales para cajones. Aquí, fijamos guías correderas para cajones dentro del armario, proyectándose por la línea de las patas como se muestra en el esquema de la página 269. Prepare, marque y corte las guías. Fíjelas con tornillos avellanados del calibre 8 y 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) por el panel lateral. Verifique que las cabezas de los tornillos efectivamente están completamente avellanadas.



Fije las guías para los cajones.

Realizar los cajones

24 Los dos cajones van unidos por las esquinas con ensambles de cola de milano. Corte la longitud de la madera. Los lados miden 300 mm (12 in) de largo; el fondo y el frontal se cortan según la distancia entre guías más 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) para las ranuras laterales. Observe que la anchura del material para el fondo es menor que la de los lados y el frontal, hay que dejar sitio para el fondo contrachapado del armario.

25 Marque el grosor del material en los extremos de todas las piezas. Trace por todo alrededor. Determine el número de colas de milano necesarias. Mida 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) desde el canto a mano izquierda de la línea trazada. Divida la anchura restante en partes iguales para las colas de milano que necesire.

26 Marque la anchura de cada cola, 12 mm ($\frac{1}{2}$ in), a la izquierda de cada partición. Ajuste un bisel deslizante a 1:6 como anteriormente. Marque los lados de las colas con el bisel deslizante. Cuadre las colas hasta el extremo y trace colas iguales por el otro lado. Marque claramente lo que son puntas y lo que es material de desecho.

27 Corte los lados de las colas con una sierra de cola de milano y retire el material sobrante con una segueta. Desbaste por las líneas del reborde con un formón. Corte las puntas tal y como se muestra en las páginas 182 a 183.

28 Con la fresadora, realice una ranura de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) de ancho y 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) de profundidad. Haga que el canto superior de la ranura se alinee con el canto inferior de las piezas laterales y el frontal. Aplique adhesivo a las superficies en contacto y monte el cajón. Amordace si es necesario y deje secar, habiendo comprobado la rectitud del cajón.

29 Retire las mordazas y limpie las juntas. Corte el fondo del cajón e insértelo por la ranura. Verifique la rectitud y clave por la parte inferior del cajón hacia el canto trasero tres tornillos avellanados del calibre 5 y 12 mm ($\frac{1}{2}$ in). Realice otro cajón.



Una el cajón.

30 Abrir los cajones requiere de una ranura en el lateral del cajón. Ajuste la fresadora para realizar una ranura para acomodar la guía que tenemos en el centro del lateral. La profundidad ya está ajustada a 6 mm ($\frac{1}{4}$ in). Ajuste el soporte guía para que se mueva por la ranura. Serán necesarias varias pasadas por el cajón. Realice ajustes hasta obtener una ranura de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in). Limpie la ranura con un formón y papel abrasivo.

31 Los falsos frontales decorativos se fijan a los cajones. Coloque los cajones en el armario y aplique dos riritas de cinta adhesiva de doble cara por delante. Empuje hasta el fondo. Tome el falso frontal en posición y acerque el cajón para que se encuentren. La cinta los aguantará de momento. Retire y coloque sobre una superficie plana y lisa. Atornille cuatro tornillos de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) desde el interior del cajón hacia el frontal decorativo. Recoloque el cajón para ver si queda alineado y realice los ajustes necesarios. Repita la operación para el otro cajón, dejando espacio para que se pueda abrir la tapa abatible superior.

Acabado

32 Después de lijar, aplique el acabado que prefiera. Puede añadir una cinta o un tope para la tapa abatible para no forzar demasiado las bisagras.





Modernismo y más allá



El diseño de esta silla de Le Corbusier tiene en cuenta la idea de la ergonomía del cuerpo humano.

La transición del siglo XIX al XX estuvo marcada por grandes cambios tecnológicos, políticos y sociales. En las artes, se cuestionan las viejas formas y entran nuevas ideas con nuevos enfoques para distintos problemas. Las nuevas tecnologías calaron fondo, y los cambios de finales del siglo XX fueron profundos. Esta evolución se interrumpió, y después se aceleró, con la gran guerra europea de 1914 a 1918. La llamada a filas y las batallas en las trincheras significaron que algunos países perdieran una generación entera, pero también obligaron a progresar tecnológicamente, las actitudes sociales cambiaron y el arte y el diseño se fijaron nuevos objetivos prácticos, visuales y estéticos. Las décadas de los años 20 y 30 fueron de experiencias variadas, con un eco en las artes y el diseño.

El cataclismo de la Primera Guerra Mundial marcó un punto de inflexión porque de ella surgieron la desilusión y la pobreza, pero también el deseo de experimentar.

DE STIJL A BAUHAUS

Aunque ocupada por las tropas alemanas, Holanda consiguió evitar las cruentas batallas que ocurrían en otros lugares; resultó relativamente bien parada de la guerra, y por ello pudo liderar la recuperación. Gerrit Rietveld llevaba años trabajando en diseños radicales que descartaban cualquier referencia del pasado, basándose exclusivamente en rectángulos y cubos. Era constructorista y miembro de un grupo que explicaba sus teorías en una revista llamada *Stijl*, nombre con que se conoce por extensión al grupo. Sus ideales valoraban la abstracción, las formas rectangulares, y solamente empleaban los colores primarios: rojo, azul y amarillo.



ANTERIOR IZQUIERDA Trona infantil diseñada en 1928 por Erick Dieckmann, miembro de la escuela Bauhaus. • ANTERIOR CENTRO Diseñada por Charlotte Perriand, quien trabajaba con Le Corbusier, la silla «Petit Confort» está formada de estructuras tubulares cromadas y dobladas, con tapicería en cuero negro. • ANTERIOR DERECHA Los diseñadores optaban por los mínimos materiales para conseguir un máximo estilo, como en esta mesa de 1929-1933. • ARRIBA IZQUIERDA Clásicas sillas de tubo de acero con asientos y respaldos en cuero rojo, llamadas «Basculantes» y diseñadas por Le Corbusier. • ARRIBA CENTRO Diván de Mies van der Rohe diseñado en 1929. • ARRIBA DERECHA Mesa de cristal y acero diseñada por Eileen Gray en 1927.

Sentían que las formas geométricas tenían un mayor nivel espiritual, y creían que a través de la abstracción y la simplificación total, el arte y el diseño pueden transformar la civilización individualista y egoísta en otra más espiritual e idealista.

Las ideas básicas del grupo Stijl se desarrollaron con la escuela Bauhaus en los años 20. Fue un momento clave para la Alemania de la posguerra. Bauhaus nació en Weimar, en 1919, liderada por el arquitecto Walter Gropius, y se dedicó a la formación de arquitectos, artistas, diseñadores y ebanistas de manera novedosa. Sus representantes más progresistas dieron multitud de conferencias, los talleres y el estudio estaban muy conectados, y sus intereses pasaban por la arquitectura, el diseño, el grafismo y las artes escénicas. La novedad y la invención fueron las claves de este movimiento. Se animaba a los estudiantes a experimentar y buscar una solución que fuera el resultado racional de las herramientas a su disposición así como al cumplimiento exacto de la función. Este enfoque era tan «adecuado» para la época que su influencia se hizo notar en todo el mundo.

INTRODUCCIÓN DE LOS METALES

Los diseñadores Bauhaus a menudo diseñaron mobiliario sin madera, y fue la primera vez que Marcel Breuer experimentó con mobiliario metálico. En 1924-1925, empleó tubos de cromo no elástico para un conjunto de diseños absolutamente novedosos, especialmente el sillón con estructura formal parecida a la de la obra de Rietveld. Dio importancia a las formas angulosas, pero Breuer usó telas en lugar de tapicerías, y el marco era metálico. El arquitecto Mies van der Rohe también se inició en el uso de metales,

creando obras en tiras de acero. En 1928, Breuer diseñó una silla de acero tubular, que más adelante manufacturó Thonet. Ésta se convirtió en el prototipo de multitud de sillas posteriores. Combinaba la comodidad absoluta con los mínimos materiales, solamente un tubo metálico continuo, eliminando así la necesidad de dificultosos ensambles. Se alimentó la necesidad de reducir la forma a la mínima expresión, y por eso se llamó diseño «funcional». Parte del mobiliario resultante fue crudo, pero en los casos más afortunados llevó a una elegancia extrema en el diseño. Breuer diseñó sillas, mesas, armarios y camas con ese método.

En 1929, Mies diseñó el célebre sillón Barcelona para la exposición universal que allí tuvo lugar, y para la que también diseñó el Pabellón Alemán, en el que se integraba el sillón. El marco de la silla consiste en dos aspas en barras de acero. Se ha convertido en un clásico indiscutible del diseño de mobiliario del siglo XX.

Muchos otros arquitectos y diseñadores incluyeron metales en sus muebles, incluido el celeberrimo arquitecto francés Le Corbusier. Inicialmente usó simples sillas Thonet de madera curva en sus interiores. Más adelante, y juntamente con su socia Charlotte Perriand, diseñó muebles metálicos muy cercanos al estilo Bauhaus. Sin embargo, el diseño alemán se centraba en diseñar piezas concretas, mientras que Le Corbusier veía el diseño como un asunto técnico, social y económico para el que había que encontrar una solución de término medio. Redujo todo el mobiliario a tres categorías, mesas, sillas y estantes abiertos o cerrados, y dedicó sus esfuerzos a diseñar formas estándar para cada una de ellas. También Eileen Gray experimentó con nuevos materiales y procesos (véase página 207).



Silla de comedor Avanzado

Ésta es una silla de líneas clásicas pero modernas. Las sillas de comedor no suelen tener brazos, excepto dos sillas de algunos juegos que son la versión con brazos de las demás. Daremos instrucciones y medidas para ambas opciones.

Herramientas

| |
|---|
| Sierra de brazo radial |
| Cepillo de alisar |
| Regla cuadrada |
| Gramil de marcar |
| Mordazas en G |
| Taladradora vertical y broca Forstner de 25 mm (1 in) |
| Formón de 10 mm (3/8 in) |
| Escoplos de 12 y 25 mm (1/2 y 1 in) |
| Taladro y brocas de 8 y 10 mm (5/16 y 3/8 in) |
| Bisel deslizante |
| Sierra de espiga |
| Sierra de vaivén |
| Segneta |
| Fresadora y fresa recta de 8 mm (5/16 in) |
| Destornillador |

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|--|---|----------|
| Madera de fronda | | |
| Patas delanteras | 450 x 35 mm (18 x 1 3/8 in) de diámetro | 2 |
| Patas traseras | 850 x 35 mm (33 1/2 x 1 3/8 in) de diámetro | 2 |
| Travesaño delantero | 400 x 65 x 20 mm (16 x 2 1/2 x 3/4 in) | 1 |
| Travesaño trasero | 400 x 65 x 20 mm (16 x 2 1/2 x 3/4 in) | 1 |
| Travesaño superior | 320 x 35 x 20 mm (13 x 1 1/2 x 3/4 in) | 1 |
| Travesaños cruzados | 420 x 95 x 20 mm (16 1/2 x 3 3/4 x 3/4 in) | 2 |
| Brazos para dos sillas | 400 x 90 x 22 mm (16 x 3 1/2 x 7/8 in) | 4 |
| Contrachapa para doblar | | |
| Asiento de la silla | 450 x 400 x 1,5 mm (18 x 16 x 1/16 in) | 5 |
| Respaldo de la silla | 560 x 450 x 1,5 mm (22 x 18 x 1/16 in) | 5 |
| Retales de tablero | | |
| Dos moldes preformados | 450 x 50 x 20 mm (17 3/4 x 2 x 3/4 in) | 28 |
| | 600 x 100 x 20 mm (23 5/8 x 4 x 3/4 in) | 16 |
| Otros materiales: 6 tornillos avellanados de latón del calibre 8 y 25 mm (1 in); adhesivo (APV); papel abrasivo de 120; acabado. | | |

Realizar el bastidor

El bastidor está formado por cuatro patas, un travesaño delantero, uno trasero, dos cruzados y uno para el respaldo.



Algunas de las piezas del bastidor.

1 Prepare las dos patas traseras y las dos delanteras. Realice cortes rectos con la sierra de brazo radial, dejando algo de margen en el largo. Más adelante deberá redondear las patas, ya

sea en el torno o con el cepillo. Cepille primero una forma octogonal para facilitar el marcado y corte de los ensambles (véase página 246). Marque el largo y la posición de los ensambles con los travesaños, con una regla cuadrada. Mida 310 mm (12 1/4 in) desde la punta de las patas traseras, y 345 mm (13 5/8 in) en las delanteras.

2 Marque una caja en cada pata, 55 mm (2 3/16 in) más arriba. Ajuste el gramil y trace la caja entre las líneas. Sujete la pata a una superficie sólida con una mordaza en G, y extraiga el grueso de material sobrante de esta caja de 25 mm (1 in) de profundidad. Emplee un tope de profundidad o cinta adhesiva

para no atravesar la pata. Termine de reseguir las líneas con un formón de 10 mm (3/8 in). Limpie los lados con el escoplo de 25 mm (1 in), con cuidado para no desviarse de la línea recta.

3 Prepare el travesaño delantero. Corre la longitud, 370 mm (14 5/8 in), con una sierra de brazo radial. Cuadre la línea por el canto inferior de ambos extremos, a 25 mm (1 in) de cada extremo, con 320 mm (12 5/8 in) entre ellas. Ajuste el bisel deslizante a 1:6 y marque el reborde por las dos caras. Vuelva a la línea cuadrada del canto superior.

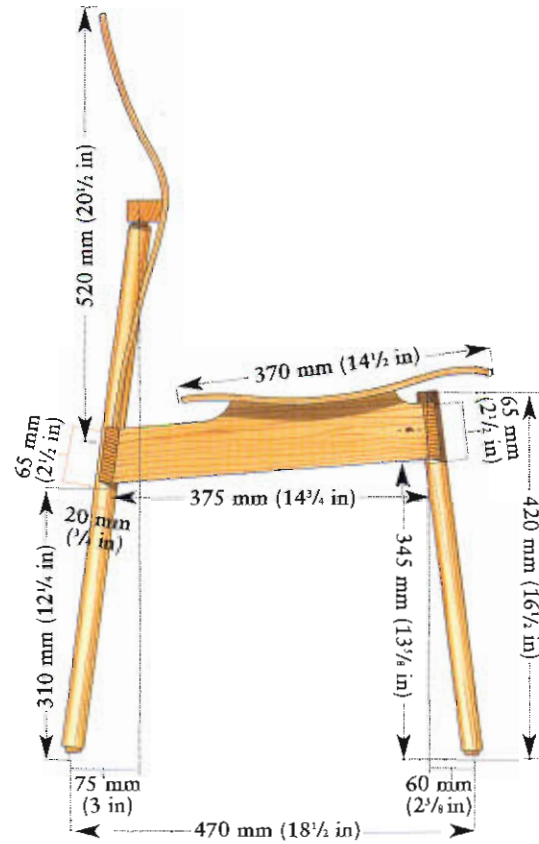
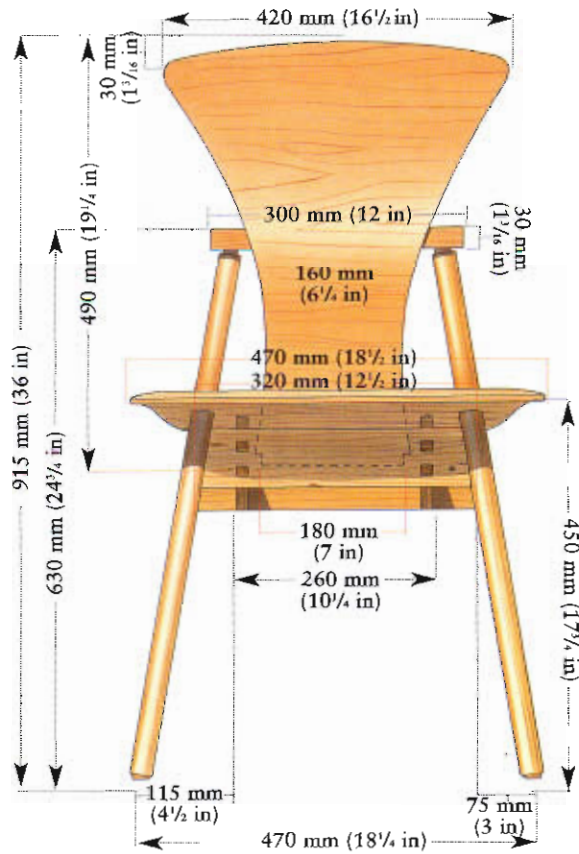
4 Corte las espigas de los extremos del travesaño para que entren en las cajas de las patas delanteras. Atornille verticalmente al banco, y corte por el lado no aprovechable de la línea del reborde con un serrucho de costilla.

5 Retire del tornillo y extienda plano sobre el banco. Sujete en posición con una mordaza y corre por la línea del reborde para eliminar desecho. Con el gramil ya ajustado, trace una línea desde cada lado de la espiga y corte para dejar la espiga en 55 mm (2 3/16 in) de ancho. El extremo de la espiga también tiene un bisel paralelo a los rebordes. Corte con la sierra de espiga y compruebe el encaje. Realice las correcciones necesarias.

Técnicas que intervienen en este proyecto

- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
- Nociones de corte *páginas 68 a 71*
- Cepillado *páginas 74 a 81*
- Corte fino *páginas 82 a 85*
- Fresado *páginas 90 a 93*
- Perfilado *páginas 94 a 95*
- Perforado *páginas 96 a 100*
- Ensamblaje de caja y espiga *páginas 104 a 109*
- Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
- Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
- Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
- Acabado de la madera *páginas 130 a 135*

ALZADO FRONTAL



PLANTA



Dimensiones finales
 915 mm (36 in) de altura, y
 cuadrado de 480 mm (19 in)
 de lado



Sillas Windsor

La silla Windsor es actualmente un término genérico para referirse a sillas y asientos contruidos a partir de bastones —con busos torneados encastados en asientos de madera maciza para formar las patas y el respaldo. Se desconoce el origen de estas sillas, pero a mediados del XIX una localidad concreta se identificó con la fabricación de sillas Windsor: el pueblo de Chepping Wycombe (actualmente High Wycombe) en Buckinghamshire, Inglaterra. El nombre de Windsor se ha podido retroceder hasta 1724, y en una venta de 1728 un catálogo incluye una silla Windsor, lo cual desmiente la romántica leyenda en torno al nombre de la silla. Popularmente se dice que Jorge III, que no nació hasta 1738, descubrió este tipo de silla en una casita cerca de Windsor donde se refugió un día de lluvia. La encontró tan cómoda que realizó un pedido especial para el castillo de Windsor y por ello se bautizó la silla en su honor.



6 El travesaño trasero es igual que el delantero, con la excepción de ser un poco más largo por encontrarse más abajo de las patas. Extienda las patas traseras frente a las delanteras, con las partes inferiores alineadas. Marque las patas traseras por los cantos superior e inferior del travesaño 5 mm ($\frac{3}{16}$ in) bajo estos puntos, para obtener las líneas del reborde. Marque sobre el canto inferior del travesaño trasero. Marque los biseles del anverso y complete el marcado. Corte la espiga de la misma manera que la del travesaño delantero.



Marque y corte los travesaños delantero y trasero.

7 Marque los dos travesaños cruzados del marco del asiento, marcando un bisel de 1:85 en la cara. Marque la línea del reborde, paralela al bisel a 30 mm ($\frac{13}{16}$ in) del canto. Mida 35 mm ($\frac{13}{8}$ in) desde el canto a partir de esta línea. Esta es la diferencia de altura entre el travesaño trasero y el delantero. Trace una línea perpendicular a 375 mm ($14\frac{3}{4}$ in) del bisel, desde este punto hasta el canto inferior, que indicará la distancia entre los rebordes del canto inferior. Marque la línea del otro reborde a una inclinación de 1:7, y la longitud de la espiga de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in).



Marque cuidadosamente todas las líneas de corte de los travesaños cruzados.

8 Marque los recortes de los travesaños cruzados. Mida 65 mm ($2\frac{5}{8}$ in) desde el frontal de cada línea de reborde, y trace una línea de reborde a reborde. Desde el reborde delantero, retroceda 50 mm (2 in) y después 200 mm (8 in) más sobre el canto superior. Marque una curva desde este punto hacia los extremos y la línea longitudinal previa. Corte con una sierra de vaivén, y limpie con un cepillo o un formón.

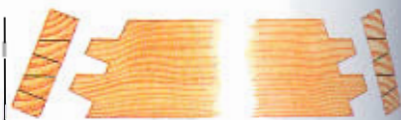
9 Corte los travesaños cruzados con algo de margen, que ya limpiará al ensamblar.

10 El ancho de las dobles espigas de los travesaños cruzados es de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in). Divida el reborde de 65 mm ($2\frac{5}{8}$ in) en cinco partes iguales. Realice cortes por el lado no aprovechable de las líneas de los rebordes. Elimine el material sobrante de entre las espigas con una segueta, y desbaste por la línea del reborde con un formón.



Corte las espigas del travesaño cruzado.

11 Para trazar las dobles cajas de los travesaños delantero y trasero, encuentre el centro del canto inferior de ambos travesaños y mida 110 mm ($4\frac{3}{8}$ in) por cada lado, más el grosor de la madera. Trace esa línea por las caras de ambos travesaños. Mida cinco espacios de 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) desde el canto inferior. El segundo y el cuarto son las cajas. Marque estos espacios en todas las caras. Corte las cajas con una broca de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) y después a formón. Compruebe el ajuste y realice los cambios necesarios.



