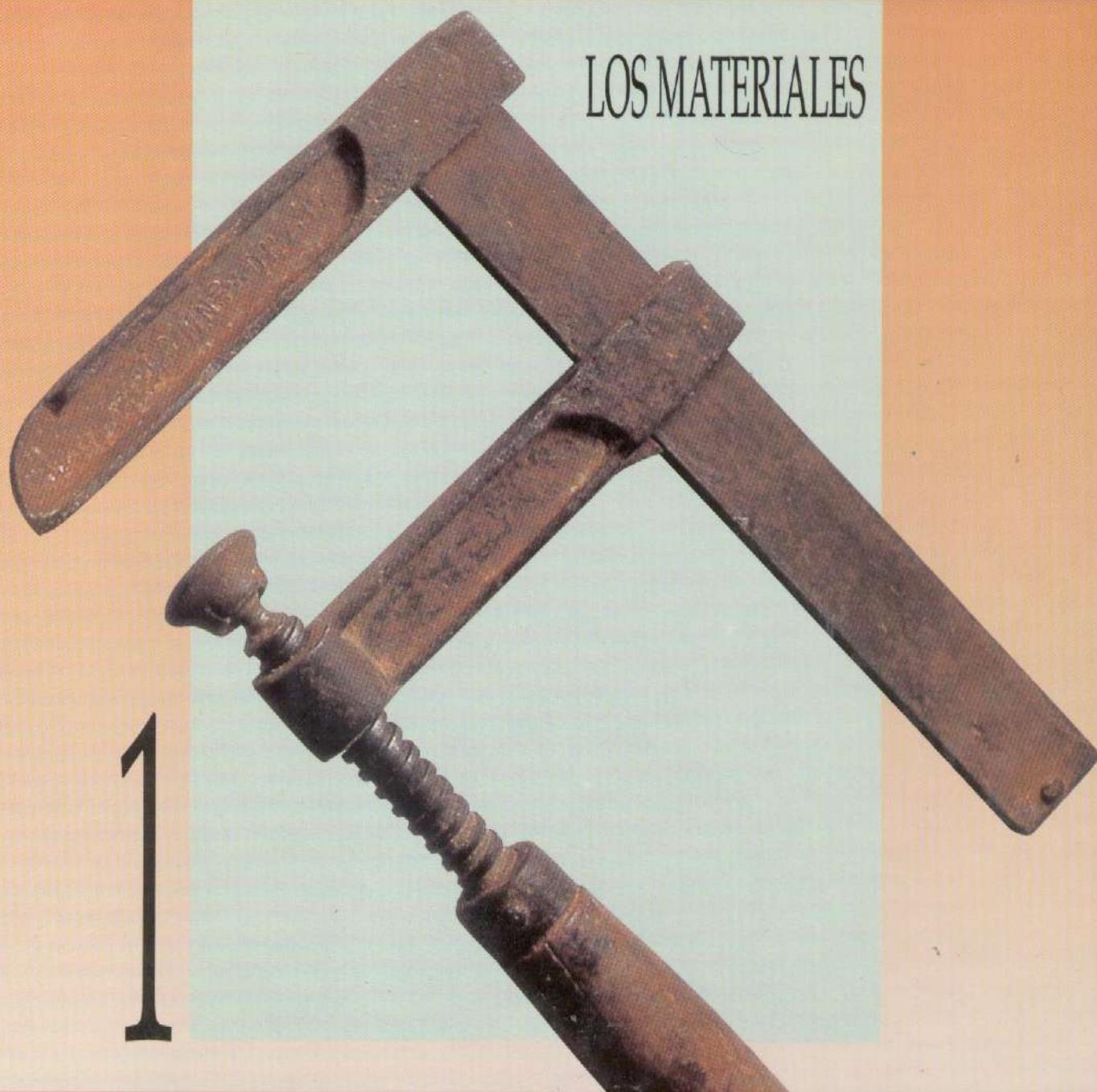


BIBLIOTECA ATRIUM DE LA

EBANISTERIA

LOS MATERIALES



COLECCION TECNICA DE BIBLIOTECAS PROFESIONALES

OCEANO/CENTRUM

BIBLIOTECA ATRIUM DE LA

EBANISTERIA

1

LOS MATERIALES

COLECCION TECNICA DE BIBLIOTECAS PROFESIONALES

OCEANO/CENTRUM

Sumario

	Pág.		Pág.
1. El maestro ebanista: una huella para siempre	9	- Maderas de carpintería	37
- La imagen del ebanista	9	- Carpintería de armar	37
- Proyectos por ordenador	11	- Carpintería de vehículos	38
- Ebanista versus carpintero	12	- Carpintería naval	38
- El ebanista y la madera	13	- Carpintería aeronáutica	38
- El peso de la moda	14	- Maderas para instrumentos musicales	38
- Los muebles eternos del ebanista	15	- Maderas para ebanistería y decoración .	39
- Antes y después del ebanista	16	- Maderas usadas para el almacenaje	40
- El arquitecto ebanista	16	- Manufacturas e industrias especiales	40
- El origen del diseño industrial	18	3. Del bosque al comercio	41
- La revolución de los muebles seriados ..	18	- Explotación forestal	41
- Arquitectos-ebanistas-diseñadores		- Tala	41
industriales	19	- Extracción	43
- El carpintero que llegó a ebanista	20	- Carga	43
- El ebanista ante la industria seriada	21	- Transporte	44