Marque y corte las dobles cajas de los travesaños delantero y trasero.

12 Monte el marco de la silla en seco, y compruebe los rebordes de los travesaños. Será necesario ajustar los rebordes a formón para conseguir ensambles limpios.



El marco del asiento ensamblado en seco.

13 Ahora debe cepillar o tornear las patas octogonales para redondearlas. Sobre las patas traseras, torne con una clavija de 25 mm (1 in) de diámetro y 35 mm ($1\frac{5}{16}$ in) de largo.

14 Marque el travesaño superior. Aquí, los extremos superiores de las patas traseras se redondean para encajar en los agujeros del travesaño. Marque el travesaño y esos agujeros inclinados sujetando el travesaño tras las patas y marcando las posiciones de las clavijas. Cuadre las líneas de la cara, y marque los centros de los agujeros. Taladre los agujeros en el centro de las trazas. Estos agujeros también deben ser inclinados, para corresponderse con las marcas del canto. Lo mejor es emplear una taladradora vertical con una broca Forstner. Corte el travesaño con una longitud aproximada de 300 mm (12 in) con una sierra de brazo radial.



15 Ajuste la fresadora con una broca recta de 8 mm ($\frac{5}{16}$ in) para realizar una ranura de 160 mm ($6\frac{3}{8}$ in) de largo y 8 mm ($\frac{5}{16}$ in) de profundidad en el centro del canto superior del travesaño trasero inferior.

Montaje del bastidor

16 Las uniones de los travesaños cruzados son de caja y espiga, de modo que desmonte y corte el material para las cuñas. Corte las cuñas a partir de cualquier retal de desecho. Lije las marcas del trazado.

17 Monte el marco del asiento con los travesaños cruzados, delantero y trasero, con cola y sujetando los ensambles con mordazas de bastidor. Inserte las cuñas. Verifique que tiene un marco recto y sin torceduras.

18 Cuando el adhesivo haya curado, cepille el exceso de las espigas y cuñas por la cara externa.

19 Fije las cuatro patas a este marco, con cola en las espigas y sujetando con mordazas. Apriete bien los ensambles con las mordazas. Compruebe que un par de patas está alineado con el otro, y que no haya torceduras en el marco.

20 Finalmente, encaje el travesaño superior sobre las clavijas e introduzca una cuña entre los ensambles. Lime protuberancias con un cepillo de alisar, y lije si es necesario.



Junte las patas y los travesaños.

Uso de preformados para moldear el asiento y el respaldo

El toque interesante de esta silla son el asiento y respaldo preformados. De producirse industrialmente, se habrían hecho a partir de chapa de construcción, pero para nuestro caso es mejor optar por el contrachapado fino. En primer lugar, hay que realizar los moldes que darán forma única a estas bojas de contrachapa. El asiento tiene una sola curvatura, mientras que el respaldo tiene una curva además de unas «orejas» ligeramente inclinadas sobre la forma central. Es necesario ser extremadamente riguroso para realizar estos moldes.

21 En primer lugar, determine la disponibilidad de contrachapa adecuada, especialmente en lo concerniente al grosor. La forma final no tiene por qué ser más gruesa de 10 mm ($\frac{3}{8}$ in), por lo que necesitará seguramente tres capas de contrachapa de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in). Si tiene contrachapa de 1,5 mm ($\frac{1}{16}$ in), el grosor con cinco capas sería de 7,5 mm ($\frac{5}{16}$ in), mucho más fino. Es deseable que el veteado de ambas caras tenga el mismo sentido, especialmente en el preformado del respaldo, por lo que es necesario usar un número impar de capas.

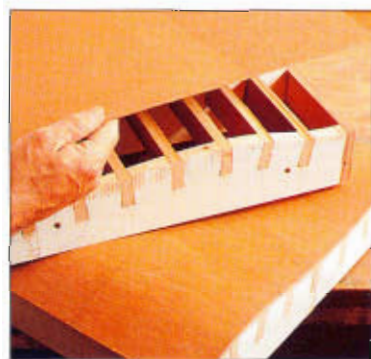
22 Ahora, realice el molde del asiento. Construya las caras del molde trazando una curva sobre el tablero, con la forma de la cuadrícula de su derecha. Trace otra línea paralela, de grosor igual al de la forma. Corte ambas líneas con una sierra de vaivén. Obtendrá dos caras iguales, superior e inferior, con un espacio en medio para colocar la forma.

23 Corte la longitud de las tiras laterales como se muestra más abajo. Asegúrese de mantener los cantos superiores alineados. Compruebe el ajuste, y profile o pula la curvatura correcta.

24 Corte y fije las dos piezas de los extremos, que dan estabilidad al molde cuando se ejerce presión. Finalmente, corra la contrachapa superior del molde y fije con cola a su sitio.



Realice el molde del asiento.



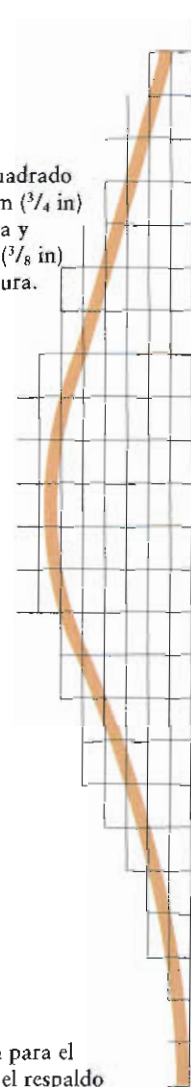
Fije la parte superior del molde del asiento.

25 Compruebe el molde en seco, con retales de contrachapa de alguo de los asientos. Amordace y presione las hojas para dar forma.



Plantilla para el molde del asiento

Cada cuadrado = 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de altura y 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de anchura.

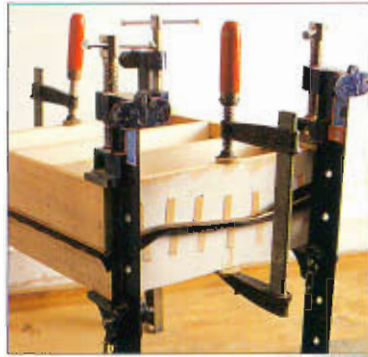


Plantilla para el molde del respaldo

Consejo de experto

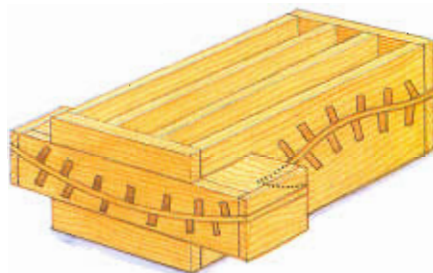
Coloque hojas de papel o de polietileno entre el molde y la pieza, para evitar que el adhesivo que pudiera filtrarse entre las láminas pudiera pegar la pieza al molde.

26 Si todo encaja bien, aplique adhesivo a las caras que quiere unir y amordace el molde, y deje reposar el tiempo suficiente para que el adhesivo cure. Retire del molde, marque la forma de la plantilla de la página 279, recorte con una sierra de vaivén y lije los cantos.



Amordace la chapa en el molde.

27 El molde del respaldo se realiza de forma similar al del asiento, pero hay una ligera curva distinta en la parte superior de cada lado (véase esquema de la página 277). Realice el centro del molde de la misma forma que el del asiento (véase plantilla de la página 279). Además, prepare un segundo molde para las orejas del respaldo, es decir, que alargue hacia los cantos laterales la curva del primer molde. Corte y encaje en el primer molde como se muestra a continuación.



Realice el molde del respaldo.

28 Con el molde terminado, siga el procedimiento anterior para preformar y, una vez completado, corte la forma correcta y pula los cantos.

Ensamblaje final

29 Lije y aplique el acabado deseado a todas las piezas, y coloque los preformados en posición. La parte inferior del respaldo necesitará recortes para encajar en la ranura del canto superior del travesaño trasero. Debe realizar un corte alto de 10 mm ($3/8$ in) de ancho y 8 mm ($5/16$ in) de alto en cada esquina.

30 El respaldo va unido mediante una ranura, y se sujeta con dos tornillos de latón avellanados del calibre 8 y 25 mm (1 in) colocados en el travesaño superior. Perfore los dos agujeros de 4,5 mm ($3/16$ in) del respaldo, seguidos de agujeros piloto de 3 mm ($1/8$ in). Avellane los agujeros para que entren las cabezas de los tornillos y se queden bajo la superficie.



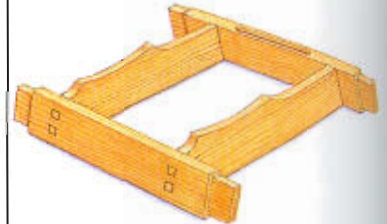
Atornille el respaldo.

31 El asiento se sostiene sobre los travesaños cruzados con cuatro tornillos. Compruebe el ajuste del asiento en ellos. Cepille el canto superior para conseguir un bello ensamble. Perfore agujeros alrededor del asiento, así como del respaldo. Aplique adhesivo a los travesaños cruzados y atornille. Lije y aplique el acabado deseado.

Realizar la silla de brazos

La silla de brazos se basa en la silla estándar como se ha descrito más arriba, con algunas variaciones.

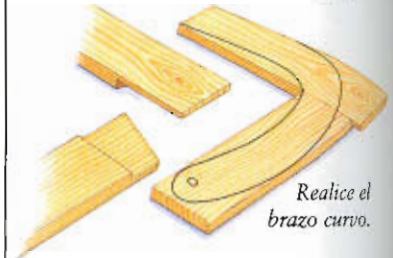
1 En el marco del asiento solo cambian: las patas delanteras son rectas y se alargan pasado el asiento para sostener los brazos de la silla. El travesaño delantero es más largo y las espigas son cuadradas.



El travesaño delantero de la silla con brazos es más largo.

2 Las patas delanteras también son más largas; marque y corte las longitudes. Corte una clavija de madera para las patas delanteras como hizo para las traseras en el paso 14. Fije las patas traseras con el travesaño superior como anteriormente, y coloque las patas delanteras más largas en su posición. El respaldo de contrachapa será el mismo, así como el asiento, excepto por la pequeña forna alrededor de las patas.

3 Marque y ensamble los brazos. Se elaboran por pares con madera de 22 mm ($7/8$ in). Los brazos están formados por dos piezas unidas con ensambles a media madera por la curva trasera.



Realice el brazo curvo.

4 Una vez tenga a punto los brazos, perfore un agujero en la parte superior de la pata. Mire si encaja sobre el canto superior del travesaño. Marque y corte para que se unan en el centro del respaldo. Encole. La parte superior de la pata puede reforzarse con una cuña, mientras que las partes traseras pueden encolarse sobre el travesaño superior. Lije y aplique el acabado.





Las osadas vanguardias

En la segunda mitad del siglo XX, los avances tecnológicos alteraron radicalmente multitud de aspectos de la vida cotidiana, y el diseño de mobiliario tomó unos caminos hasta entonces desconocidos. Los avances debidos a las exigencias de la Segunda Guerra Mundial llevaron a desarrollar nuevos materiales y procesos de manufactura más modernos, acogidos con entusiasmo por los diseñadores. Por ejemplo, Du Pont inventó el nylon en 1939, y la corporación Tupper usó comercialmente por primera vez un nuevo plástico ligero, el polietileno. Los nuevos materiales dieron alas a los diseñadores, con un efecto rotundo sobre las formas de mobiliario.

ESTADOS UNIDOS

En Estados Unidos, Charles y Ray Eames renegaban de los ángulos recios y entraban en una nueva esfera de muebles «esculpidos» basados en las últimas tecnologías. Diseñaron la primera silla de fibra de vidrio producida en serie, la silla «DAR», en 1950. También combinaron el acero y el aluminio con cuero y telas, valgan como muestra las sillas «grupo Aluminio», de 1958, y «GRP la Chaise». La silla apilable «GF 40/4» de David Rowland empleaba barras de acero con chapa laminada. La forma redondeada de «útero» fue una de las más distintivas en cuanto a sillas. La silla «Útero» de Eero Saarinen se construyó con espuma de látex sobre un caparazón de plástico moldeado, reforzado con fibra de vidrio en unos soportes de acero cromado. Al diseñarla, tenía en mente una silla que envolviera el cuerpo, en la que el ocupante pudiera levantar las piernas y seguir sentado tranquilamente. Hizo uso de proporciones generosas, y la recubrió de goma espuma y tela. El objetivo era reducir el número de piezas para minimizar el proceso de fabricación. La silla «Coco» de George Nelson, de 1956, fue manufacturada por Herman Miller,

para quien trabajaba como director de diseño. Esta empresa dedicó mucho tiempo al estudio del proceso de moldeo de la contrachapa, así como a resolver los problemas de fijación de patas metálicas a asientos de madera, y de piezas de madera moldeada entre ellas. También prestaron especial atención a los nuevos plásticos usados en el campo de la fabricación aeroespacial.

GRAN BRETAÑA

La capacidad industrial británica se mermó considerablemente a causa de la Segunda Guerra Mundial, y ya en 1940 se empezó a racionar el uso de madera y acero tubular. Los años 50 vieron renacer una nueva era del diseño en Inglaterra, con inspiración italiana, escandinava y norteamericana. Se favorecieron los interiores claros y espaciosos de vivos colores, con una popularización de los motivos espaciales o esquemas moleculares. Ernest Race se ganó un justo reconocimiento con su premiada silla «BA aluminium». Fue el resultado auténticamente de su inocencia: tomó aluminio de restos de aviones de guerra. Este innovador espíritu técnico tuvo continuación con Robin Day, quien creó la silla «Polyprop» en 1963. Era un silla apilable con un resistente caparazón de una sola pieza, el primero en poderse moldear a inyección. Es un auténtico clásico contemporáneo, y todavía puede verse en sitios como oficinas y escuelas. Es perfecto para la producción de muebles de época, por su ligereza y bajo coste. Otro influyente diseñador de la época, Vernon Pantton, creó la primera forma de fibra de vidrio moldeada con sus sillas «Stacking» de los años 60, que no necesitan adorno alguno.

En la década de los años 60, Reino Unido era un hervidero de nuevas ideas, actitudes y tendencias. El cambio de actitud influyó en



ANTERIOR IZQUIERDA Modelo «LCM» de Eames, diseñado en 1945. • ANTERIOR CENTRO Silla del «Aluminium Group» de Eames, diseñada en 1958. • ANTERIOR DERECHA «Mecedora» de Race, diseñada en 1948. • ARRIBA IZQUIERDA Silla voladiza de plástico, de Panton, diseñada en 1960. • ARRIBA CENTRO Silla «Luisa» de Albini, diseñada en 1955. • ARRIBA DERECHA Silla «Karuselli» diseñada por Y. Kukkapuro en 1964.

muchos aspectos del diseño popular, y el mobiliario no fue ninguna excepción, reflejando el ambiente de la época con piezas divertidas como las sillas de poliuretano «Series Up», y la silla infantil «Polka Dot» de Peter Murdock, realizada en cartón brillante laminado que podía plegarse y quedar plana. Fueron los primeros ejemplos del éxito de un mobiliario producido en serie.

DISEÑO ESCANDINAVO

El diseño escandinavo del siglo XX se caracterizó por líneas clásicas con el resultado de muebles de alta calidad. Los diseñadores favorecieron las materias naturales, pero sin miedo a beneficiarse de los métodos de fabricación en serie, que emplearon para perfilados y curvas. Cuando pensamos en diseño escandinavo sobrevienen a la mente piezas bellas de madera aunque, en la segunda mitad de siglo, nuevos diseñadores se volcaron en los nuevos materiales demostrando que sabían evocar el mismo sentimiento sin la madera. Las sillas de fibra de vidrio moldeada, con marcos y bases metálicos caracterizan esta época. Las innovadoras sillas «Cisne» y «Huevo» de Arne Jacobsen mostraron cómo puede aplicarse espuma de látex sobre fibra de

vidrio para crear curvaturas sencillas que giran sobre bases de estrellas de aluminio. La silla «Huevo», producida sin interrupción desde 1957, tiene un sentido de comodidad y estabilidad, además de ser profundamente escultural.

DISEÑO ITALIANO

Los diseñadores italianos han producido varias piezas que ya son clásicos modernos. Las primeras se basaban en formas más tradicionales, pero el diseño italiano rápidamente tomó la iniciativa de la innovación con la silla apilable «Selene» de Magistretti, de 1961, y la silla «Colombo» de Joe Colombo, de 1967, que fue la primera silla íntegramente de plástico inyectado en el molde.

Se dio una explosión de ideas por todo el mundo en las décadas de los 70 y 80. Los grandes grupos eran el Studio Alchimia, de Alessandro Mendini, y el grupo Memphis, liderado por Ettore Sottsass.

Kukkapuro, diseñador de la silla «Karuselli» de 1964, se asoció al grupo de Memphis en los 80. Rechazaban el modernismo estético y eran radicales, inventivos e incluso «pasados de vueltas». Todo valía mientras fuese moderno, progresista y decorativo.



La silla «Donna» de Pesce, diseñada en 1969.



Estantería Avanzado

El diseño de esta estantería es de aspecto moderno y atractivo. Aporta mucho espacio e incluye un cajoncito en uno de los estantes. La pieza del fondo (que son seis paneles de tablero) es opcional. Si quiere añadirla, siga las instrucciones de la página 288. En caso contrario, siga el esquema siguiente.

Herramientas

- Cepillo de alisar
- Bisel deslizando
- Cuchilla de marcar
- Serrucho de costilla
- Sierra de paneles
- Mordazas en G
- Fresadora con fresa recta de 6 y 12 mm (1/4 y 1/2 in), y fresa de rebaje
- Gramil de marcar
- Escoplo de 25 mm (1 in)
- Taladro y brocas de avellanar de 3 y 4,5 mm (1/8 y 3/16 in), y broca americana de 10 mm (3/8 in)
- Destornillador
- Mordazas de bastidor
- Sierra de cola de milano

- Técnicas que intervienen en este proyecto**
- Medición y trazado *páginas 64 a 67*
 - Nociones de corte *páginas 68 a 71*
 - Cepillado *páginas 74 a 81*
 - Corte fino *páginas 82 a 85*
 - Fresado *páginas 90 a 93*
 - Perforado *páginas 96 a 100*
 - Ensamblajes con ranura *páginas 110 a 111*
 - Ensamblajes de colas de milano *páginas 112 a 114*
 - Uso de abrasivos *páginas 115 a 117*
 - Ensamblaje de proyectos *páginas 120 a 127*
 - Uso de adhesivos *páginas 128 a 129*
 - Acabado de la madera *páginas 130 a 135*

MATERIALES

| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
|---|---|----------|
| Madera maciza, de frondosa | | |
| Triángulo | | |
| Lados largos | 2100 x 310 x 25 mm (82 x 12 1/2 x 1 in) | 2 |
| Lado corto del fondo | 1520 x 310 x 25 mm (60 x 12 1/2 x 1 in) | 1 |
| Tarima | 1500 x 50 x 25 mm (59 x 2 x 1 in) | 2 |
| | 300 x 50 x 25 mm (12 x 2 x 1 in) | 2 |
| Estantes | | |
| Superior | 2200 x 200 x 25 mm (86 x 8 x 1 in) | 1 |
| Segundo | 2050 x 220 x 25 mm (81 x 8 3/4 x 1 in) | 1 |
| Tercero | 1900 x 240 x 25 mm (75 x 9 1/2 x 1 in) | 1 |
| Quinto | 1600 x 260 x 25 mm (63 x 10 1/4 x 1 in) | 1 |
| Estante/cajón | 1800 x 270 x 25 mm (71 x 10 1/2 x 1 in) | 1 |
| Estructura | 1800 x 150 x 25 mm (71 x 6 x 1 in) | 1 |
| Grosor | 1800 x 75 x 25 mm (71 x 3 x 1 in) | 1 |
| Listones | 420 x 50 x 25 mm (16 3/4 x 2 x 1 in) | 4 |
| Clavijas | 50 x 10 mm (2 x 3/8 in) de diámetro | 30 |
| Listones de soporte | 1800 x 75 x 20 mm (71 x 3 x 3/4 in) | 2 |
| | 2100 x 75 x 20 mm (82 x 3 x 3/4 in) | 2 |
| | 2400 x 75 x 20 mm (94 1/2 x 3 x 3/4 in) | 1 |
| Cajón | | |
| Laterales | 400 x 50 x 15 mm (16 x 2 x 5/8 in) | 2 |
| Fondo | 800 x 50 x 15 mm (32 x 2 x 5/8 in) | 1 |
| Guías de los cajones | 400 x 8 x 8 mm (16 x 5/16 x 5/16 in) | 2 |
| Madera contrachapada. La medida aproximada de los triángulos será base x altura x 6 mm (1/4 in) de grosor; no los corte hasta tener montada la carcasa | | |
| Primero o superior | 370 x 300 mm (14 1/2 x 12 in) | 1 |
| Segundo | 530 x 230 mm (21 x 9 in) | 1 |
| Tercero | 740 x 210 mm (29 x 8 1/4 in) | 1 |
| Cuarto | 950 x 210 mm (37 1/2 x 8 1/4 in) | 1 |
| Quinto | 1200 x 260 mm (47 x 10 1/4 in) | 1 |
| Sexto | 1440 x 320 mm (56 x 12 1/2 in) | 1 |
| Fondo de cajón | 800 x 400 x 6 mm (32 x 16 x 1/4 in) | 1 |
| Otros materiales: 40 tornillos avellanados del calibre 8 y 30 mm (1 1/16 in); 50 tornillos avellanados del calibre 6 y 12 mm (1/2 in); 6 tornillos avellanados del calibre 8 y 50 mm (2 in); adhesivo (APV); papel abrasivo; acabado | | |

La carcasa triangular

1 En primer lugar, realice la cara delantera inclinada con los dos grandes lados del triángulo (véase esquema de la página opuesta, alzado lateral). Los lados miden 300 mm (12 in) por la base, reduciéndose hasta 200 mm (8 in) en la parte superior. Corte y cepille ambas caras. Aplique marcas en caras y cantos del lado opuesto. Realice toda la preparación desde este canto trasero.



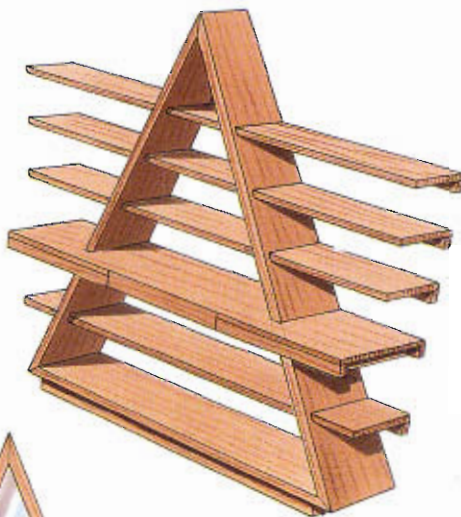
Rebaje el canto delantero de las caras.

2 Marque el plan de los ingletes de las esquinas sobre un trozo de tablero artificial, ya sea a tamaño real o a escala. Recuerde que el superior es un ángulo más agudo que los dos inferiores. Ajuste un bisel deslizando al ensamble de inglete.

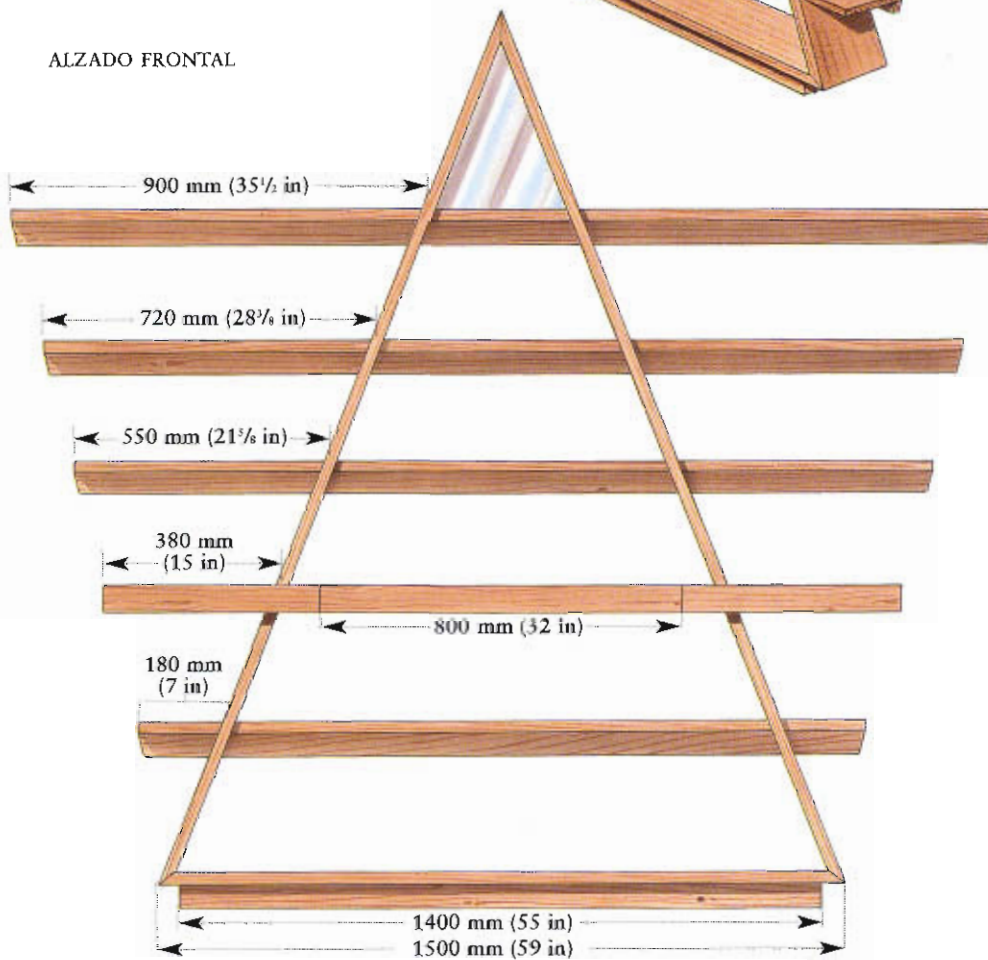
3 Las medidas globales de ambas caras son 2043 mm (80 1/2 in) de largo, y el fondo mide 1500 mm (59 in) de largo. Marque estas longitudes con los ensambles de inglete en los laterales. Marque los ensambles por toda la cara.

Dimensiones finales

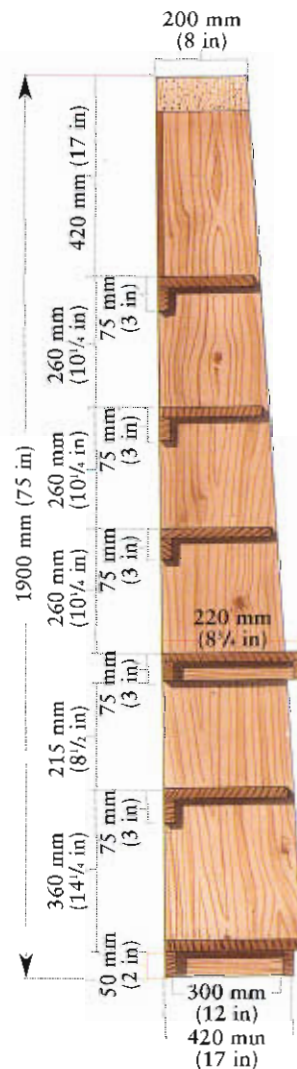
Aproximadamente 1900 mm (75 in) de alto, 2200 mm (87 in) de ancho y 300 mm (12 in) de fondo



ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL

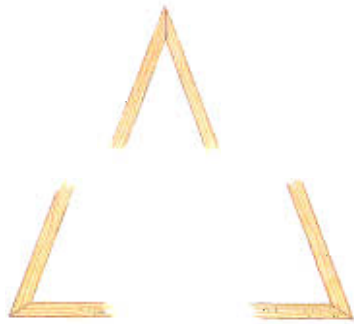


PLANTA



4 Corte los ingletes primero con una cuchilla de marcar, y después corte por el lado no aprovechable de la línea con una sierra de espiga. Una sierra eléctrica no podría inclinarse debidamente. Atornille los laterales al banco sobre los cantos, y corte el inglete por el lado no aprovechable de la línea, con paradas periódicas para comprobar que no nos desviamos. Retire del tornillo y amordace en plano sobre una superficie firme.

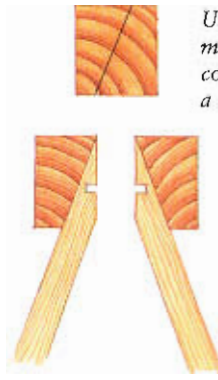
5 Cepille el inglete con un cepillo de alisar ajustado y afilado. Sujete el panel a la inclinación pertinente, y cepille el inglete de lado a lado. Compruebe la superficie con el bisel deslizante, y coloque una regla de borde recto sobre la superficie cepillada para ver si está plana. Cepille las rebabas que haya dejado la cuchilla. Repita en todos los ensambles con ingletes.



Corte y cepille los ingletes para realizar las esquinas triangulares.

6 Corte el bisel del canto en seis bloques protectores en madera de conífera con caras paralelas sobre los ingletes, de forma que las mordazas aprieten el inglete de forma segura y precisa sin dañar la superficie de la pieza durante la sujeción. Al cortar un bloque por el bisel, el trozo restante servirá para el lado opuesto del inglete. El canto biselado debe cortarse para obtener una superficie de 90° respecto a la cara del ensamble, con el canto exterior paralelo al del ensamble.

7 Aplique cola sobre los bloques de las caras opuestas de los tres ingletes. Aplique adhesivo APV a todas las superficies, alinee el canto superior del bloque con el extremo del inglete, y deje secar completamente.



Una bloques de madera de conífera con cola a los ingletes.

8 Ajuste la fresadora con una fresa recta de 6 mm (1/4 in) y realice una ranura de 6 mm (1/4 in) de profundidad en la cara de los ingletes, para acomodar una lengüeta. Deslice la fresadora con la ayuda del soporte guía por el bloque. La ranura debe quedar horizontal a la cara del ensamble, con cuidado de no traspasar la madera. Realice la ranura en las seis caras. Corte tres lengüetas de 12 mm (1/2 in) x 310 mm (12 1/4 in) a partir de retales de chapa de 6 mm (1/4 in) de grosor. Compruebe el ajuste, monte en seco las piezas en mordazas, y realice las correcciones necesarias.

9 No aplique cola en los ingletes todavía. Deje que las mordazas los aprieten y colóquelos cara abajo sobre una superficie plana.

10 En el canto de los laterales de la carcasa triangular, marque la posición de los estantes de modo que queden siempre paralelos respecto a la base. Use un retal de madera como muestra, del mismo grosor que el material de los estantes. Extienda sobre la carcasa montada, y mida el espaciado

entre los extremos y el fondo para cerciorarse de que quedan paralelos. Marque ambos extremos de la muestra sobre la carcasa con un lápiz por toda la cara. Repita la operación para todos los estantes.

11 Marque las posiciones de los listones de soporte que van debajo de los cantos traseros de los estantes. Los listones miden 75 mm (3 in) de altura y 20 mm (3/4 in) de grosor. Trace una marca a 75 mm (3 in) bajo las marcas de la carcasa para los estantes. Marque también por el canto trasero paralelo al estante, y trace por la cara. Ajuste el gramilo a 20 mm (3/4 in) y trace una línea hasta el estante. Estas aberturas se correrán en el paso 17. Retire las mordazas de la carcasa.

12 Corte los ensambles machihembrados en los laterales de la carcasa, que han de acomodar los estantes. Marque la profundidad de la hembra a 6 mm (1/4 in) entre las líneas de los estantes y el canto trasero. Trace una línea desde arriba del estante hasta la línea de profundidad. Repita sobre la línea interior del estante inferior.

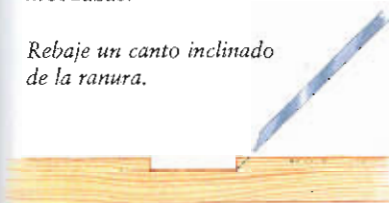
13 Construya una plantilla para la fresadora. Observe que un reborde está recto respecto a la cara, mientras que otro está inclinado. La fresadora debe cortar la ranura del mismo ancho que en la línea del fondo de 6 mm (1/4 in). Use una fresa recta de 12 mm (1/2 in). Realice la plantilla y realice alguna prueba sobre una pieza de desecho antes de cortar la pieza. Construya un tope para la plantilla, que pueda ajustarse a los distintos anchos de los estantes. Coloque la plantilla, y realice la ranura.



Construya una plantilla para la fresadora para desbastar.

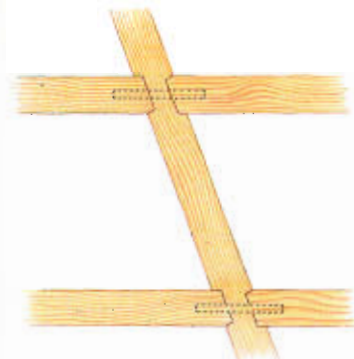
14 Con un formón afilado, corte el reborde inclinado de uno de los lados de la ranura. Desbaste y rectifique los extremos a formón. Monte en seco con las mordazas.

Rebaje un canto inclinado de la ranura.



Realizar los estantes

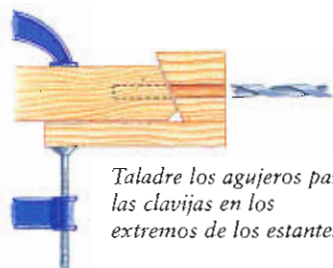
Prepare los materiales para los cinco estantes en toda su longitud (véase esquema de la página 285). Las instrucciones son virtualmente las mismas para cada estante, pero obviamente todos son de longitud distinta. Las partes centrales de estos estantes encajarán en la carcasa sobre los listones traseros, y las extensiones externas se fijarán más tarde. Los extremos de los estantes encajarán en las ranuras tanto de las caras internas como externas de los lados del triángulo, y las clavijas aportarán firmeza adicional.



Los estantes se sujetan con los ensamblajes de ranura y las clavijas.

15 Al preparar los estantes, marque la longitud final de cada uno para que el veteado encaje. En primer lugar, marque la parte del estante que queda dentro del triángulo, y después ya encajará las partes exteriores. Corte la parte central de cada estante a la longitud adecuada para encajar con el ángulo del lado del triángulo. Cepille el bisel con cuidado. Observe que el canto inferior del bisel requiere un ángulo correspondiente, cepillado y que encaje en la ranura. Coloque los tres estantes superiores y el inferior. Cerciórese de que encajarán en las ranuras. Siempre es mejor trabajar en los estantes de uno en uno.

16 Construya las plantillas de taladrado según los ángulos de la estantería y los lados. Use las plantillas para taladrar los agujeros en los extremos de los estantes y a los lados, a una profundidad de 20 mm ($3/4$ in) para las clavijas.



Taladre los agujeros para las clavijas en los extremos de los estantes.

Taladre los agujeros para las clavijas en los lados.

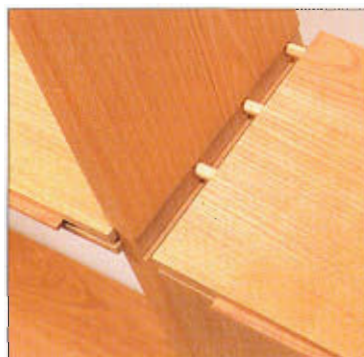


17 Compruebe las posiciones de las aberturas de los listones de soporte, marcados en el paso 11. Verifique que están nivelados entre ellos y respecto al fondo. Entonces, corte las aberturas por los lados de la carcasa, con un serrucho de costilla.



Corte en la parte trasera las aberturas para los listoncillos.

18 Prepare el montaje de los tres estantes superiores y el inferior. Monte el triángulo y los estantes en seco para comprobar los ajustes, y si está correcto aplique adhesivo a los ensamblajes por la cara interior de los estantes. Inserte las clavijas por los lados hacia los extremos de los estantes, de forma que sobresalgan por el exterior de la carcasa.



Fije con cola los estantes. Las ranuras se cortarán en el paso 28.

19 aplique adhesivo a los ingleses, e inserte las lengüetas en los ensamblajes. Amordace los ingleses y compruebe la rectitud de la pieza.



Amordace las esquinas inferiores ingletadas de la carcasa triangular.



Amordace los ingletes superiores.

Fijación de los listones de sujeción

20 Prepare los cinco listones de soporte de los estantes. Compruebe que encajan todos en las ranuras cortadas en el paso 17, que tienen la longitud correcta, y que al colocarlos quedan paralelos entre ellos y respecto a la base.



Cerciórese de que los listones quedan paralelos entre ellos.

21 Una con cola y atornille por detrás con tornillos avellanados del calibre 8 y 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in). Ya tiene un armario triangular con cuatro estantes interiores y cinco listones que sujetarán los estantes exteriores.

Realizar el fondo y la tarima

22 Prepare las hojas de contrachapado para el panel trasero. Como esta parte no va a ser de una sola pieza, hay que realizar rebajes en cada abertura de los lados y en los listones que encajarán con estas

hojas. Use una broca de rebajar y corte rebajes de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) de profundidad y 12 mm ($\frac{1}{2}$ in) de anchura.



Corte los rebajes para los paneles traseros.

23 Ahora, marque cada una de las seis hojas de madera, porque los extremos inclinados los puede extraer de una sola hoja de chapa. Corte y encaje en los rebajes, y fije con tornillos del calibre 6 y 12 mm ($\frac{1}{2}$ in).



Atornille los paneles traseros en posición.

24 Ahora, encaje la tarima del fondo. Prepare la madera, marque y corte las colas de milano de las esquinas. Encole las cuatro secciones de la tarima. Al secarse, pula la superficie.

25 Fije la tarima en su lugar con un tornillo por el canto inferior, con tornillos avellanados del calibre

8 y 50 mm (2 in) por cada canto largo.



Atornille la tarima a su sitio del fondo de la pieza.

26 Prepare las extensiones externas de los estantes. Ya tiene listas las piezas por haberlas medido en el paso 15. Use la plantilla como se explica en el paso 16, y taladre los agujeros de las clavijas.

27 Cuando tenga acabados los extremos exteriores, ya puede colocar los estantes. Los listones de sujeción y los estantes se pueden atornillar conjuntamente. Taladre agujeros de 8 mm ($\frac{5}{16}$ in) de diámetro y un agujero de vaciado de 4,5 mm ($\frac{3}{16}$ in). Compruebe el buen encaje de todas las piezas, aplique adhesivo, y amordace y atornille los estantes.



Compruebe los encajes y fije los estantes exteriores.

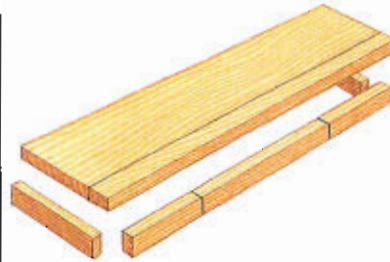


Realizar el estante con cajón

Ahora, construya el cuarto estante que tiene un cajón. Se realiza básicamente como los demás, aunque es más hondo y llega hasta la parte delantera de la carcasa triangular. Tiene una ranura en la parte delantera para aceptar una pieza con toda la longitud, ensamblada con lengüetas. Esta construcción alojará el cajón.

28 Realice una ranura por el canto delantero de la sección del estante de 6 mm ($\frac{1}{4}$ in) de ancho y 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de profundidad. Atornille al banco y corte la ranura. Prepare la estructura de madera a medida, y realice la ranura a lo largo de ella. Fije los extremos de los estantes a la carcasa, como anteriormente. Mantenga el canto delantero vertical, no inclinado como la carcasa. Al secarse, fije con cola la tira del canto delantero con lengüetas en las ranuras, ampliando así la profundidad del estante. Limpie los excesos de adhesivo con un paño húmedo antes de que se seque. Sujete con mordazas de bastidor hasta que se seque.

29 El grosor visual del estante aumenta con las tiras adicionales debajo de ellos. Corte un frontal de 75 x 25 mm (3 x 1 in) y de la misma longitud que el estante. Cepille un ángulo de 45° por el canto. Corte un frontal de cajón de 800 mm (31½ in) de largo desde el centro, de forma que las fibras encajen. Una con cola las dos piezas exteriores al canto del estante. Atornille las tiras de los extremos bajo los extremos del estante. Ellos le harán las funciones de guía de los cajones. Fije con tornillos desde abajo, y verifique que quedan rectos respecto al frontal y paralelos entre ellos.



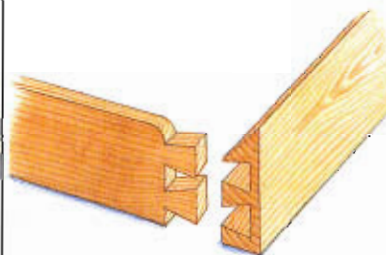
Aumente el grosor visual con unas tiras adicionales en cada canto.

30 Realice el cajón que ha de encajar en la sección intermedia del estante. El frontal del cajón ya se ha cortado desde el centro de la tira delantera. Prepare los componentes para realizar los laterales, el fondo y la base.



Prepare los materiales de los laterales, el fondo y la base del cajón.

31 Prepare la madera de 50 x 15 mm (2 x 5/8 in) para los laterales y el fondo. Construya un cajón con colas de milano vistas por delante, y colas de milano cubiertas en el fondo del cajón. Mantenga el canto en inglete sobre el canto para el frontal. Corte las colas de milano como es habitual, con una sierra de cola de milano.

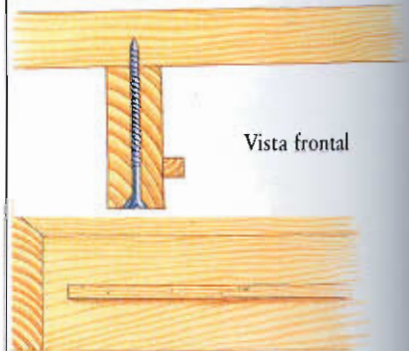


Ensamble del cajón con colas de milano.

32 Ensamble el cajón y compruebe su rectitud. Realice los ajustes pertinentes.

33 Mida y marque las tiras de 8 x 8 mm ($\frac{5}{16}$ x $\frac{5}{16}$ in) sobre las que se desliza el cajón.

34 Fije las guías al cajón, a 21 mm ($\frac{7}{8}$ in) desde la parte superior y deténgase a 20 mm ($\frac{13}{16}$ in) antes de alcanzar el canto frontal.