- El taller ideal del ebanista	22	4. La madera transformada	45
- Características fundamentales de la		- Las chapas	45
ebanistería clásica	23	- Obtención de las chapas	45
- La ebanistería tradicional en nuestros		- Clases de chapas según su dibujo	47
días	24	- Clases de tableros	48
- Características de la ebanistería actual	24	- Tablero alistonado de madera maciza	49
- La moda del diseño	25	- Tablero contrachapado	50
- El valor añadido de un mueble de		- Tablero curvado o conformado de	
ebanista	26	contrachapado	50
- El peligro del «gato por liebre»	28	- Tablero aglomerado	51
- Los estilos que se llevan	28	- Clasificación del tablero aglomerado	
- Museos con piezas de ebanistería artística		según su tipología	53
- Cadencia cíclica	30	- Tablero de aglomerado de fibras (MDF)	53
2. La madera	31	- Cómo trabajar el MDF	54
- Estructura de la madera	31	- Encolado y montaje del MDF	54
- Propiedades físicas	33	- Cómo almacenar el MDF	55
- Tipos y clasificación	36	- Tablero de fibras (táblex)	56
- Maderas de coníferas	36	5. Los laminados decorativos	57
- Maderas de frondosas	36	- Los melamínicos	57
- Especies básicas	37	- El estratificado plástico decorativo	57
- Maderas de construcción	37		