Vista frontal

Vista lateral

Realice las guías del cajón.

35 Ajuste la fresadora para realizar una ranura por el lateral del cajón. Asegúrese de detenerse a unos 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) del canto frontal del cajón. Compruebe el ajuste del cajón, y realice correcciones si es necesario.



El cajón terminado.

36 Retire los bloques protectores de los ingletes de la carcasa. Lije todas las superficies y aplique el acabado que prefiera.

Despacho Avanzado

Este despacho es una estructura inusual e interesante, y conforma una limpia unidad visual que se abre para mostrar un espacio de trabajo y de almacenamiento. La parte superior del frontal, al bajarse, se desliza en la estructura para formar la superficie de trabajo.



| MATERIALES | | |
|-----------------------------|--|----------|
| Componente | Materiales y dimensiones | Cantidad |
| | Madera maciza, de fronda o conífera | |
| Marco principal | | |
| Postes verticales | 1525 x 100 x 100 mm (60 x 4 x 4 in) | 2 |
| Pies | 725 x 150 x 45 mm (28 x 6 x 2 ³ / ₄ in) | 2 |
| Travesaños cruzados | 1000 x 75 x 45 mm (39 ³ / ₈ x 3 x 2 ³ / ₄ in) | 1 |
| | 1000 x 100 x 45 mm (39 ³ / ₈ x 4 x 2 ³ / ₄ in) | 2 |
| Travesaños de soporte | 450 x 100 x 45 mm (18 x 4 x 2 ³ / ₄ in) | 2 |
| | Maderas macizas variadas, y tableros artificiales | |
| Superficie de trabajo | | |
| Superficie fija | Chapa de 20 mm (3/4 in), 920 x 540 mm (36 ¹ / ₄ x 21 ¹ / ₄ in) | 1 |
| Superficie abatible | Chapa de 12 mm (1/2 in), 900 x 680 mm (36 x 26 ³ / ₄ in) | 1 |
| Costillas del marco | Conífera; 900 x 50 x 25 mm (36 x 2 x 1 in) | 7 |
| Frontal abatible | Chapa de 4 mm (3/16 in), 900 x 900 mm (36 x 36 in) | 1 |
| Verticales del marco | Conífera: 900 x 50 x 25 mm (36 x 2 x 1 in) | 3 |
| Área de almacenaje superior | | |
| Techo | Chapa de 12 mm (1/2 in); 900 x 560 mm (36 x 22 in) | 1 |
| Superficie fija | Chapa de 20 mm (3/4 in); 920 x 548 mm (36 ¹ / ₄ x 21 ⁵ / ₈ in) | 1 |
| Paneles laterales | Chapa de 12 mm (1/2 in); 800 x 400 mm (32 x 16 in) | 2 |
| Paneles traseros | Chapa de 12 mm (1/2 in); 800 x 250 mm (32 x 10 in) | 3 |
| Listón esquinero | Conífera: 400 x 20 x 20 mm (16 x 3/4 x 3/4 in) | 2 |
| | 600 x 20 x 20 mm (23 ³ / ₈ x 3/4 x 3/4 in) | 1 |
| Área de almacenaje inferior | | |
| Techo y base | Chapa de 12 mm (1/2 in); 900 x 450 mm (36 x 18 in) | 2 |
| Paneles laterales | Chapa de 12 mm (1/2 in); 550 x 450 mm (22 x 18 in) | 2 |
| Paneles traseros | Chapa de 12 mm (1/2 in); 900 x 550 mm (36 x 22 in) | 1 |
| Listones esquineros | Conífera: 400 x 20 x 20 mm (16 x 3/4 x 3/4 in) | 2 |
| | 600 x 20 x 20 mm (23 ³ / ₈ x 3/4 x 3/4 in) | 1 |
| Puertas | | |
| Tablas traseras | Chapa de 12 mm (1/2 in); 900 x 600 mm (36 x 24 in) | 1 |
| Costillas | Conífera: 900 x 50 x 25 mm (36 x 2 x 1 in) | 5 |
| Verticales del marco | Conífera: 550 x 500 x 25 mm (22 x 19 ³ / ₄ x 1 in) | 4 |
| Frontales de puerta | Chapa de 4 mm (3/16 in); 900 x 600 mm (36 x 24 in) | 1 |
| Otros materiales: | 6 tornillos avellanados del calibre 8 y 40 mm (1 ³ / ₈ in); 24 tornillos avellanados del calibre 6 y 25 mm (1 in); 10 cerrojos para muebles de 150 x 8 mm (6 x 5/16 in), más sus tuercas y arandelas; 2 puntas de 12 x 6 mm (1/2 x 1/4 in); 2 canales metálicos de 450 mm (18 in); 2 pares de pernos de 50 mm (2 in); 4 cierres magnéticos de armario; adhesivo (APV); papel abrasivo de 100; acabado. | |

El diseño de este despacho es adaptable a cualquier dimensión que necesite. La construcción consiste en dos grandes unidades: el marco principal, las superficies abatibles y de trabajo, y las zonas de almacenamiento.

Realizar el marco principal

1 Empiece por los dos marcos en T invertidos; hay dos postes verticales y dos pies. Marque y corte los componentes del marco de madera como se muestra en el esquema de la página 292.

2 En primer lugar, corte una ranura por el canto exterior de los postes verticales, a 40 mm (1³/₈ in) de los cantos. Coloque una de las verticales en un tornillo y ajuste la fresadora para cortar una ranura de 10 mm (3/8 in) de profundidad por 20 mm (3/4 in) de ancho. Repita la ranura en el otro poste vertical.

3 Seguidamente, profile los postes verticales que se afilan de 100 mm (4 in) por dentro hasta 27,5 mm (1¹/₁₆ in) por fuera. Trace a gramil una línea por el poste que marque este rebaje. Retire el material sobrante con un cepillo eléctrico, y termine con una juntera.

4 Profile los pies, que se estrechan de abajo arriba. Trace 10 mm (3/8 in) de profundidad a lo largo del canto superior de ambos lados.

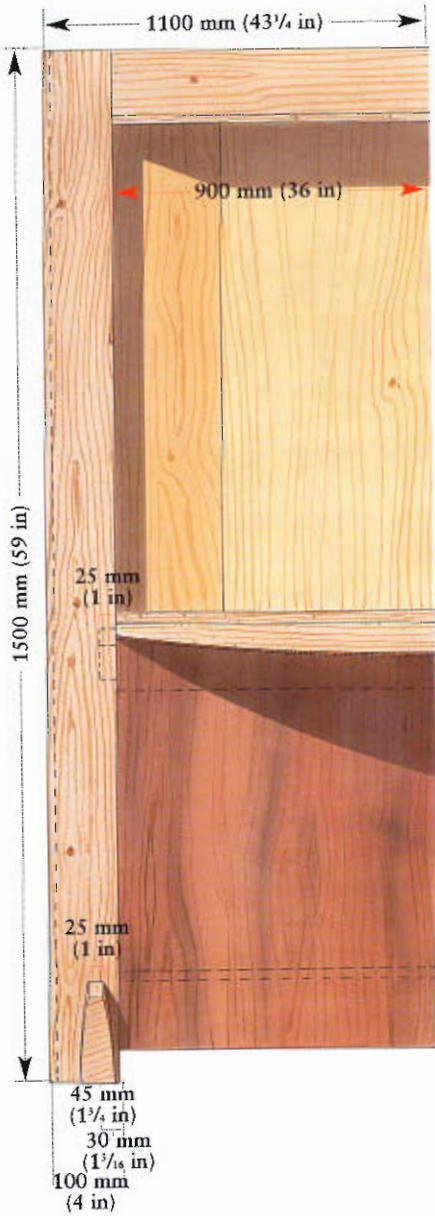
Herramientas

| |
|---|
| Cepillo de alisar |
| Fresadora con fresas rectas de 6 (1/4 in) y 12 mm (1/2 in) |
| Cepillo eléctrico |
| Juntera |
| Sierra de brazo radial |
| SERRUCHO DE COSTILLA |
| Escoplo de 25 mm (1 in) y formón de 20 mm (3/4 in) |
| Mordazas eo G |
| Taladradora vertical y brocas de 3 (3/8 in), 4,5 (3/16 in), 8 (5/16 in), 20 (3/4 in) y 25 mm (1 in) |
| Sierra de vaivén o de cinta |
| Gramil de marcar |
| Gramil de caajar |
| Destornillador |
| Sierra eléctrica |

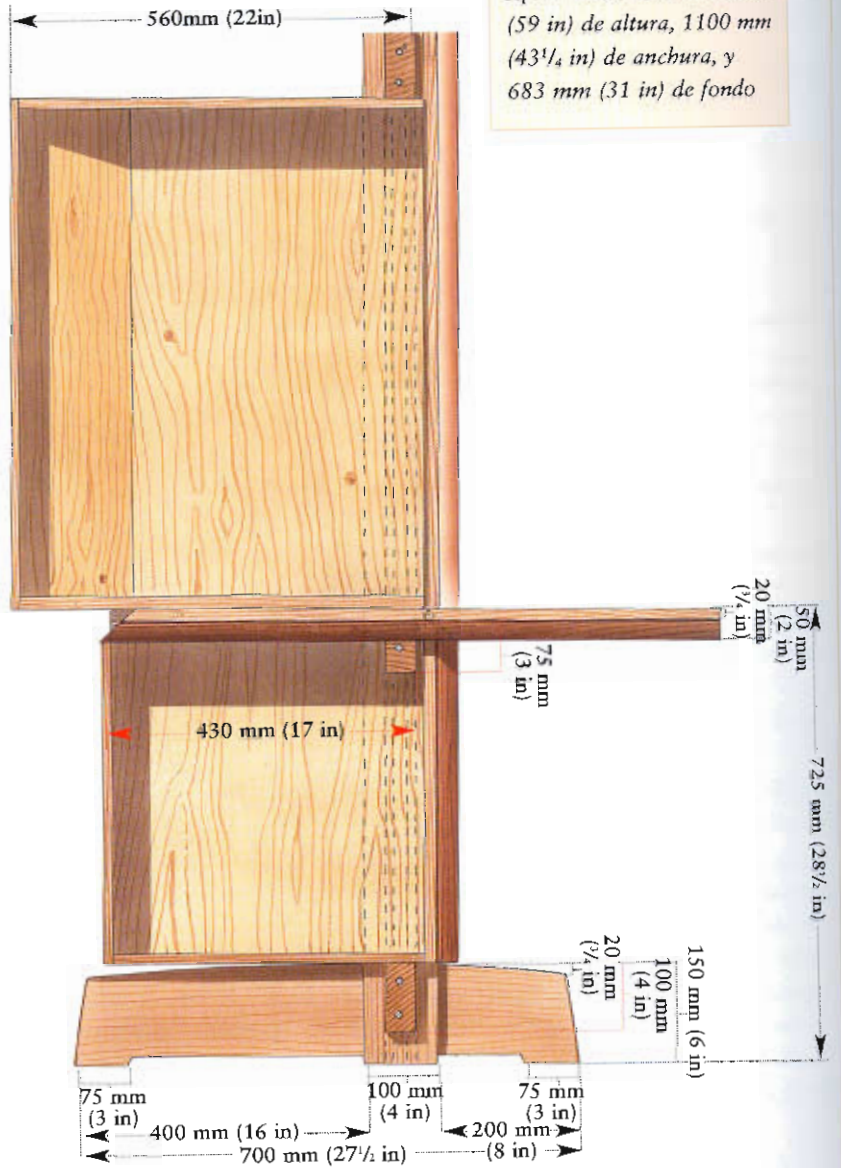
Técnicas que intervienen en este proyecto

| |
|---|
| Medición y trazado páginas 64 a 67 |
| Nociones de corte páginas 68 a 71 |
| Cepillado páginas 74 a 81 |
| Corte fino páginas 82 a 85 |
| Entalladura páginas 86 a 89 |
| Fresado páginas 90 a 93 |
| Perforado páginas 96 a 100 |
| Ensamblaje a media madera páginas 101 a 103 |
| Ensamblaje de caja y espiga páginas 104 a 109 |
| Ensamblaje con ranura páginas 110 a 111 |
| Ensamblaje de proyectos páginas 120 a 127 |
| Uso de adhesivos páginas 128 a 129 |
| Acabado de la madera páginas 130 a 135 |
| Uso de metales y plásticos páginas 146 a 147 |

ALZADO FRONTAL PARCIAL



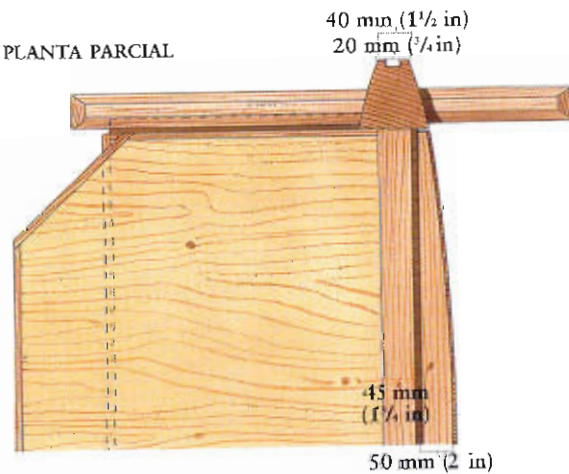
ALZADO LATERAL



Dimensiones finales

Aproximadamente 1500 mm (59 in) de altura, 1100 mm (43 1/4 in) de anchura, y 683 mm (31 in) de fondo

PLANTA PARCIAL



Use el cepillo eléctrico y la juntera para perfilarlos. Realice el estrechamiento por el canto superior, empezando a 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de cada extremo del ensamble con una ranura que cortará en el paso 7. Perfíle con un cepillo de alisar. Recorte cada extremo con la sierra de brazo radial ligeramente inclinada.

5 Los pies también están perfilados en la parte de abajo para evitar que bailen. Retire 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) del centro con una sierra de vaivén o de cinta. Marque una línea paralela al canto inferior, a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de él. Rectifique los extremos a 75 mm (3 in) de cada uno de ellos. Corte para retirar ese material, a la vez que va redondeando las aristas.

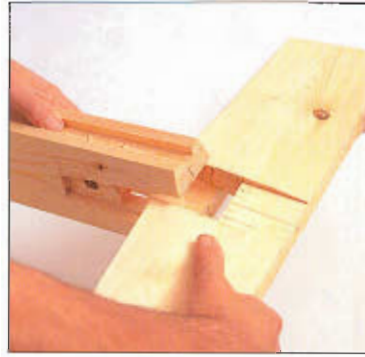
6 Ahora, marque los ensambles a media madera entre el poste vertical y los pies. Observe que están hechos con ranuras en las que se encuentran.



Marque las posiciones de los ensambles a media madera.

7 Corte el ensamble en uno de los postes verticales con una sierra de espiga, y trace la forma del poste sobre uno de los pies para indicar la posición del ensamble. Perfíle. Con un serrucho de costilla y un formón, corte las ranuras. Repita el corte para realizar las ranuras del otro poste y pies.

8 Encaje los pies en su poste y compruebe que el encaje está recto y bien. Aplique adhesivo al ensamblado una vez completado, y deje secar.



Compruebe el encaje del ensamble a media madera.

Realizar los travesaños de soporte

Estos travesaños de delante hacia atrás tienen unas ranuras por las que se deslizan las puntas que hay bajo la superficie de trabajo abatible. Para reducir el desgaste, aplique varias secciones metálicas y dé soporte a las puntas. Estos travesaños están cortados a media madera, encolados y atornillados para conseguir un acabado alineado con la principal columna interior. Están reforzados por la inclusión de las secciones de almacenaje superior e inferior.

9 Marque y corte los dos travesaños de soporte horizontales a una longitud de 430 mm (17 in). Labre las dos ranuras, una para las puntas abatibles (preferiblemente inserte una guía metálica en ésta) y otra para la superficie fija de trabajo, dentro del armario. La ranura de las puntas es de 6 x 6 mm ($\frac{1}{4}$ x $\frac{1}{4}$ in), y coincide con la anchura de las puntas. Ajuste la fresadora como antes y realice la ranura a 45 mm ($1\frac{3}{4}$ in) de distancia del canto superior. La ranura para la superficie de trabajo es de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de ancho por 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) profundidad. Ajuste la fresadora y realice la ranura desde el mismo canto, a 12 mm ($\frac{1}{2}$ in).

10 Trace el ensamble a media madera en un extremo, que se fijará a los postes verticales.

Trabaje en ellos como pareja de 70 mm ($2\frac{3}{4}$ in) de largo, y trace la línea por la cara exterior y los dos cantos. Marque la profundidad con un gramil de marcar, a 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de la cara exterior. Atornille verticalmente al banco y corte por el lado no aprovechable de las líneas trazadas. Extienda plano sobre el banco y corte los rebordes.

11 Trace la ranura ciega en el interior del poste para acomodar el travesaño, a 737 mm (29 in) de la punta del poste. Extienda los postes y sujete firmemente. Corte los rebordes con un serrucho de costilla, y retire el material sobrante a formón una vez comprobada la rectitud de la ranura. Compruebe el ajuste con la cara del travesaño y su correcta alineación con el poste.

12 Atornille y una con cola los travesaños. Use tres tornillos avellanados del calibre 8 y 40 mm ($1\frac{3}{8}$ in) en cada extremo. Taladre los agujeros para los tornillos, con cuidado para que los agujeros no se crucen con las ranuras.



Ensamble los travesaños de soporte.

Realizar los 3 travesaños cruzados

Los travesaños superior e inferior son travesaños sencillos, pero el central está perfilado para sujetar la superficie de trabajo abierta y en uso.

13 Trace las cajas en los postes para alojar los travesaños cruzados.

La caja inferior está a 60 mm ($2\frac{3}{8}$ in) de la punta del poste, y mide 90 mm ($3\frac{1}{2}$ in). Marque el centro de la caja a 605 mm ($23\frac{7}{8}$ in) de altura, con sus 55 mm ($3\frac{1}{8}$ in) de longitud, y la caja superior a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) y con sus 80 mm ($3\frac{1}{16}$ in) de longitud. Trace las líneas por todas las caras de los postes.

14 Ajuste el gramil de cajear para trazar las cajas de 25 mm (1 in) de anchura entre las líneas trazadas. Extienda los postes sobre una superficie firme y sujete con una mordaza en G. Retire lo grueso del material de desecho con perforaciones de 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de diámetro a una profundidad de 25 mm (1 in) en el centro de las trazas. Con un formón, corte la caja a lo largo y rectifique los laterales con un escoplo de 25 mm (1 in).

15 Corte los tres travesaños cruzados a una longitud de 950 mm ($37\frac{1}{2}$ in), más una espiga de 25 mm (1 in) en cada extremo. Cuadre una línea de reborde alrededor de cada extremo, ajuste un gramil a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) y marque la espiga a partir de la línea del reborde paralela a los cantos. Atornille los travesaños verticalmente en un tornillo y corte a cada lado de la espiga por el lado no aprovechable de la línea del reborde. Sujete los travesaños a una superficie plana y firme, y corte por las líneas de los rebordes con una sierra de espiga. Corte la anchura de la espiga retirando igualmente 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) de cada lado. Compruebe si el ensamble ajusta, y realice las rectificaciones necesarias para obtener un acople perfecto.

16 Dé forma al canto superior del travesaño cruzado medio, para acomodar la tapa abatible de la superficie de trabajo. Marque una curva en

esta cara a 30 mm ($1\frac{3}{16}$ in) del centro, para pulir la anchura total en cada extremo. Para ello, doble una fina pieza de madera para darle la forma y marque a lápiz. Corte esta forma con la sierra de cinta o de vaivén, y alise con papel abrasivo de 100.

17 Para poder ensamblar y desensamblar la unidad, es mejor usar tuercas de cubo y sus hembras para los ensambles de caja y espiga, en lugar de adhesivos.

18 Desde fuera, taladre los agujeros centrados en el poste y dentro de la caja para acomodar las tuercas de 8 mm ($\frac{5}{16}$ in). Taladre dos en los travesaños inferior y superior, a 25 mm (1 in) de los cantos, y uno en medio del travesaño central. Recuerde que el travesaño central se encuentra sobre el extremo del travesaño horizontal de soporte. Sujete el travesaño central en la caja y taladre el agujero de nuevo para adentrarse en el extremo de la espiga. Retire el travesaño y taladre el extremo a una profundidad de 85 mm ($3\frac{3}{8}$ in).

19 Trace una línea a 45 mm ($1\frac{3}{4}$ in) los rebordes. Mida 25 mm (1 in) desde los cantos para llegar a las partes superior, central e inferior del travesaño central. Taladre en cada cara los agujeros de las tuercas de cubo.



Use tuercas de cubo para sujetar los ensambles de caja y espiga.



Fije el travesaño inferior.



Fije el travesaño intermedio, tras fijar el travesaño horizontal de soporte.

20 Ensamble todo este marco. Inserte las tuercas de cubo, y apriete. Compruebe que el marco tiene las dimensiones deseadas, está recto y sin torceduras. Realice las correcciones necesarias.



Ensamble el marco entero.

Superficie de trabajo abatible

La superficie de trabajo está hecha de tablero plano, mientras que el frontal está construido con franjas curvas. Éstos sujetan una fina hoja de chapa de madera unida con cola, que les da la superficie curvada.

21 Corte el tablero de chapa a 895 x 675 mm (35 $\frac{1}{4}$ x 26 $\frac{5}{8}$ in). Corte las dos verticales del marco, de 675 mm (26 $\frac{5}{8}$ in), y fije a ambos cantos laterales la chapa trasera con APV.

22 Corte las franjas curvas. Tendrá que construir las costillas, de forma que su punro central será 30 mm (1 $\frac{1}{4}$ in) más arriba de los extremos. Corte una costilla de 795 mm (31 $\frac{1}{4}$ in) de longitud. Marque 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) en cada extremo y 50 mm (2 in) en el ceutro. Doble una fina pieza de madera entre estos puntos, y trace la curva. Corre la forma con una sierra de cinta o una de vaivén. Pula la curva con papel de lija. Use ésta como plantilla para las demás costillas, incluidas las de las puertas inferiores. Hay 12 en total.

23 Ahora, encaje las franjas curvas sobre el reverso de la superficie de trabajo. Empiece por fijar las costillas superior e inferior entre las dos verticales. Corte y encaje una vertical central entre las dos. Fije con adhesivo para alinear los cantos superiores. Corte y fije cinco costillas más con APV entre las verticales, dividiéndolas para acomodar la vertical central. Compruebe el ajuste en la abertura del marco principal. Cepille hasta tener 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) en cada lado.

24 Taladre un agujero para las puntas de 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) a 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) desde el extremo, y 10 mm ($\frac{3}{8}$ in) desde el canto trasero de las verticales del marco. Inserte las puntas en esos agujeros. Si es necesario, las puntas pueden fabricarse cortando las cabezas de unos tornillos y ranurando un extremo para encajar con el destornillador. Las pntas no deben sobresalir más de 6 mm desde el canto de la tapa abatible.



Realice la superficie de trabajo abatible.

25 Retire un lado del marco y coloque una arandela en la punta antes de introducirla en el marco. Compruebe que la tapa encaja con las ranuras de los travesaños de soporte horizontales, y realice los ajustes necesarios. Una vez satisfecho, retire la tapa del marco para poder encajar la encimera de chapa.



Compruebe el ajuste y realice correcciones si es necesario.



Compruebe el sistema de bisagras de la tapa.

26 Amordace a la curva la fina hoja del tablero chapado, y fije con adhesivo a todas las costillas curvas y a las verticales. Amordace hasta que esté completamente seco.

27 Recorte la hoja de chapa y dé un acabado alineado con los cantos.

Realizar el área de almacenamiento superior

28 Realice la superficie de trabajo fija, cortando según la forma del dibujo de la página 292: 548 mm (21 $\frac{1}{2}$ in) de anchura y 920 mm (36 $\frac{1}{4}$ in) de longitud. Encaje en las ranuras superiores de los travesaños de soporte horizontales. Las esquinas traseras están achaflanadas a 45° por los extremos de los travesaños.

29 Corre los paneles laterales para encajarlos en la superficie fija de trabajo hasta el canto inferior del travesaño cruzado superior, más los 20 mm ($\frac{3}{4}$ in) de los listones esquineros. Hay que biselar el canto trasero a un ángulo acorde con la superficie de trabajo. Debe realizar un corte en la esquina delantera superior a través del travesaño cruzado. Fije los paneles verticales en posición, atornillando a las verticales y a la superficie de trabajo.

30 Corte y encaje la tapa. También deberá biselar las esquinas traseras acorde con la superficie de trabajo. Atornille al bastidor del travesaño superior. Corte y fije los listones esquineros de forma que rodeen el lateral y los cantos traseros de la tapa. Entonces, atornille los paneles laterales a los listones esquineros.



Complete la parte trasera de la sección de almacenamiento superior.

31 Encaje los dos paneles en ángulo a la parte trasera de la superficie de trabajo y los paneles laterales y superior. Finalmente, encaje el panel trasero y atornille a la superficie de trabajo y a los paneles en ángulo. Corte uno a uno para que encajen perfectamente con los biselés. Inserte los esrantos que necesite.

Realizar la zona inferior de almacenaje

32 Encaje los lados del marco principal y los travesaños horizontales de soporte, fijando con tornillos avellanados del calibre 6 y 25 mm (1 in). Recuerde dejar espacio suficiente por arriba y por abajo para que las puertas funcionen correctamente.

33 Encaje la base al travesaño cruzado inferior y atornille a un listón esquinero como los que ha visto en la zona de almacenaje superior.

34 Corte y encaje con tornillos la parte trasera sobre la base y las piezas laterales.

35 Elabore y ensamble las dos puertas, con el mismo método que hemos descrito para la tapa abatible. Esta vez, sin embargo, corte dos tablas. Corte las verticales de la misma altura que las tablas. Encole alineando con los cantos verticales. La vertical del lado de la bisagra tiene 25 mm (1 in) de anchura; la del lado de la abertura es más ancha porque coincide con las curvas. Las costillas curvadas, que ya hemos cortado, pueden recortarse para encajar entre las verticales manteniendo las superficies curvas. Una vez seco, verifique el buen funcionamiento de las puertas y cepille donde sea necesario para obtener 3 mm ($\frac{1}{8}$ in) de rebaje. Corte e inserte un par de pernos de 50 mm (2 in) en cada puerta.



Compruebe el ajuste de las puertas inferiores antes de fijarlas.

36 Retire las puertas de este despacho en casa, y amordace la hoja de chapa a las curvas, uniendo también con adhesivo las costillas curvadas y las verticales.

Acabado final

37 Desmonte la unidad de oficina y lije todas las superficies para eliminar todo resto de marcas y trazas.

38 Aplique una mano del acabado de su elección a todas las piezas del despacho.

39 Vuelva a montar la unidad y verifique que las puertas y la tapa abatible funcionan. Ajuste los componentes necesarios para obtener un ensamblaje perfecto. Finalmente, fije un par de cerraduras a la tapa y una en cada puerta para que la unidad esté siempre bien cerrada.



Aplique el acabado deseado y vuelva a montar la unidad.



Las puertas se cierran para esconder el material de despacho.





INFORMACIONES ÚTILES



Glosario

A

aceite

Acabado para maderas transparente y líquido, ocasionalmente teñido; suele estar hecho a partir de materias naturales, o mezcladas con poliuretano para dar un acabado más resistente.

acero de alta resistencia

Material habitual para la fabricación de brocas y hojas.

adhesivo UF

Adhesivo de urea-formaldehído, disponible en polvo que se mezcla con agua antes de aplicar. Algunos UF necesitan un catalizador para mezclarse uniformemente.

afilado final

Obtención final del canto más afilado de una cuchilla, mediante una piedra al aceite o de diamante.

agujero guía

Véase agujero piloto

agujero piloto

Agujerito taladrado en la madera para que al introducir la rosca de un tornillo mayor ésta no se desplace ni cause desperfectos en la madera.

alabeo

Torcedura o hinchazón en una pieza de madera, causada por la absorción de humedad o un mal secado.

albura

Células blandas y claras que quedan más alejadas del centro del árbol, y que constituyen la madera menos estable. Véase también *dnramen*.

alimentación

Parte de una mesa o máquina de corte o perfilado que sujeta la madera antes y durante el corte.

alimentar una máquina

Mover una pieza por la bandeja o la mesa hacia la zona de corte o perfilado.

alzado frontal

Vista frontal de una pieza a escala o en un esquema.

alzado lateral

En dibujos a escala, vista lateral de una pieza.

amolar

Alisar o afilar una superficie por fricción.

ampolla

Zona o parche de la chapa que se ha desprendido de la superficie que le sirve de base, generalmente por defecto de la cola.

anverso

Superficie de una pieza plana de madera ya cepillada sobre la cual se trazan las marcas y medidas, y a partir de ellas se marcan todas las demás.

arco

Cualquier segmento de una línea curva continua.

arena

Partículas diminutas usadas en la elaboración del papel abrasivo. También describe el grosor de la superficie abrasiva.

arista

Borde afilado en la intersección de dos superficies.

arqueado

Describe un largo de madera torcida. Véase también *torcedura*

aserrado a cuartos

Aserrado del tronco de forma que los anillos de crecimiento se encuentran con la cara de las tablas en un ángulo superior a 45°.

aserrado de esesición

En Estados Unidos, aserrado de un tronco de forma que los anillos de crecimiento se encuentren con la cara en un ángulo de entre 30° y 60°.

aserrado sencillo

Aserrado del tronco de forma que los anillos de crecimiento queden a un ángulo inferior 45° respecto a la cara de cada tabla.

aserrado transversal

Chapa veteada cortada en plano.



astillado

Astillas o agujeros que se forman cuando una cuchilla o taladro cortan por accidente la cara de la madera.

avellanado

Perforación para que la cabeza de un tornillo quede alineada con la superficie trabajada.

B**base de chapa**

Pieza de madera a la que se une con cola la chapa de madera.

bisel

Ángulo con una inclinación superior a 90°.

bisel deslizante o falsa escuadra

Herramienta de marcado similar a la escuadra de inglete, pero con una hoja ajustable que se fija en el ángulo deseado. *Véase también* escuadra de inglete.

borde de cara

Superficie de una pieza de madera adyacente al anverso en ángulo recto, y cuyas dimensiones dependen de él.

botón (del cepillo)

Soporte de la cuchilla en un cepillo, generalmente de acero.

broca

Punta de la herramienta empleada para cortar, taladrar o perforar. Las brocas de los taladros son extraíbles e intercambiables.

broca americana

Broca de taladro cilíndrica con una punta central, dos alas

laterales y ranuras en espiral, empleada en agujeros para clavijas. *Véase también* broca helicoidal.

broca de carburo de volframio

Brocas o cuchillas que permanecen afiladas más tiempo que las norinales de acero de gran velocidad. Tienen muchas aplicaciones, pero son especialmente adecuadas para DM y tableros de partículas. *Véase también* acero de gran velocidad.

broca Forstner

Broca de taladro empleada para cortar en la madera agujeros de fondo plano o agujeros limpios.

broca helicoidal

Broca cilíndrica en espiral para perforar agujeros a la vez que evacuan el polvo y serrín. *Véase también* broca americana.

C**cabezal**

Parte del torno que contiene el motor y las marchas.

caja

Agujero cuadrado o rectangular en la madera, donde se acomoda una espiga de su medida.

caja ciega

Caja que no atraviesa la madera. *Véanse también* caja y caja vista.

caja vista

Caja que atraviesa la pieza de madera. *Véanse también* caja y caja ciega.

calibrador

Herramienta marcada con, al menos, una escala de medidas, por ejemplo una regla.

calidad de superficie

La mejor calidad de las chapas de madera, empleadas para cubrir superficies visibles o frontales. *Véase también* chapa de refuerzo trasero.

canto

Borde afilado de cualquier herramienta de corte; ángulo recto en que se encuentran dos superficies de una pieza de madera.

carborundo

Polvo de carburo de silicio mezclado con agua hasta formar una pasta para lograr afilados extremadamente finos, o para eliminar manchas de óxido en herramientas de metal.

cepilladora/regruesadora

En combinación con la cepilladora de superficies, esta máquina sirve para alisar las otras dos caras de una superficie.

cepilladora de superficies

Máquina de alisar cara y cantos de cara de una pieza.

cepillo de alisar

Cepillo de hoja fina empleado para dar un acabado pulido a la madera.

cepillo de contrahilo

Cepillo multiusos pequeño que se suele emplear para cepillar la madera de testa.





chaflán

Superficie plana inclinada perfilada sobre el borde de una tabla de madera, generalmente a 45°, con el propósito de snavizar un canto afilado, o meramente como decoración.

chapa

Capa de madera cortada muy fina, que se encola o une a una superficie que normalmente es madera o tablero. Capa usada en la fabricación de contrachapado.

chapa de refuerzo trasero

Chapas de madera económicas de poca calidad unidas con cola a la parte trasera de una pieza de madera, contrastando con las de mejor calidad que se unen a la parte delantera. Véase también calidad de superficie.

chapas dispuestas

Haz de hojas de chapa seleccionadas para su venta conjunta.

clavador o botador

Empujaclavos formado por una barra de acero en forma de punta por un extremo, que sirve para introducir puntas o clavos pequeños bajo la superficie de la madera.

clavija de madera o bastón

Bastoncillo o barrita redonda de madera usada para unir dos piezas de madera agujereadas para acomodarla, añadiendo también un adhesivo; suele tener pequeñas ranuras longitudinales.

cola animal

Adhesivo derivado de pieles y huesos animales, a menudo presentada en forma de polvo o

perlitas. Ha sido ampliamente superada por los adhesivos APV (cola vinílica) y UF.

cola de contacto

Adhesivo que, al ser aplicado en las dos superficies a unir, las pega inmediatamente sin necesidad de amordazar ni sujetar las piezas.

cola vinílica, adhesivo APV

Cola multiusos en carpintería, también conocida como cola blanca, consistente en una emulsión de acetato polivinílico en agua, que fija al evaporarse el agua. La hay resistente al agua.

con cuñas

Ensamble ciego de caja y espiga en el que unas pequeñas cuñas se clavan en la espiga para ensancharla.

cóncavo

Superficie curva hacia dentro.

contrachapado

Tablero artificial de tiras irregulares de madera entre chapas de madera.

contramalla

Ribetes de chapa cortados transversalmente a las fibras, usados para decorar los bordes o como incrustaciones.

convexo

Superficie curva hacia fuera.

correa

Cinta de cuero contra la que se frota el canto de una hoja para afilarla.

corte rotatorio

Método de aserrado de chapa de madera que consiste en extraer del tronco una hoja continua,

empleado sobre todo para cubrir tableros artificiales chapados.

corte transversal

Corte a contrahílo, o que atraviesa las fibras de la madera.

cuadrar

Usar una escuadra para medir o trazar un ángulo recto o comprobar su precisión.

cuchilla de marcar

Cuchilla afilada con la hoja biselada, empleada para marcar las líneas de corte sobre la madera.

curado

En adhesivos y acabados, fijado mediante una reacción química.

curvado

Hay tres grandes métodos para curvar madera: curvar al vapor, aplicando vapor a presión a la madera; sangría o corte térmico, con cortes uniformemente espaciados; y laminar, esto es unir capa de madera sobre capa alrededor de un molde o una forma.

D

desarenador

Lima pequeña de talla y de doble cara, empleada para pulidos difíciles.

desbastar

Retirar finas raspaduras a formón, solamente con presión manual.

destornillador de trinquete o automático

Destornillador con un alargó y un trinquete para no atornillar



más que en una dirección al girar el mango.

DM

Tablero de fibras de densidad media. Es un tipo de tablero artificial pesado y de textura densa consistente en pequeñas partículas de madera unidas a presión con resina; sucedáneos de la madera maciza.

duramen

Células duras y densas del centro del árbol, que constituyen la madera más estable. *Véase también* albura.

E

eje

Línea recta imaginaria respecto a la cual aparece como simétrico un objeto o pieza sólida de material.

empujador

Bastón o palo con una muesca empleado para empujar la madera hacia la cuchilla u hoja de una máquina.

en condiciones

Término genérico que se usa para describir la práctica de mantener las herramientas afiladas, limpias y ordenadas.

ensamble a media madera

Ensamble en el que ambas mitades de la madera ensamblada son del mismo grosor, empleado en fabricación de marcos.

ensamble de cola de milano

Ensamble consistente en trabar puntas y colas en forma de cuña para obtener un ensamble resistente a la par que decorativo.

ensamble partido

Ensamble con un solo reborde.

ensartado

Enfilado incrustado a la madera, empleado como decoración de mobiliario o chapa.

entrante

Superficie cóncava; o moldura cóncava para cantos.

entresurco

Pequeña ranura o surco en la madera.

ergonomía

Estudio de la relación entre las personas y su entorno de trabajo; en ebanistería, mobiliario especialmente diseñado para adaptarse al cuerpo humano.

escofina

Herramienta de entalladura empleada para un primer perfilado de las formas. *Véase también* lima.

escoplo

Forinón parecido al de carpintero empleado para tareas menores.

escuadra

Instrumento de marcado con hojas paralelas a los lados, fijados en ángulo recto, que sirve para marcar con exactitud los ángulos rectos.

escuadra de inglete

Instrumento de reglaje parecido a la escuadra, pero con un ángulo de 45° entre la hoja y el mango, usada para comprobar la precisión de los ensambles de inglete. *Véase también* escuadra.

escudete o bacallave

Placa metálica que rodea una cerradura, protege la superficie adyacente, y el revestimiento mismo del ojo de la cerradura.

espiga

Lengüeta cuadrada, cilíndrica o rectangular, o pieza que sobresale, cortada en el extremo de un componente para encajarla en una caja.

espiga saliente

Espiga que no se encaja en la pieza.

extracción

Parte de una mesa o máquina de corte o perfilado que sujeta la madera después del corte.

F

fenda

Grietas, aberturas o defectos de la madera originados por un secado irregular; en hojas de chapa, las fendas de cuchillo tienen su origen en cuchillas mal calibradas.

férula

Anilla o tapón metálico que rodea a un mango para fortalecerlo en su unión con la espiga.

fibra imbricada

Fibra con dibujo ondeado, en espirales e irregular.



fibra longitudinal

Fibra en la misma dirección que el eje de una pieza de madera. Véanse también eje y fibra transversal.

fibra transversal

Fibra en el sentido contrario al eje de una pieza de madera; véanse también eje y fibra longitudinal.

fibras llanas

Calidad del grano producido por el aserrado simple.

fibras onduladas

Veteado regular en forma de ondas. La madera de veta ondulada rebelde es difícil de trabajar, y desgasta las herramientas rápidamente.

fibras rectas

Véase fibras longitudinales.

fibras verticales

Cualidad de las fibras producidas con aserrado sencillo.

formón de carpintero

Especie de formón de hoja rectangular usado con un mazo para desbastar grandes cajas y cerraduras.

formón de ebanista

Especie de formón de hoja biselada usado para limpiar las esquinas de ensamblajes o cajas, ya sea a mano o con la ayuda de un mazo.

franjas

Tipos de listoncillos.

fresadora

Herramienta eléctrica muy versátil, empleada para moldurar la madera, realizar ranuras y rebajes, cortar machihembras y perfilar la madera de ensamblajes y ornamentos. Puede usarse como herramienta fija.

frotador

Compresa de paño empleada para aplicar acabados y tintes a la madera; en lacado, paño que envuelve un relleno blando.

G

gancho de banco

Pieza de madera cuadrada o rectangular con un listón fijado a un extremo y otro, usada para sujetar la madera al cortar con una sierra de costilla.

garganta

En una prensa taladradora, la distancia desde el centro de la mesa de trabajo hasta la columna.

garlopa

Cepillo multiusos mediano o grande.

gramil

También llamado calibrador o gramil de marcar; consiste en una pieza de madera con perfil curvado con una punta de acero a un extremo y una pieza móvil o guía que se puede ajustar para trazar líneas rectas a una distancia fija. Véase también gramil de cajear.

gramil de cajear

Gramil con dos puntas de acero para trazar los cantos de una caja.

grano

Disposición, dirección y tamaño de las fibras y partículas de la madera.

grano cruzado

Fibras de la madera que no siguen la dirección de un eje.

grano grueso

Describe la calidad de la superficie de una madera con poros abiertos.

grietas

Fendas en la madera ocasionadas por la contracción o defectos de crecimiento.

guía

Tira de madera sobre la que se desliza un cajón, y que lo sostiene.

guillame de rebordes

Cepillo fino empleado para rebajes o para pulir los rebordes rectos de ensamblajes grandes.

H

herramienta eléctrica

Cualquier herramienta eléctrica portátil.

hoja de cepillo

Cuchilla extraíble del cepillo, afilada con una piedra al aceite.

horma

Placa de carga plana o curva empleada para presionar y dar forma a la chapa de madera.

hueco

Forma cóncava producida en tornería.



huso del cabezal

Cilindro rotatorio motorizado que sobresale del cabezal; sirve para montar un plato de sujeción o un centro para tornear.

I**incrustación**

Pieza de madera, metal u otro material unido con cola sobre una ranura o hueco precortados, de forma que quede alineada con la superficie que la rodea.

inglete

Ensamble de esquinas en el que las piezas adyacentes tienen el mismo ángulo, generalmente de 45° aunque no necesariamente.

inglete compuesto

Inglete con ángulos en más de un plano.

J**junquillo**

Tira estrecha de moldura semicircular usada como decoración; o la forma redondeada y convexa producida con el torneado de madera.

juntado de chapas en libro

Hojas de chapa de madera descentradas que se extienden, alinean y pegan con cola para conseguir un dibujo simétrico.

juntera

Cepillo largo empleado para alisar superficies largas de madera y ensambles a presión.

L**laca**

Producto natural derivado de un insecto, la *Laccifer lacca*, empleado en acabados.

laminado

Tablero de finas tiras de madera encoladas y apretadas.

languero

Miembro vertical de un marco de puerta o ventana.

lengüeta

Tira estrecha cortada sobre el canto de una tabla o panel, y que se inserta en una caja de la misma medida; empleada en los ensambles de ranura y lengüeta.

lijadora de cinta o de banda

Lijadora eléctrica en que una cinta continua de papel abrasivo se hace rotar alrededor de unos rodillos para eliminar el acabado de grandes superficies de madera; puede amordazarse a un banco.

lijadora de delta

Lijadora eléctrica pequeña con plataforma triangular empleada para lijar esquinas

lijadora de disco

Plato de sujeción plano diseñado para encajar con un taladro eléctrico y montar en él un disco abrasivo; puede utilizarse en combinación con una mesa de soporte amordazada al banco.

lijadora orbital

Lijadora eléctrica con una hoja de papel abrasivo unida a un plato de sujeción rotatorio en pequeños movimientos elípticos.

lijadora rotatoria

Lijadora eléctrica en la que el disco de papel abrasivo va unido a un plato de sujeción que gira en movimientos circulares.

lima

Herramienta de entalladura empleada para alisar madera tras el raspado. Véanse también escofina, limpiador.

listón

Tira de madera rectangular con frecuencia usada a modo de soporte invisible para fijar piezas o tallas a las paredes, etc.

lupia

Protuberancia en el tronco de un árbol, cortada o extraída para obtener chapa con lupias o moteada.