Sumario

	Pág.		Pág.
- Características del material estratificado	58	- Fallos debidos al tipo y estado de los soportes	71
- Calor	59	- Fallos debidos al medio ambiente	71
- Ácidos	59	- Problemas y defectos del encolado de la madera	71
- Variaciones de tamaño	59	- Problemas de burbujas de aire	72
- Manchas	60	- Defectos de encolado	73
- Luz solar	60	- Defectos de uniones	73
- Humedad	60	- Aparición de manchas	73
- Cigarrillos encendidos	60	- Manchas debidas a la temperatura de la prensa	73
- Frío	60	- Manchas debidas a las planchas de zinc	73
- Soportes	60	- Manchas debidas a los papeles de las uniones	73
- Madera maciza	61	- Manchas debidas a la presencia de hierro	74
- Tablero contrachapado	61	- Manchas debidas a la composición de la madera	74
- Tableros de partículas	61	- Manchas debidas a la presencia de amoniaco	75
- Tableros contraaplacados o contramalla	61	- Manchas debidas al ácido de las colas con los tintes	75
- Tableros de fibras duras o semiduras	61	- Manchas debidas al barnizado	75
- Tableros de fibras de densidad media (DM)	62	- Consideraciones finales	75
- Metales	62	- Herrajes	75
- Otros soportes	62	- Pernos o tornillos	76
- Adhesivos	62	- Herrajes de movimiento	76
- Translúcidos	62	- Cierres	76
- Posformables	63	- Tiradores y pomos	76
- Procedimiento artesano	64	- Tornillería	76
- Procedimiento industrial	64	- Barnices y lacas	77
6. Otros materiales usados en ebanistería	65	- Teñido de la madera	78
- Colas	65	- Barnizado y lacado de la madera	79
- Colas de contacto o de impacto	66	- Resínicos al aceite	79
- Colas en dispersión	67	- Nitrocelulósicos	79
- Adhesivos termofusibles (hot-melt)	69	- Barnices y lacas reactivos	79
- Encolado de cantos y forrado de molduras	69	- Poliuretanos	79
- Tiras de chapa de madera preencolada	70		
- Problemas generales de los encolados	70		
- Fallos debidos a la manipulación del adhesivo	70		

	Pág.		Pág.
- Poliésteres	80	- Tallista	98
- Urea-formol	80	- Útiles y herramientas	99
- Acrílicos	81	- Afilado de las herramientas	101
- Goma laca	81	- Tapicero	101
- Metacrilato	81	- Herramientas	101
- Manipulación de primer nivel	83	- Materiales	103
- Corte por rayado	83	- Cristalero	104
- Corte con sierra de cinta	83	- Tornero	106
- Corte con sierra circular	83	- Clases de tornos	106
- Corte con sierra de marquetería	85	- Herramientas	107
- Corte con sierra manual	85	- Resultados	107
- Taladrado	85	- Restaurador	109
- Roscado	86	- Principios básicos	111
- Torneado y fresado	86	- El taller	112
- Acabado	86	- Dorador	113
- Esmerilado. Acuchillado. Pulido y abrillantado. Encolado. Pintado	86	- El dorado de la madera	113
- Resumen de los trabajos de primer nivel	88	- Materiales	114
- Manipulación de segundo nivel	89	- Herramientas	115
- Calentamiento local	89	- Proceso del dorado	116
- Moldes	90	- Marquetero	118
- Elemento calefactor. Construcción de una resistencia	90		
- Manipulación de tercer nivel	91		
- Elementos calefactores necesarios	91		
- Esfuerzos de adaptación a los moldes	92		
- Moldeo libre. Moldeo por soplado libre. Moldeo por prensado por macho. Moldeo por macho-hembra	92		
- Mármol	93		
7. Oficios relacionados con la ebanistería	95		
- Decorador	95		
- Barnizador	96		
- El trabajo	96		
- El local	97		



1

El maestro ebanista: una huella para siempre

LA IMAGEN DEL EBANISTA

La imagen del maestro ebanista ha llegado hasta nuestros días con un sello inconfundible: el del artista profesional capaz de crear unos muebles que durarán toda la vida, incluso que se transmitirán de generación en generación, que serán en muchos casos motivo de herencia, y que sin embargo pueden constituir el reflejo de la época que se está viviendo en ese momento, como ha ocurrido a lo largo de la historia de la civilización.

Antes, un buen ebanista se hacía tras pasar infinidad de horas en el taller junto al maestro, del que debía aprender técnicas y trucos transmitidos de generación en generación. Quien conseguía alcanzar el nivel del maestro ya era un erudito en una especialidad que exigía dedicación absoluta, mucha imaginación y una elevada dosis de paciencia. Pero con el correr de los tiempos estos conocimientos han sido menos restrictivos; se han ido divulgando y la técnica ha avanzado a pasos agigantados, especialmente en los últimos años. Esto ha permitido que el conocimiento de las posibilidades de la materia prima —la madera— haya llegado al máximo y se pueda exigir al ebanista unos resultados absolutamente satisfactorios en los muebles que salen de su mente y de sus manos (o de su taller).