M**machihembra**

Ranura plana cortada a contrahílo en una pieza de madera para contener otra pieza.

Machihembrado cerrado

Machihembra que no atraviesa toda la anchura de un panel o pieza.

madera de conífera

Madera procedente de árboles coníferos de hoja perenne de la familia de las gimnospermas.

madera de fronda

Madera procedente de árboles de hoja caduca y ancha de la familia de las angiospermas.

madera de primavera

Véase madera temprana.

madera de testa

Fibras más expuestas en los extremos de una pieza de madera cortada a contrahílo. Véase también corte transversal.





madera de verano

Véase madera tardía.

madera tardía

Madera densa y a menudo oscura que crece en forma de anillos estrechos a finales de la temporada de crecimiento.

madera temprana

Madera pálida que crece en forma de anchos anillos durante la **primera parte** de la temporada de crecimiento.

maqueta

Versión de prueba de una pieza que se va a construir, realizada en materiales de desecho, para comprobar las medidas antes de emprender la versión definitiva.

máquina

Herramienta eléctrica a la que se destina un lugar en el taller.

máquina universal

Máquina que combina distintas acciones en un solo aparato, como sierra de mesa, cepilladora/regruesadora, ranuradora, etc.

marquetería

Arte decorativa de cortar y colocar piezas de chapa en forma de dibujos o cenefas. Véase también *parquetería*.

martillo de chapado

Martillo de madera o de metal con una cara delgada y plana en la cabeza, empleado para ejercer presión sobre la chapa y eliminar ampollas y bolsas de aire.

mascarilla

Máscara desechable que protege la nariz y la boca al trabajar con

sustancias tóxicas o que producen polvo.

mordaza o gato de carpintero

Abrazadera ajustable para sujetar la pieza al hanco, o para ejercer presión sobre dos piezas que se quiere unir con cola. Véanse también mordaza en G y mordaza de bastidor.

mordaza de bastidor

Barra metálica recta con un cabezal ajustable, empleada para unir o sujetar maderas especialmente grandes o largas.

mordaza en G

Mordaza abierta con un cabezal fijo y otro ajustable con una llave, para sujetar piezas en posición o al banco, etc, disponible en variedad de tamaños.

N

núcleo

El los tahleros artificiales, capas centrales de madera o capas de tablón sujetas como un bocadillo por las dos superficies externas.

nudos

Protuberancias duras de las ramas encontradas en la madera, que se pueden mantener como decoración, aunque generalmente se consideran defectos. Los nudos resinosos deben sellarse con selladora de nudos antes de aplicarles el acabado.

P

panel con espigueta

Panel de madera con lengüetas recortadas en los cantos para ser encajado en las ranuras de un marco.

papel de alúmina

Papel abrasivo muy fuerte, empleado sobre todo para lijado de maderas de frondosa y como hoja o cinta en lijadoras eléctricas.

papel de carborundo

Usado con agua, es un abrasivo fino para maderas de frondosa. Su versión autolubrificante en seco se usa para lijar entre dos manos de lacado.

papel de lija

Nombre genérico de las distintas variedades de papel abrasivo. Papel reforzado que lleva encolados polvos abrasivos en una de sus caras y sirve para alisar y terminar de pulir.

papel de vidrio

Papel abrasivo grueso cuyo elemento abrasivo es el vidrio, empleado mayormente para el lijado inicial de madera de conífera.

papel granate

Buen papel abrasivo multiusos, apto para frondosas y coníferas.

parquetería

Arte decorativa de cortar y colocar piezas geométricas de chapa en forma de dibujos. Véase también *marquetería*.

perforar

Taladrar o agujerear la madera.

piedra al aceite

Piedra artificial de superficie plana lubricada con aceite claro y empleada en el afilado de las hojas de formones, cepillos, etc.



pilastra

Fina columna de madera en el frontal de un armario a modo de decoración.

pinza de sujeción

Manguito abierto que se estrecha para sujetar una broca o cuchilla al apretarlas contra un taco.

planta

Vista aérea de la pieza a escala. Véase también alzado.

plantilla

Dispositivo, comercializado o casero, que sirve para sujetar una pieza o herramienta para repetir operaciones idénticas. Forma recortada en un material rígido que sirve para marcar la madera o guiar las herramientas, especialmente al realizar varias idénticas.

plato ariete

Plato metálico que se fija a un receso para acoger un cerrojo.

plato de sujeción

Disco metálico plano que se hace rotar mediante el huso del torno, sobre el cual se colocan las piezas por torrear.

poro abierto

Madera porosa, llamada de anillo poroso.

portabrocas

En un taladro, la parte que sujeta la broca, ajustada con una llave o por rotación en sentido inverso al de la broca. Un torno, pieza de madera unida al plato, usada para sujetar la pieza.

prensa

Véase prensa taladradora.

prensa taladradora

Máquina de brocas intercambiables usada para perforar madera.

pulido francés

Acabado tradicional para maderas que consiste en una solución de laca en alcohol, a veces teñida. Produce un acabado de espejo, pero se raya con facilidad y se estropea con el calor o los líquidos.

punta de clavija

Punta pequeña metálica o de latón con una punta afilada en el extremo, empleada para marcar la posición de las clavijas.

punzón

Pequeña herramienta puntiaguda que se emplea para agujerear o marcar la madera antes de introducir un clavo, punta, o tornillo.

R**ranura**

Canal o zanja cortada a lo largo de una pieza de madera.

ranuradora de lambetas o galletas

Herramienta eléctrica que realiza ranuras iguales en dos piezas de madera, en las que se introduce y encola una lambeta o galleta a modo de clavija.

rascador de carpintero o cuchilla de pulir

Pieza de acero que puede ser rectangular, convexa o curva, usada para alisar bien la madera antes de aplicar el acabado.

rascador de guimbarda

Cuerpo metálico pequeño con dos mangos, que sujeta una hoja de raspar, empleado para producir virutas de madera.

rebaje

Receso, escalón o ranura, generalmente de sección rectangular, que se corta en la madera para acomodar una pieza con la misma forma.

rebanada

Chapa cortada tangencialmente del árbol.

reborde

Extremo recto a uno o ambos lados de la lengua de una espiga.

recubrimiento de cantos

Tira delgada de madera usada para proteger los cantos de mesas o de tableros artificiales.

refuerzo oblicuo

En una espiga, riñón inclinado invisible cuando se monta el ensamble. Véase también riñón.

retal

Pieza de material de desecho, generalmente de materia sobrante de piezas anteriores. Suele usarse como soporte, o para proteger la pieza en el torno.

retroceso

Tensión hacia atrás de una herramienta eléctrica al encallarse la cucbilla u boja; tensión de la pieza al ponerla en contacto con la cuchilla u hoja.

riñón

En una espiga, la parte más cercana a la esquina con la



madera ancha, que evita que la espiga se doble o se rompa. Véase también refuerzo oblicuo.

S

secado

Métodos varios usados para reducir la humedad de la madera. Véanse también secado al aire y secado en horno.

secado al aire

Método de secado que consiste en apilar la madera de modo que la circulación de aire seco la vaya secando lentamente.

secado en horno

Método de secado de madera en hornos, que aceleran la eliminación de la humedad.

sección

Representación de una pieza como si se le hiciera un corte en el plano transversal o longitudinal.

segueta

Sierra para curvas con una hoja sujeta en tensión por un marco de metal; al ser pequeñas, las hojas son desechables.

serrucho de cola de milano

Pequeño serrucho de costilla, a menudo provisto de un mango recto, usada para cortar ensambles precisos.

serrucho de costilla

Serrucho con una tira de latón o acero sobre la hoja, con la doble función de mantenerla recta y añadir peso al cortar. Sierra de mano grande, usada para cortar madera al hilo.

serrucho de ebanista

Pequeña sierra de espiga empleada para cortar ensambles pequeños o ángulos delicados. Véase también sierra de costilla.

serrucho de espiga

Serrucho grande para cortar ensambles y listones.

serrucho de tronzar

Serrucho para todos los usos, especialmente para serrar la madera longitudinalmente.

serrucho para tableros

Serrucho multiusos menor que una de costilla o de triscar, generalmente para cortar tablas y paneles.

sesgado

Dicho de un clavo o tornillo, insertado en un ángulo incorrecto.

sierra de calados

Hoja fina y estrecha rensada en un marco, empleada para cortar madera delgada en motivos y diseños oruamentales sofisticados.

sierra de mano

Cualquier sierra manual.

sierra de vaivén

Sierra eléctrica portátil de hoja estrecha usada para cortar curvas y formas intrincadas.

soporte guía

Pieza alargada y ajustable metálica o de madera que se fija en posición para guiar una pieza en línea recta al cortarla.

suela

Base plana, metálica o de madera, de herramientas como

cepillos, que facilitan que éstas se deslicen por la superficie de madera.

suela de plato

Superficie metálica lisa y plana unida a la base de un cepillo o una sierra eléctrica, a través de la cual sobresale la cuchilla y la mantiene a inclinación y profundidad constante.

T

tabla en bruto

Pieza de madera simple cortada a la medida aproximada para montarla en un torno.

tablero alistonado

Tablero rígido y resistente hecho de tiras de madera maciza extendidas de canto a canto, y contrachapadas.

tablero de láminas

Tablero obtenido por la unión con cola de tiras de madera entre dos hojas de contrachapa.

tablero de partículas

Abanico de tableros realizados a partir de partículas de madera encoladas a presión.

tablero de partículas de madera o aglomerado

Tablero artificial fabricado comprimiendo virutas de madera y uniéndolas con cola. Es poco resistente y difícil de atornillar; se usa sobre todo para módulos y muebles económicos.

tableros de fibras

Tableros artificiales fabricados a partir de fibras de madera,



especialmente los conglomerados y tableros de densidad media (DM) y baja.

talla en relieve

Talla en que el tema o motivo decorativo sobresalen de la superficie o fondo.

tope

Pieza de madera colocada en el borde del marco de una puerta, sobre el cual la puerta para.

tope de banco

Tope extraíble de metal o madera que se introduce en agujeros preperforados del banco y actúa como tope para la pieza con la cual se trabaja.

torcedura

Término que se aplica a una pieza de madera deformada o torcida.

torcido

Véase torcedura.

torno

Máquina que consiste básicamente en un cabezal con motor, un carro, una bancada y un portaherramientas; se usa en la técnica del torneado.

travesaño

Miembro horizontal de un marco de puerta o ventana, o miembro de soporte de una mesa o silla.

trazado

Proceso de medición y marcado de la longitud y los ensambles de la madera.

trazar

Marcar las líneas de corte en la madera con un utensilio puntiagudo. Dar forma al borde de una pieza para que encaje con el perfil de otra pieza o con una superficie irregular.

tripoli o piedra podrida

Abrasivo fino empleado para lijar entre capas.

triscado

Inclinación alterna de los dientes de una sierra.

V

veteado

Dibujo de las fibras de una pieza de madera.

veteado imbricado

Bandas alternadas de fibras claras y oscuras en una hoja de chapa cortada de madera de fibra ensortijada.

vía

Corte producido por el dentado de una sierra en la madera.

virola

Véase férula.

viscosidad

Naturaleza de la viscosa o glutinosa cuantificable de un fluido.



Agradecimientos del autor

Durante más de treinta años, vengo trabajando como carpintero y ebanista, además de haber formado parte de varios departamentos universitarios de diseño y fabricación, colaborando como profesor y planificador de asignaturas. Guardo recuerdo de muchos colegas y amigos. El mundo de la ebanistería y el diseño de mobiliario está bien provisto de personas entusiastas y muy interesantes, que se complacen en diseñar y elaborar piezas únicas de ebanistería que a su vez complacen a quienes las han de usar. A ellos, vaya mi reconocimiento y agradecimiento por sus consejos y ayuda.

He impartido clases en numerosas escuelas de diseño, y deseo dar las gracias a todos mis colegas por su interés y apoyo. También he tenido la suerte de conocer a muchos estudiantes en el marco de estos cursos de diseño y ebanistería, con la satisfacción que supone verles evolucionar y emplear nuevas habilidades profesionales en la carrera que han elegido, en particular los de Rycotewood College, la Facultad de Arquitectura de la Oxford Brookes University, y la Furniture College de Letterfrack, Co. de Galway.

También han colaborado

Michael Bradley, autor del macetero (véanse páginas 208 a 211) es torneador de madera en Farringdon, en la región de Oxfordshire, donde vive con su esposa e hijo. Empezó en este oficio con un ebanista local, tras terminar sus estudios en 1969. Su continuado amor por el oficio, le llevó a embarcarse en la apertura de su propio taller en 1981. Actualmente, es propietario de un pequeño taller en Farringdon, especializado en piezas por encargo.

Tras cuatro años como aprendiz de ebanistería, **Roland Gadsdon**, autor de la mesa de comedor circular (véanse páginas 218 a 222) y de la cama individual (véanse páginas 239 a 243), se dedicó a la investigación y el desarrollo antes de abrir su propio taller de carpintería y reparación de muebles. En los últimos ocho años, ha trabajado como docente, lo cual le aporta no pocas satisfacciones. De vez en cuando, también gusta de realizar piezas únicas y excepcionales.

Ian Heseltine estudió primero en la Parham House de Dorset, para después asociarse con Declan O'Donoghue. Sus taller y estudio, SF Furniture en Acton Turville, en la región de Gloucestershire, se han granjeado una envidiable buena fama en el campo del diseño y elaboración de muebles, y cuentan con una impresionante nómina de clientes. Ian diseñó y realizó la mesa con encimera de cristal (véanse páginas 196 a 199) y sus habilidades como ebanista son ampliamente reconocidas como punteras dentro de la profesión.

Andrew Humphries fue aprendiz en la empresa de ebanistería y restauración de su padre. Actualmente, es uno de los artesanos más reconocidos en esos ámbitos, goza de una amplia clientela y restaura valiosas piezas para grandes propietarios y amantes del mejor mobiliario clásico. Durante años, fue profesor en Rycotewood College, contribuyendo a la formación de los mejores ebanistas y restauradores en el momento álgido de esta escuela, mérito que le reconocen los ex-alumnos que ahora regentan competentemente sus propias empresas. Realizó el damero (véanse páginas 165 a 167), el marco de fotos/espejo (véanse páginas 170 y 171) y la bandeja de desayuno (véanse páginas 223 a 225).

Al terminar su educación obligatoria, **Jack Lazenby**, autor de la cajita (véanse páginas 182 a 185) y el banco de trabajo multiusos (véanse páginas 188 a 192), fue aprendiz de carpintero modelista de 1942 a 1947, a lo que siguieron sus estudios en Loughborough College (ahora Loughborough University) donde nació su apasionado

interés por el Movimiento de Artes y Oficios y recibió influencia artística, aynda y ánimos por parte de Edward Barnsley. Primero fue profesor de Ebanistería y Diseño en Rycotewood College, desde 1950, y Jefe de Examinadores en Ebanistería y Diseño para la obtención del graduado de educación secundaria y los cursos de preparación universitaria británica. Jack se reincorporó a Rycotewood a mediados de los 70, y su trabajo fue una fuente de inspiración para numerosos alumnos hasta su jubilación a finales de los 90. Sus conocimientos del oficio de artesano combinados con su habilidad docente sin duda ayudaron a que sus alumnos llevaran al límite sus habilidades, además de contribuir a la buena fama de la escuela, una de las principales del país. Multitud de ex-alumnos le reconocen un importante papel en su preparación personal y profesional. Actualmente está jubilado, aunque mantiene como afición su pasión por la ebanistería.

David Ramsey realizó la pérgola (véanse páginas 193 a 195) y el banco de jardín (véanse páginas 257 a 265), es diseñador de mobiliario y de interiores con treinta años de experiencia en el ámbito comercial y privado. Ohtuvo un Master de Diseño en el Royal College of Art. Sus obras incluyen diseño de muebles e interiores para hoteles, especialmente habitaciones y baños, y es responsable de toda la estructura e interiores de un hotel de cuatro estrellas en Arabia Saudita. También ha impartido clases de artes y oficios en un instituto de secundaria y varias universidades. Sus proyectos más recientes incluyen la restauración de muebles antiguos.

Chris Smith, autor de los módulos de almacenaje (véanse páginas 228 a 233), estudió en Rycotewood College y posteriormente abrió un taller en su ciudad natal, Tackley, en Oxfordshire. Empezó como autónomo, realizando en un principio piezas menores teóricas, o por encargo, y actualmente colabora con una amplia selección de arquitectos, diseñadores de interiores, tiendas y fabricantes de mobiliario.

Uno de nuestros diseñadores de mobiliario más originales y capaces es **Alan Tilbury**, licenciado a finales de los años 50 por la Royal College of Art y con una posterior carrera como docente así como ebanista artesano. Ha sido profesor en la Furniture School durante de más de treinta años, y ha diseñado mobiliario para las principales empresas británicas y europeas, combinando esta tarea con la de realizar piezas especiales para clientes individuales o corporativos. Ha contribuido a la sección Diseño y Construcción (véanse páginas 38 a 51).

Agradecimientos de la editorial

Los editores quisieran agradecer a las siguientes personas e instituciones por su colaboración en este libro:

Sra. K. Medlock, Chandlers Ford (por permitirnos tomar fotografías de su banco de trabajo y el resto de su casa)

Sr. Ian White, Princes Risborough (por permitirnos tomar fotografías de su taller)

Por colaborar con los accesorios para las fotografías:

Peacock Blue
201 King's Road
Londres SW6
Tel: +44 (0)20 7384 3400
por la ropa de cama (proyecto de la cama individual)

Holding Company
243-245 King's Road
Londres SW3
Tel: +44 (0)20 7352 1600
por la cajonera de mimbre de seis cajones (proyecto de la oficina en casa)

Isaac Lord (para consultar coordenadas, véase Proveedores de Herramientas)

Marilyn Phipps
The Battery
Admiralty Walk
Seasalter
Kent CT5 4ET
Tel: +44 (0)1227 277 994
por los pájaros recortables (proyecto de la pajarera)

Metabo UK Ltd
25 Majestic Road
Nursling Industrial Estate
Southampton SO16 0IT
(por la maquinaria)

Purves & Purves
80-81 Tottenham Court Road
Londres W1T 9QE
Tel: +44 (0)20 7580 8223
por los taburetes cuadrados de terciopelo (proyecto del damero), sillas Phoenix de marfil (proyecto de la mesa de comedor) y alfombra Zen (proyecto de la oficina en casa)

Record Power Ltd
Parkway Works
Sheffield S9 3BL

Smee Timber Ltd
Smokehall Lane
Winsford
Cheshire
(por la madera)

Por facilitarnos imágenes para las ilustraciones:

Axminster Power Tools Centre,
por permitirnos usar imágenes de sus herramientas mecánicas (para consultar coordenadas, véase Proveedores de Herramientas)

Batheaston
20 Leafield Way
Leafield Industrial Estate
Corsham
Wiltshire SN13 9SW
Tel: +44 (0)1225 811 295

Stewart Linford Furniture Maker
High Wyeombe

Por permitirnos tomar fotografías sobre el lugar:

The Antique Trader
en The Millinery Works
85/87 Southgate Road
Islington
Londres N1 3JS
Tel: +44 (0)20 7359 2019
Fax: +44 (0)20 7359 5792
www.millineryworks.co.uk

Didier Aaron
21 Rydcr Street
St James'
Londres
Tel: +44 (0)20 7839 4786
Fax: +44 (0)20 7930 6699

Eltham Palace Court Yard
Eltham
Londres SE9 5QE
Tel: +44 (0)20 8294 2548
Fax: +44 (0)20 8294 2621

The Fine Art Society Plc
148 NewBond Street
Londres W1Y 0JT
Tel: +44 (0)20 7629 5116
Fax: +44 (0)20 7491 9454
www.the-fine-art-society.co.uk

Geffrye Museum
Kingsland Road
Londres E2 8EA
Tel: +44 (0)20 7739 9893
Fax: +44 (0)20 7729 5647

Indigo
275 New Kings Road
Londres SW6 4RD
Tel: +44 (0)20 7384 3101
Fax: +44 (0)20 7384 3102

Ki UK Ltd
Commonwealth House
148-153 High Holborn
Londres W61V 6PJ

Tel: +44 (0)20 7404 7441
Fax: +44 (0)20 7404 7442

Norman Adams
10 Hans Road
Londres SW3 1RX
Tel: +44 (0)20 7589 5266
Fax: +44 (0)20 7589 1968

Rupert Cavendish Antiques
610 King's Road
Londres SW6 2DX
Tel: +44 (0)20 7731 7041
Fax: +44 (0)20 7731 8302
www.rupertcavendish.co.uk

SCP Ltd
135-139 Cnrntain Road
Londres
Tel: +44 (0)20 7739 1869
Fax: +44 (0)20 7729 4224
www.scp.co.uk

Skandium
72 Wigmore Street
Londres W18 9DL
Tel: +44 (0)20 7935 2088
Fax: +44 (0)20 7224 2099
www.skandium.com

Shaker Ltd
72-3 Marylebone High Street
Londres W1M 3AR
Tel: +44 (0)20 7935 9461
Fax: +44 (0)20 7935 4157
www.shaker.co.uk

Twentytwentyone
Tienda taller:
274 Upper Street
Londres N1 2UA
Tel/Fax: +44 (0)20 7288 1996
Oficinas y almacén:
18c River Street
Londres EC1R 1XN
Tel: +44 (0)20 7837 1900
Fax: +44 (0)20 7837 1908
www.twentytwentyone.com

Índice

Las entradas en cursiva corresponden a fotografías o ilustraciones.

A

Aalto, Alvar, 244, 267
 abeto Douglas, 18, 18
 abeto rojo, 19, 19
 acabados incoloros, 132-5,
 132-5
 acabados sintéticos, 134-5,
 134-5
 acabados, 48, 130-5, 130-5
 ebonización, 134
 tapaporos, 131
 metales, 147
 acabados incoloros naturales,
 132-3, 132-3
 preparación de superficies,
 131
 seguridad, 59, 130
 almacenamiento, 58
 acabados sintéticos, 134-5,
 134-5
 otros acabados, 135
 acacia negra australiana, 15, 15
 acanaladoras manuales, 75, 75
 acanaladoras, 92
 acceso al taller, 57
 accesorios, 58, 124-5, 125
 accidentes, 59
 aceite chino, 133
 aceite danés, 133
 aceite de linaza, 132
 aceite de teca, 133
 aceites, 48, 132-3, 132, 306
 acero de alta resistencia, 304
 acero, 34
 acrílico, 146
 Adam estilo, 186
 Adam, James, 186
 Adam, Robert, 186, 186
 adhesivo APV (cola vinílica)
 adhesivos, 128, 128, 307
 adhesivos de cianoacrilato, 128,
 129
 adhesivos de contacto, 128, 129,
 302
 adhesivos de resina epoxi, 128,
 129

adhesivos, 128-9, 128-9
 de chapa, 137-8, 137-8
 afilado, 304
 afrormosia, 15, 15
 agujeros, piloto, 123, 306
 ahumado de la madera, 48, 135,
 135
 ajustes de las sierras, 308
 alabeo, 23, 23, 309, 301
 aladiano, esrilo, 173
 albura, 13, 307
 Alemania, 161, 186-7, 207, 227,
 274-5
 alerce, 19, 19
 alfombrillas de corte, 137
 alimentación, 305
 alimentación, maquinaria, 303
 alma de tableros manufacturados,
 302
 almacenamiento
 tableros artificiales, 29
 cubos modulares, 228-32,
 228-33
 madera, 25, 25, 58
 chapa de madera, 33
 talleres, 57-8
 aluminio, 34, 146
 alzado frontal, 52, 52, 304
 alzado lateral, 52, 52, 308
 alzados, bocetos de trabajo,
 amolado, 304
 herramientas, 72, 72-3
 ampolla en la chapa de madera,
 48
 anclajes de fricción, 126
 anclajes, 126, 126
 anillos de crecimiento, 13, 13, 20,
 20
 anverso, 303
 arco, 300
 archivador de cartas, 153-5,
 153-5
 arista, 300
 armario de ropa blanca, 268-73,
 268-73
 Art Déco, 227
 Art Nouveau, 226-7
 asas alineadas, 127
 asas, 127, 127
 aserrado de escisión, 307

aserrado en cachones, 20, 20, 309
 aserrado sencillo, 306
 aserrado transversal de chapa,
 303
 aserrado, 69, 69-71
 secado, 21, 21, 308
 madera de conífera, 13, 14,
 18-19
 chapa de madera, 30-3,
 30-3, 48-9
 asiento de juncos, 51
 aspirador de polvo, acanaladoras
 con, 92
 astillado, 308
 Austria, 186-7

B

balsa, 14
 banco de jardín, 257-64, 257-65
 bancos de trabajo, 52-3, 52
 bancos plegables, 60, 61
 bancos, 60-1, 60-1
 banco de jardín, 257-64,
 257-65
 bancos de trabajo, 188-92,
 188-92
 bandeja de desayuno, 223-5,
 223-5
 bandeja de sujeción, 145, 303
 barnices, 48
 Barnsley, Ernest, 226
 Barnsley, Sidney, 226
 barras de cera, 130, 131
 barrenas, 96, 96
 Barroco, estilo, 172, 173
 Bauhaus, 226, 244, 274-5
 Bélgica, 226
 berbiqués de trinquere, 96, 98,
 100, 309
 Biedermeier, esrilo, 186-7, 187,
 266
 bisagra montada, 126, 126
 bisagras de libro, 124, 125
 bisagras de piano, 124, 125
 bisagras ocultas, 124-5, 125
 bisagras ramales, 124, 125
 bisagras, 124-5, 124
 biseles deslizantes, 63, 65, 65, 66,
 66, 308

biseles, 300
 bisel deslizante, 63, 65, 65,
 66, 66, 308
 blanqueo de la madera, 301
 bocetos, 52-3
 boj, 15, 15
 bolsas de resina, 131
 botellero, 162-4, 162-4
 botes de cola, 128, 128, 137
 Boulle, André-Charles, 172
 Bradley, Mike, 208
 Brener, Marcel, 267, 274-5, 275
 brocas americanas, 96, 302
 brocas con centrador, 98
 brocas con centro, 97, 97
 brocas de avellanar, 96, 97, 97,
 98, 302
 brocas de barrena, 97, 97
 brocas de carburo de volframio,
 309
 brocas de expansión, 97, 97
 brocas de pala, 98
 brocas de taladrar y rectificar, 98
 brocas, 300
 portabrocas, 97
 brocas de taladro, 63, 96,
 96-7, 98, 98
 brochas, 130
 bruñidores, 118, 118
 bubinga, 15, 15

C

caballetes, 60, 61
 cabecera de la cama individual,
 239-43, 239-43
 cabezal, husillos, 304
 cabezal, tornos, 304
 cachón, 300
 caja y espiga, ensambles, 43,
 104-9, 104-9
 cajas
 módulos en forma de cubo,
 228-32, 228-33
 cajira, 182-4, 182-5
 cajas ciegas, 308
 cajas vistas, 309
 cajas, 306
 corte, 89, 89
 cajones
 construcción, 43, 43
 tiradores para cajones, 127,
 127
 estantes en forma de cajón,
 290, 290
 pomos, 127, 127

del armario para ropa blanca,
 269, 272, 272-3
 módulos de almacenaje en
 forma de cubo, 232, 233
 calefacción, talleres, 57
 calibrador, 143
 calibradores, 63, 65, 65, 67, 67,
 304
 calidad para superficie, chapas de
 madera, 303
 cama individual, 239-43, 239-43
 canto del anverso, 303
 caoba, 17, 17
 capas cruzadas, 302
 carborundo, 301
 cargas, principios estructurales,
 39
 Carlo Albergo, rey de Cerdeña,
 187
 Carlos I, rey de Inglaterra, 161
 Carlos II, rey de Inglaterra, 172
 cartones duros, 28, 303
 cascos para los oídos, 59
 casaño, 18, 18
 cebrano, 18, 18
 cedrela, 16, 16
 cedro
 australiano, 15, 15
 occidental rojo, 19, 19
 cedro australiano, 15, 15
 centro, fijar el, 67, 67
 cepilladoras-regruesadoras, 306,
 cepillar, 77-81, 77-81
 obtención de madera circular,
 241
 cepillo multiusos, 301
 cepillos de alisar, 74, 74, 306
 cepillos de banco, 74, 74-6
 cepillos de chafán redondeado,
 74, 75
 cepillos dentados, 137, 137
 cepillos manuales, 74-7, 74-7
 cepillos multinsos, 90
 cepillos universales, 75, 79, 80-1,
 80, 90
 cepillos, 63, 74-7, 74-7, 306
 afilado de hojas, 72
 cera blanqueada, 48, 132
 cera de abeja, cera natural, 133
 cera de carnauba, 133
 cerámica, 35
 ceras, 48, 132, 133
 cerezo, 16, 16
 cierre para tapa de escritorio,
 126, 126
 cierres para puertas correderas,
 126, 126

cierres, 126, 126
 cinceles de marca, 87, 87
 cinta de chapa, 137, 137
 cintas de cuero, 72, 73, 73, 309
 cintas métricas, 64, 64
 cizallas, 146, 146
 cizallas, 146, 146
 clavijas, 302
 clavos, 122
 cola animal, 300
 cola de fusión, 129
 Colombo, Joe, 283
 compás de madera, 262, 262
 comprar
 tableros manufacturados, 29
 madera, 24-5
 chapa de madera, 33
 cóncavo, 302
 construcción de armarios, 42-3,
 42
 contrachapado, 27, 27, 29, 75,
 75, 90, 306
 contrachapados sumergidos, 27
 conrrahílo, 302, 303, 308
 convexo, 302
 cordaje, 309
 corte
 curvo, 252
 hoja metálica, 147
 herramientas, 63
 corte rotatorio de chapas, 30-1,
 30, 307
 Cottingham, 187
 cristal, 34, 51
 mesa decorativa, 196-8,
 196-9
 mesilla, 181
 cubiertos de una cara, 308
 cubos, 228-32, 228-33
 cubos, módulo de almacenaje,
 228-32, 228-33
 cuchilla del oficio, 136-7, 137
 cuchillas
 de ralla, 140
 espátulas, 130, 131
 de marcar, 63, 65, 65, 67,
 305
 de chapado, 136-7, 137, 138
 cuchillas americanas, 91
 cuchillas de marcar, 63, 65, 65,
 67, 305
 cuchillas de trazar, 94
 cuchillas ranuradoras, 91
 cuchillos para chapa, 137
 cuero, 35, 51
 sillón, 256, 256
 cintas, 72, 73, 73

cuñas de refuerzo, 303
 curado de adhesivos, 128, 302
 curvar la madera, 49-50, 300
 chaflán, bisel, 301
 chapa con fendas, 33, 33
 chapa con lupias, 33
 chapa cortada tangencialmente, 32, 302
 chapa de abedul, 29
 chapa de madera cortadas, 31, 31
 chapa de refuerzo trasero, 300
 chapa defectuosa, 33
 chapado, 165-7, 165-7
 chapas de madera imbricada, 32, 33
 chapas de madera, 136-9, 136-9
 chapas de ostra, 32
 chapas moteadas, 32, 33
 China, 206-7
 Chippendale, Thomas, 173, 173, 207

D

damero de chapa de madera, 165-7, 165-7
 damero de chapa, 137
 Day, Robin, 282
 de Stijl, 274
 defectos de la madera, 22-3, 23
 densidad media (DM), tableros de, 28, 28, 305
 dentado, sierras, 68, 68, 69
 desarenadores, 94, 95, 307
 desbarbado, 76-7, 303
 desmontables con chaveta, 104, 104, 108, 108
 destornilladores «de colilla», 124, 124
 destornilladores acodados, 124, 124
 destornilladores de ebanista, 124, 124
 destornilladores de estrella, 124
 destornilladores de trinquete, 124, 124, 307
 destornilladores, 63, 124, 124, 307
 Dinamarca, 244, 245
 diseño, 44-51
 bocetos, 52-3, 52
 maquetas, 53
 disolventes, seguridad, 59
 Du Pont, 282
 duramen, 13, 304

E

Eames, Charles, 267, 282
 Eames, Ray, 267, 282
 Eastlake, Charles, 226
 ébano, 16, 16
 ebonización, 134
 Egipto, Antiguo, 160, 186
 eje, 300
 electricidad, talleres, 57
 Ellis, Harvey, 217
 empujadores, 71, 81, 81, 307
 Enrique VIII, rey de Inglaterra, 161
 ensamble de caja y espiga con refuerzo oblicuo, 105, 105, 108-9, 109
 ensamble de colas de milano ocultas, 112, 112
 ensambles a media madera en ángulo, 101, 101, 103
 ensambles a media madera en colas de milano, 101, 101, 103, 103
 ensambles a media madera en cruz, 101, 101, 102, 102
 ensambles a media madera, 101-3, 101-3, 304
 ensambles ciegos con ranura, 110-11, 110-11, 308
 ensambles ciegos de caja y espiga, 104, 104, 108
 ensambles ciegos de colas de milano, 110, 110
 ensambles con ranura a contrahilo, 110, 110
 ensambles con ranura en falsa cola de milano, 300
 ensambles con ranura, 110-11, 110-11
 ensambles de caja y espiga anchas, 105, 105
 ensambles de caja y espiga con cuñas, 104, 104, 108
 ensambles de caja y espiga con refuerzo recto, 105, 105, 109, 109
 ensambles de caja y espiga en ángulo, 105, 105, 109, 109
 ensambles de cola de milano, 43, 112-14, 112-14, 302
 ensambles de colas de milano cubiertas, 112, 112
 ensambles de colas de milano, 112, 112, 114, 114

ensambles de doble caja y espiga, 105, 105
 ensambles de encuentro a media madera, 101, 101, 103, 103
 ensambles de ranura con colas de milano, 110, 110, 111, 111
 ensambles vistos con ranura, 110, 110
 ensambles vistos de caja y espiga, 104, 104, 106-8, 106-8
 ensambles vistos de colas de milano, 112, 112, 113-14, 113
 ensambles, 43, 50
 ranuradoras de laminetas, 91, 91, 93
 corte, 93
 ensambles de colas de milano, 112-14, 112-14, 302
 ensambles a media madera, 101-3, 101-3, 304
 ensambles con ranura, 110-11, 110-11
 ensambles de caja y espiga, 104-9, 104-9
 retirar el adhesivo, 129, 129
 entalladura, 50, 140-1, 140-1
 entrante lateral, ensambles de caja y espiga, 105, 105, 109, 109
 entrante, 302
 entrecascos, 23
 ergonomía, 40, 40, 303
 escala, bocetos, 53
 Escandinavia, 244-5, 283
 escofinas perforadas, 94, 95
 escolpo de ojo de cerradura, 87, 87
 escuadras de inglete, 71, 71
 escuadras metálicas de ingeniería, 64, 64
 escuadras, 63, 64, 64, 66, 66, 309
 escuderes, 126, 303
 Escuela de Nancy, 226-7
 espátulas aplicadoras de selladora, 130, 131
 espátulas, adhesivo, 129, 129
 espejos
 marco de espejo de talla, 170-1, 170-1
 espejito con estante, 174-6, 174-7
 espigas salientes, 309

espigas, 309
véanse también ensambles de
caja y espiga
Estados Unidos de América, 186,
216-17, 282
estantes
estanterías, 284-90, 284-90
módulo de cubos de
almacenaje, 232
espejito con estante, 174-6,
174-7
estante pequeño, 150-2,
150-2
estructuras reforzadas, 39, 39
extracción, 306

F

falso plátano, 18, 18
fendas, 23, 23
férulas, 303
fibra imbricada, 22
fibras alternadas, 22
fibras imbricadas, 309
fibras largas, 305
fieltro, 51
filo, herramientas de corte, 303
Finlandia, 244, 267
Fontaine, Pierre, 186
formas animales, 156-7, 156-7
formones de cajear, 87, 87, 301
formones de carpintero, 86, 86,
301
formones de cerradura, 86
formones de ebanista, 86, 86
formones de rebajar, 86, 86
formones, 63, 86-7, 86-7, 301
tallar, 140-1, 140, 141
cincelar, 88-9, 88-9
afilarse, 72-3, 72-3
tornearse, 143
Forstner, brocas, 98, 303
Francia
Art Nouveau, 226-7
estilo Barroco, 172
estilo Imperial, 186
influencias orientales, 207
Renacimiento, 161
estilo Rococó, 173
estilo del Segundo Imperio,
187
Francis I, rey de Francia, 161
Frank, Josef, 244
fresadoras, 63, 307
talla, 50
fresas, 91

fresadoras eléctricas, 90-3,
90-3
seguridad, 198
fresas, fresadoras, 82-3, 83, 91,
91, 92, 92
fresno, 15, 15
fuerzas, principios estructurales,
39
funcionalidad, 38-41

G

Gadsdon, Roland, 218
gafas protectoras, 59
gafas, 59
Gallé, Émile, 226
ganchos de banco, 300
garganta, 309
garlopas, 63, 74, 74, 306
Gimson, Ernest, 226
Godwin, Edward, 134, 207
gomos, 307
aplicación de pulidos, 133,
133
Gonçalo Alves, 16, 16
gramiles de corte, 65, 65, 67
gramiles de marcar, 65, 65, 67,
67
Gran Bretaña
Movimiento de Artes y
Oficios, 226
primer mobiliario, 16
neoclasicismo, 186, 187
influencias orientales, 206,
207
mobiliario del siglo XX,
282-3
Guillermo y María, estilo,
172-3
granallado, 135, 135
gránulos adhesivos, 224
gránulos, adhesivo en, 224
Gray, Eileen, 207, 275, 275
Grecia, Antigua, 160
grietas, 23, 23, 308
grietas, reparación de, 131
Gropius, Walter, 274
Gruber, 226
gubias de cajear, 63, 65, 65, 67,
306
gubias de canal exterior, 87, 89
gubias de canal interior, 87
gubias, 87, 87, 89, 89
de entalladura, 140, 140, 141,
141
de torneado, 143

guías, 307
guillame para costados, 74, 75
guillames con soporte, 75
guillames de banco, 74, 75
guillames de rebordes, 74, 75,
306
guillames, 74, 75
Guillermo III, rey de Inglaterra,
173

H

Hansen, Fritz, 245
Hansen, Johannes, 245
Hansen, Soren, 245
haya, 15, 15
Hepplewhite, George, 186, 186
herramientas de afilado
herramientas de talla, 140-1,
141
herramientas de amolar, 72-3,
72-3
sierras, 73, 73
raspaderas, 69, 118-19,
118-19
herramientas de torneado,
143
herramientas de afilado, 73
herramientas de perfilado, 94-5,
94-5
herramientas de precisión, 301
herramientas de pulido, 118-19,
118-19
herramientas de rebaje, 63
herramientas de trazado, 52,
62-3, 65, 65
herramientas eléctricas, 307
taladros, 97-8, 97-8, 100,
100
ranurar, 90-3, 90-3
cepillos, 79
acanaladoras, 90-3, 90-3
sierras, 70-1, 70-1, 194
herramientas mecánicas
cepillos, 79-81, 80
acanaladoras, 93
seguridad, 59
sierras, 70-1, 71, 85, 85
herramientas, 62-100
abrasivos, 115-17, 115-17
montaje de proyectos, 120-
herramientas de talla, 140-1,
140
formones y escoplos, 86-7,
86-7
herramientas de corte, 63

herramientas de trazado, 52
 taladros, 96-8, 96-8
 medición y trazado, 62-3,
 64-6, 64-5
 para metales y plásticos,
 146-7, 146-7
 cepillos, 74-7, 74-7
 sierras, 63, 68-71, 68, 82-3,
 82-3
 herramientas de pulido,
 118-19, 118-19
 herramientas de perfilado,
 94-5, 94-5
 afilado, 72-3, 72-3
 herramientas de rebaje, 63
 herramientas de torneado,
 142-3, 142-3
 de chapa, 136-7, 136
 Heseltine, Ian, 196
 Hoffmann, Josef, 227
 hoja, 303
 Holanda, 172-3, 206, 274
 Holl, Benedikt, 187, 187
 hongos, 23, 23
 horno de secado de la madera,
 20, 21, 305
 Horta, Victor, 226
 Hubbard, Elbert, 217
 hueco, 304
 humedad, talleres, 57
 Humphries, Andrew, 165, 223

I
 iluminación, talleres, 57
 imbricación, 302
 Imperial, estilo, 186, 187
 Imperio Romano, 160
 incoloros, acabados, 132-3,
 132-3
 incrustaciones, 305
 India, 206-7
 influencias orientales, 206-7
 ingletes, 64, 305
 insectos, 23
 iroko, 16, 16
 Italia, 161, 172, 187, 207, 283

J
 Jacobsen, Arne, 245, 283
 Jalk, Greere, 245
 Japón, 134, 207
 jarrah, 16, 16
 jazmín, 16, 16
 jelutong, 16, 16

jeringuillas, cola, 129, 129
 Juhl, Finn, 245
 junquillos, 300
 juntado de chapas en libro, 301
 juntera de superficies, 306
 junteras, 74, 74, 306

K
 Kent, William, 173
 Klint, Kaare, 245
 Kukkapuro, 283

L
 laca de color, 132
 laca pulida, 132, 132
 laca, 48, 131, 134-5, 308
 pulido francés, 132
 tapador de nudos, 131
 barras de laca, 130, 131
 lacados, 206, 207
 lana de alambre, 115
 aplicación de ceras, 133, 133
 lápices, 63, 65, 65
 largueros, 308
 latón, 34, 147
 Lazenby, Jack, 182, 188
 lecerres, 126, 126
 Le Corbusier, 274, 275
 lengua, 309
 lijadoras de cinta, 63, 116, 116,
 117, 117, 300
 lijadoras de detalles, 302
 lijadoras de disco, 116, 116, 117,
 302
 lijadoras rotatorias, 307
 lijadoras, 63, 116, 116
 limado de metales, 147, 147
 limas de aguja, 94, 146, 146
 limas de segundo corte, 204
 limas, 63, 94, 95, 303
 para metal 146, 146
 de doble filo, 204
 Loos, Adolf, 227
 Luis Felipe, rey de Francia, 187
 Luis XIV, rey de Francia, 172
 lupia, 301

M
 macetero circular, 158-9, 158-9,
 208-10, 208-11
 Mackintosh, Charles Rennie,
 217, 227, 227
 madera circular, 241

madera coutrachapada, 138-9,
 138-9, 301
 madera crasa, 131
 madera de conífera, 13, 14,
 18-19, 308
 compra, 24
 almacenamiento, 25, 58
 madera de fronda, 13, 14-18,
 15-18, 304
 compra, 24
 almacenamiento, 25, 58
 chapa, 32-3
 madera laminada, 49-50, 305
 madera secada al aire, 20, 21,
 300
 madera tardía, 13, 305
 madera remprana, 13, 302
 madera, 12-33
 comprar y almaceuar, 24-5,
 24-5, 58
 conversión, 20, 20
 acabados, 48, 130-5, 130-5
 madera de fronda, 13, 14-18,
 15-18
 medición y trazado, 64-7
 movimientos, 41, 41
 preparación, 66
 propiedades y defectos, 22-3,
 22-3
 Magistrerti, 283
 Majorelle, Louis, 226
 Malmsten, Carl, 244
 maquetas, 305
 máquinas universales, 301
 marcar ángulos, 79
 marcas, 301
 marco de espejo tallado, 170-1,
 170-1
 marco de espejo tallado, 170-1,
 170-1
 María II, reina de Inglaterra, 173
 mármol, 51
 Marot, Daniel, 173
 marquetaría, 49, 305
 martillo de puntas, 122, 122
 martillos americanos, 122, 122
 martillos de puntas, 63, 122, 122
 martillos ordinarios, 122, 122
 martillos para chapa, 137, 137,
 138, 309
 martillos, 63, 122, 122
 mascarillas para el polvo, 59
 mascarillas, 59, 303
 mascarillas, 59, 303

masilla, 60-1, 60-1, 188-92,
188-92
Mathsson, Bruno, 244
mazas, 122
mazas, 63, 123, 123
de tallista, 140, 140
mazo de madera de haya, 123,
123
mazos de goma, 123, 123
mazos, 307
mazo de tallador, 140, 140,
141
medición, 66-7
herramientas, 62-3, 64-6,
64-5
medidas antiincendios, 58
Memphis, grupo de, 283
Mendini, Alessandro, 283
meranti, 17, 17
mesa circular de comedor,
218-22, 218-22
mesa fresadora, 90, 91
mesas
mesa de comedor circular,
218-22, 218-22
construcción, 42, 42
mesa decorativa, 196-8,
196-9
mesilla, 178-81, 178-81
metales, 34-5
berramientas, 146-7, 146-7
Mies van der Rohe, Ludwig, 267,
274, 275
Miller, Herman, 282
mimbre, 51
mobiliario americano, 216-17
Mobiliario Artístico, movimiento
del, 226
mobiliario de madera curva, 266
mobiliario laminado, 267
módulo de almacenamiento, 53
Mogensen, Borge, 245
molduras al borde, 93
molduras, canto, 93
mordazas de acción rápida, 121,
121
mordazas de bastidor, 120-1, 120
mordazas de bastidor, 63, 120-1,
120, 307
mordazas de cinta, 27 121, 121
mordazas de inglete, 121, 121
mordazas en F, 121, 121
mordazas en G, 63, 121, 121,
304

mordazas, 63, 120-1, 120-1,
231, 302
de chapa, 138, 138, 139
Morris, Marshall & Faulkner,
226
Morris, William, 217, 226, 227
Moser, Koloman, 227
Movimiento Americano de Artes
y Oficios, 217
movimiento de la madera, 41, 41
muebles de misión, 217
muelas de alta velocidad, 72-3,
72
Murdock, Peter, 283

N

Napoleón I, emperador, 186
nazareno, 17, 17
Nelson, George, 282
Neoclásico, estilo, 186
nogal, 15, 15
Noruega, 244
nudos, 23, 23, 305

O

oblicuos, ensambles a media, 101,
101, 103
octogonal, pajarera, 246-8,
246-9
oficina en casa, 291-6, 291-7
olmo, 16, 16
orbitales, lijadoras, 63, 116, 116,
117, 306

P

padouk, 17, 17
Países Bajos, 172-3, 206, 274
pajarera octogonal, 246-8, 246-9
palisandro, 17, 17
palo santo, 17, 17
palo violeta, 16, 16
paneles con espigueta, 303
Panton, Vernon, 282
papel abrasivo de rascar, 115
papel abrasivo, 115-16, 115,
117, 117, 300
papel de aluminio, 115, 115
papel de carborundo, 115, 115,
308
papel de granate, 115, 115, 304
papel de lija, 115-16, 115, 117,
117, 307
papel de vidrio, 115, 115, 304
papel mâché, 50

París, 186
parquetería, 306
Percier, Charles, 186
perfiladores, 94
perforar, 301
pérgola de jardín, 193-5, 193-5
pérgola, 193-5, 193-5
pernios, 124, 125, 125
Perriand, Charlotte, 275
perspectiva, dibujos con, 53, 53
pestillos, 126
Peters, Alan, 207
Phillips, destornilladores, 122,
124
piedra podrida (o Tripoli), 307
piedras al aceite, 73
piedras al aceite, 73, 73, 118-19,
118-19, 140-1, 141, 306
piedras de afilar motorizadas, 72,
73
piedras de agua, 141
piedras de amolar, 141, 141
pies de rey, 60
metalurgia, 146, 146
pilastras, 306
piloto, agujeros, 123, 306
pinceles
aplicación de acabados, 135,
135
cola, 129, 129
brochas, 130
pino
pino silvestre, 19, 19
pino parana, 19, 19
pino Ponderosa, 19, 19
pino estrobo, 19, 19
pino de Sitka, 19, 19
pintura, 134-5
pinza de sujeción, 301
pistolas de cola eléctricas, 129,
129
pistolas de cola, 129, 129
pivotes, tornillos, 232
planos, bocetos de trabajo, 52,
52, 306
plantilla, mordazas, 121
plantillas, 305, 309
acanalas, 93
plásticos, 35, 147, 147
herramientas, 146
plátano, 17, 17
platos de sujeción, 308
policarbonatos, 146
pomos con caída, 127, 127

pomos y tiradores, 127
 pomos, 127, 127
 poro abierro, 306
 poro, 22, 22, 304
 tapaporos, 131
 cepillado, 79
 aserrado de la madera, 20, 20
 contracción de la madera, 41
 chapas, 30
 portabrocas, 97, 99-100,
 99-100, 301
 herramientas de rotnear, 143,
 143
 Portugal, 206
 Posidriv, destornilladores, 122,
 124
 perforinados, 50
 prensas de chapa, 138-9, 138-9
 prensas de taladro, 302
 prevulcanización, 135, 135
 principios estructurales, 39-41
 prototipos, 53
 puerras
 tiradores y pomos, 127, 127
 oficina en casa, 295-6, 296
 armario de ropa blanca, 272,
 272
 cubos del módulo de
 almacenaje, 232
 pulido blanco, 48, 132
 pulido con granate, 132
 pulido francés, 131, 132, 132,
 133, 303
 pulido transparente, 132
 pulidos, 48, 131, 132, 132
 puntas de clavija, 302
 puntas de destornillador, 97, 97
 puntas para chapa, 137, 137
 puntas, 122, 122
 punzones, 96, 96, 301

Q

quarter-sawing, 20, 20, 307

R

Race, Ernest, 282
 ramin, 17, 17
 ranuradoras de lambreras, 91, 91,
 93, 300
 ranurar, 71, 90-3, 92-3, 304
 corte, 92
 raspaderas, 94, 94, 95, 95
 rascadores de carpintero, 63,
 118, 118, 301

rascadores de guimbarda, 118,
 118, 119, 119, 307
 raspadera biselada, 94
 raspaderas de cara redondeada,
 94
 raspaderas planas, 94
 raspaderas semicirculares, 94
 raspaderas universales, 94
 raspaderas, 63, 94, 95, 307
 raspado, 135, 135
 rasquetas, 118
 rebaba, 301
 rebajar, 88
 rebaje, 71, 307
 reborde, 308
 rectificación, 302
 recubrimiento de cantos, 305
 tableros de partículas, 28
 refuerzo oblicuo, 308
 regencia francesa, período, 173
 regencia, período, 186
 reglas cuadradas, 180, 180
 reglas de acero, 64
 reglas de borde recto, 64, 66, 66
 reglas universales, 63, 64, 64
 reglas, 62-3, 64, 64
 calibrar con reglas, 67
 regruesadoras, 79, 80-1
 Renacimiento, 161, 186
 resaltar, 305
 respiraderos, 59
 restos, 306
 retroceso, 305
 Riemerschmid, Richard, 227
 Rietveld, Gerrit, 274
 riñones, 304
 roble, 17, 17
 ahumado, 135, 135
 Rococó, estilo, 173, 186, 207
 rodillos para cola, 129, 129
 ropa blanca, armario, 268-73,
 268-73
 Rowland, David, 282
 Roycrofters, 217
 ruidos, seguridad, 59

S

Saarinén, Eero, 267, 282, 283
 salud y seguridad, 58
 salvamanteles, 158-9, 158-9
 secado de la madera, 20, 21
 secado de la madera, 21, 21, 308
 secciones, 308
 bocetos, 52

secoya, 19, 19
 segueras, 63, 83, 83, 84, 84, 302
 Segundo Imperio, estilo, 187
 seguridad
 adhesivos, 128
 muebles de diseño, 40
 seguridad, talleres, 57
 sellador de lijado, 48
 selladora, 130
 selladoras, 130, 131, 131
 serrar, 307
 serrar, 69-71, 69-71
 conversión de los troncos, 20,
 20
 aserrado fino, 83-5, 83-5
 materiales, 147, 147
 chapas de madera, 30-1
 serruchos de caballeros, 304
 Shaker, estilo, 216
 Sheraton, Thomas, 186, 187, 187
 sierras, 63
 sierras finas, 82-3, 82-3
 sierras de mano, 68-9, 68
 sierras eléctricas, 70-1, 70-1,
 194
 afilado, 69
 dentado, 68, 68
 sierras circulares, 70
 sierras de arco para metales, 63,
 146, 146, 147, 147
 sierras de brazo radial, 71
 sierras de calados, 83, 83, 84,
 84-5, 304
 sierras de carpintero, 68, 68, 307
 sierras de cinta, 63, 85, 85
 sierras de cola de milano, 63, 82,
 82, 302
 sierras de compás, 75, 75
 sierras de costilla, 63, 82, 83-4,
 300
 sierras de chapa, 137
 sierras de espiga, 63, 82, 82, 309
 sierras de ingletar, 82, 82
 sierras de marco, 82, 83, 84, 84
 sierras de mesa, 63, 71, 71
 sierras de punta, 83
 sierras de tronzar, 68, 68, 302
 sierras de vaivén, 63, 70, 70, 83,
 305
 sierras en punta, 83, 83, 85
 sierras manuales, 68-9, 68-9,
 304
 sierras para tableros, 63, 68, 68,
 306

silla de comedor, 276-80, 276-81
 silla plegable, 234-8, 234-8
 silla plegable, 234-8, 234-8
 sillas
 construcción, 42, 42
 silla de comedor, 276-80,
 276-81
 sillón, 250-6, 250-6
 sistema de medidas imperiales,
 sistema métrico decimal, bocetos,
 53
 sistemas de extracción, 59
 Smith, Chris, 228
 soldadura de metales, 147
 soldadura, 147
 soporte guía, 303
 soporte vertical del taladro, 98,
 98
 Sottsass, Ettore, 283
 Stickley, Gustav, 217
 Studio Alchimia, 283
 Suecia, 186-7, 244
 suelas, 308
 ajustes de la suela, 76-7
 suelos del taller, 57
 sujeción, 309
 superficies, preparación, 131

T

tabla directriz, 300
 tablero contrachapado de triple
 capa, 27
 tablero de alistonado ancho, 28
 tablero de conglomerado, 28, 28,
 29, 301
 tablero de partículas, 27, 301
 tablero de virutas, 27
 tablero laminado, 28, 305
 tableros alistonados, 75, 75, 306
 tableros artificiales, 26-9, 26-9
 alistonados, 28, 28
 carrón duro, 28, 28
 de partículas, 27, 27
 contrachapados, 27, 27
 aserrado, 69
 dimensiones, 26
 almacenamiento, 29, 58
 tableros de partículas, 27, 27, 28,
 29, 306
 tableros de virutas, 27
 tableros duros, 28, 28
 tableros multiplex, 27, 27
 tableros seguidos, 27

tableros véase tableros
 manufacturados
 taburete alto, 212-14, 212-15
 taburete, 212-14, 212-15
 tacos de lijar, 117, 117
 taladrado, 97
 acabados, 130
 tornos, 142
 cepillado, 80
 sierras eléctricas, 194
 fresadoras, 93, 198
 serrado, 70, 71, 85
 ralleres, 58-9
 taladradoras verticales, 63, 98,
 98, 100
 taladrar, 99-100, 99-100
 agujeros piloto, 123
 taladros eléctricos, 63
 taladros manuales, 96, 96, 99, 99
 taladros, 63, 96-8, 96-8
 talones, 304
 talla con relieves, 307
 talla de fichas, 141
 talleres, 56-9, 56-9
 tapaporos con disolvente, 130
 tapaporos, 130, 131
 tapar nudos, 131, 131, 305
 teca, 18, 18
 tejidos, 35, 51
 tejo, 19, 19
 tenazas, 122, 122
 textura, madera, 22
 texturizar, 141
 Thonet, Michael, 187, 245, 266,
 267, 274, 275
 tilo, 17, 17
 tinte de la madera, 48
 tintes, 134-5, 134
 tiradores de cuello de cisne, 127,
 127
 tiradores en forma de D, 127
 tomas eléctricas, talleres, 57
 topes de banco, 60, 192, 192,
 300
 topes de profundidad, brocas
 helicoidales, 100, 100
 ropes, 308
 torcido, clavo, 50-1
 torneado, 142-5, 142-5
 tornillos avellanados, 123, 123
 tornillos de cabeza redonda, 123
 tornillos de doble rosca, 123
 tornillos de estrella, 123, 123
 tornillos de latón, 123

tornillos mecanizados, 126, 126
 tornillos perfilado, 123
 tornillos, 123, 123
 pivotantes, 232
 tornos, 142-5, 142-5, 305
 torres
 torre para CDs, 200-4, 200-5
 archivador de cartas, 153-5,
 153-5
 botellero, 162-4, 162-4
 trabajo de campo, 304
 trapo para aplicar ceras, 133, 133
 trapos de aplicación, 130, 309
 travesaños, 307
 trazar, 308
 trébede, 168-9, 168-9
 triscado, 304
 triscadores, 127, 127
 tronzar, 302
 tsuga, 18, 18
 tuercas de cubo, 126-7, 127
 tuercas, 126
 tulipanero, 15, 15
 tung, aceite de, 132, 133
 Tupper Corporation, 282

U

UF (urea-formaldehído), 128,
 128, 309
 Umbertino, estilo, 187

V

Vallin, 227
 Velde, Henri van de, 226
 venteaduras, 23, 23
 veteado de caja de violín, 22
 veteado ondulado, 22, 309
 veteado, 22, 22, 303
 veteados deformados, chapa de
 madera, 33
 vía, 305
 Viena, Escuela de, 227, 244
 viscosidad, 309

W

Wagner, Orto, 227
 Wanscher, Ole, 245
 Webb, Philip Speakman, 134
 Wegner, Hans, 245
 wengé, 18, 18
 Werkstätten, 226
 Wiener Werkstätten, 227
 Williamson, Rupert, 178
 Windsor, sillas, 266
 Wright, Frank Lloyd, 217

Primera edición en 2001 por Murdoch Books UK Ltd
copyright © 2001 Murdoch Books UK Ltd

Fotografías: p.7 SCP Ltd; p.34 abajo derecha Channels; p.35 arriba 20/21, abajo SCP Ltd; pp.36-7 Skandium; p.38 20/21; p.40 Trannon; p.41 Alan Tilbury; p.43 ARCAID; p.45 arriba izquierda Toby Winteringham, arriba derecha S F Furniture, abajo izquierda Trannon, abajo derecha Alan Tilbury; p.46 abajo Shaker Ltd, arriba Trannon; p.47 arriba Sociedad de las Bellas Artes, abajo Eltham Palace; p.48 abajo izquierda James Newell, abajo derecha SCP Ltd; p.51 Ki; p.113 panel lateral Alan Peters Furniture; p.132 panel lateral Sociedad de las Bellas Artes; p.160 abajo izquierda Stewart Linford Furniture, arriba izquierda R. Sheridan/Colección de Arte y Arquitectura Antiguos, arriba centro y arriba derecha Eltham Palace; p.161 abajo y arriba centro Museo Geffrye, arriba derecha e izquierda Eltham Palace; p.167 panel lateral Sociedad de las Bellas Artes; p.172 abajo Didier Aaron, arriba derecha Norman Adams; p.173 arriba izquierda Didier Aaron, arriba centro y derecha Norman Adams; p.176 panel lateral Ki; p.186 abajo y arriba izquierda Norman Adams, arriba centro y derecha Didier Aaron; p.187 arriba izquierda Rupert Cavendish, abajo, arriba centro y arriba derecha Didier Aaron; p.206 arriba izquierda Royal Pavilion, Brighton, Angelo Hornak, arriba centro Robin Furlong Furniture, arriba derecha Indigo; p.207 arriba izquierda Indigo, arriba centro y derecha Li, abajo Channels; p.209 panel lateral Eltham Palace; p.216 todas Shaker Ltd; p.217 todas Skaker Ltd excepto arriba derecha Victoria and Albert Museum; p.224 panel lateral Sociedad de las Bellas Artes, arriba derecha Antigüedades Rupert Cavendish; p.244 arriba izquierda y derecha Skandium, arriba centro Antigüedades Rupert Cavendish; p.245 todas Skandium; p.266 abajo Museo Geffrye, arriba izquierda y derecha Skandium; p.267 todas SCP Ltd excepto arriba centro Skandium; p.270 panel lateral Museo Geffrye; p.274 todas SCP Ltd excepto arriba izquierda Sotheby's; p.275 todas SCP Ltd; p.278 panel lateral Batheaston; p.282 todas 20/21; p.283 todas 20/21.

EDIMAT LIBROS, S. A.
C/ Primavera, 35
Polígono Industrial El Malvar
28500 Arganda del Rey
MADRID-ESPAÑA
www.edimat.es

© en lengua castellana: Edimar Libros, S. A.

ISBN 84-9764-499-9
Depósito legal: M-6962-2004

Título original: The essential guide to woodwork
Traducción: MTM Traducciones Maremagnum
Revisión técnica: Benito Galán

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción, copia ni transmisión total o parcial de esta obra por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros, sin el consentimiento previo del poseedor del copyright.

Editora primera: Karen Hemingway
Editora gerente: Anna Osborn
Jefe de diseño: Helen Taylor
Editores: Christine Eslick, Dawn Henderson, Alastair Laing, Ruth Matheson,
Claire Musters, Angela Newton
Diseñadores: Laura Cullen, Colin Goody, Cathy Layzell, Shahid Mahmood
Asesores: John Bowler, Greg Cheetham, Ian Kearey, Mark Ramuz
Archivo fotográfico: Bohbie Leah
Búsqueda de fotografías: Claire Gouldstone
Fotografías con estilismo y localización: David Brittain
Fotografías en estudio: Dominic Blackmore, Alan Holtham
Dirección artística de fotografías: Marylouise Brammer

CEO: Robert Oerton
Editorial: Catie Ziller
Gestión de producción: Lucy Byrne

Murdoch Books© es una marca registrada
de Murdoch Magazines Pty Ltd

IMPRESO EN ESPAÑA - PRINTED IN SPAIN

CONTENIDO

| | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 6 | HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS | 54 |
| LA MADERA Y OTROS MATERIALES | 10 | El espacio de trabajo | 56 |
| Un recurso natural | 12 | El banco de trabajo | 60 |
| Maderas de fronda y maderas de conífera | 14 | Herramientas principales | 62 |
| Conversión y secado de la madera | 20 | Medición y trazado | 64 |
| Propiedades y defectos de la madera | 22 | Nociones de corte | 68 |
| Comprar y almacenar madera | 24 | Afilado | 72 |
| Tableros artificiales | 26 | Cepillado | 74 |
| Chapa de madera | 30 | Corte fino | 82 |
| Otros materiales | 34 | Entalladura | 86 |
| DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN | 36 | Fresado | 90 |
| Funcionalidad | 38 | Perfilado | 94 |
| Construcciones estándar | 42 | Perforado | 96 |
| Diseño atractivo a la vista | 44 | Ensamblés a media madera | 101 |
| Diseñar para uso propio | 52 | Ensamblés de caja y espiga | 104 |
| | | Ensamblés con ranura a contrahílo | 110 |
| | | Ensamblés de cola de milano | 112 |
| | | Uso de abrasivos | 115 |
| | | Pulido | 118 |
| | | Ensamblaje de proyectos | 120 |
| | | Uso de adhesivos | 128 |
| | | Acabados | 130 |
| | | Chapado en madera | 136 |
| | | Talla | 140 |
| | | Torneado | 142 |
| | | Uso de metales y plásticos | 146 |