Sin embargo, no siempre se había tenido esa imagen del artesano especializado en el diseño y la construcción de muebles. El ebanista de tiempos remotos

era un obrero especializado al que se le encargaban trabajos de todo tipo relacionados con la madera, y sólo algunos podían llegar a fabricar los muebles regios que pedían los nobles. Gracias a los bajorrelieves de las construcciones de la



Buró con vitrina.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1



Librería barroca recuperada,
incluida en un ambiente
moderno.

antigüedad, se sabe que los primeros muebles que se realizaron constituían un signo de poder. En los países mediterráneos sólo se hacían muebles para la nobleza, acostumbrada al símbolo máximo del poder, el trono y su imprescindible reposapiés, a la teatralidad de las camas con baldaquín y a las banquetas plegables de los nobles romanos. Por lo visto, el pueblo —incluidos los ebanistas— debía contentarse con dejarse caer en camastros y bancos que poco o nada tenían que ver con la auténtica ebanistería.

Aunque a muchos les parezca extraño, esto confirma lo que la experiencia ha demostrado: que a través de las obras de los

ebanistas del pasado podemos estudiar la historia del hombre, y al mismo tiempo, con esas mismas creaciones de otras épocas o con las obras actuales (o con las dos, adecuadamente conjuntadas), podemos crear una acogedora decoración con auténtico calor de hogar. A un ambiente determinado puede dársele un toque especial gracias a la línea de los muebles, a su estructura formal o al tipo de acabado que el ebanista ha seleccionado como detalle final de cada pieza en cuestión. Si el diseño del mueble lo puede proyectar un dibujante, un fabricante o un arquitecto, y la realización puede ser el trabajo de un buen carpintero, la categoría que define a un mueble de calidad en su conjunto sólo puede ser obra de un auténtico ebanista artesano, con todo lo que este término representa profesionalmente. Hay que tener en cuenta que en cada una de sus creaciones no es necesario que el ebanista realice por sí mismo toda la labor: con la imagen final del mueble que desea en la cabeza, puede encargar el proyecto a un dibujante-proyectista, el torneado de patas y columnas a un tornero, las tallas y adornos a un tallista, y el acabado final a un barnizador, pero en conjunto el mueble en sí será obra suya, porque la función del ebanista consiste precisamente en coordinar, con profundo conocimiento del tema, cada



Papallona, mesa consola abatible
de madera de cerezo. Diseño de
Lola Castelló y Vicent Martínez.

una de las etapas de la realización de un mueble.

En esta misma línea, es fundamental que un buen ebanista tenga un perfecto conocimiento de las características y cualidades de las diferentes maderas para que el resultado que se pretende conseguir responda a las posibilidades que ofrece la madera elegida y esté en consonancia con el tipo de mueble que se ha proyectado y con la línea estética que marca la tendencia del momento, porque nadie puede evitar el estar obligado, de una u otra forma, a seguir medianamente los vaivenes que dicta la moda del momento (de ahí la imposición de los estilos a lo largo de los siglos).

Por otra parte, nadie duda del enorme avance de la industrialización y de las nuevas técnicas de mecanización desarrolladas en los últimos años. Actualmente, con las máquinas se consiguen unas realizaciones de auténtico efecto en la producción de muebles, incluso en serios a gran escala: las máquinas pueden realizar tallas, incrustar marquetería, tornear, barnizar hasta con aspecto de laca china, pero el toque especial de la mano del ebanista no podrá ser imitado fácilmente. El pulido con el que se consigue una suavidad mórbida en una madera puede obtener su punto justo sólo con una

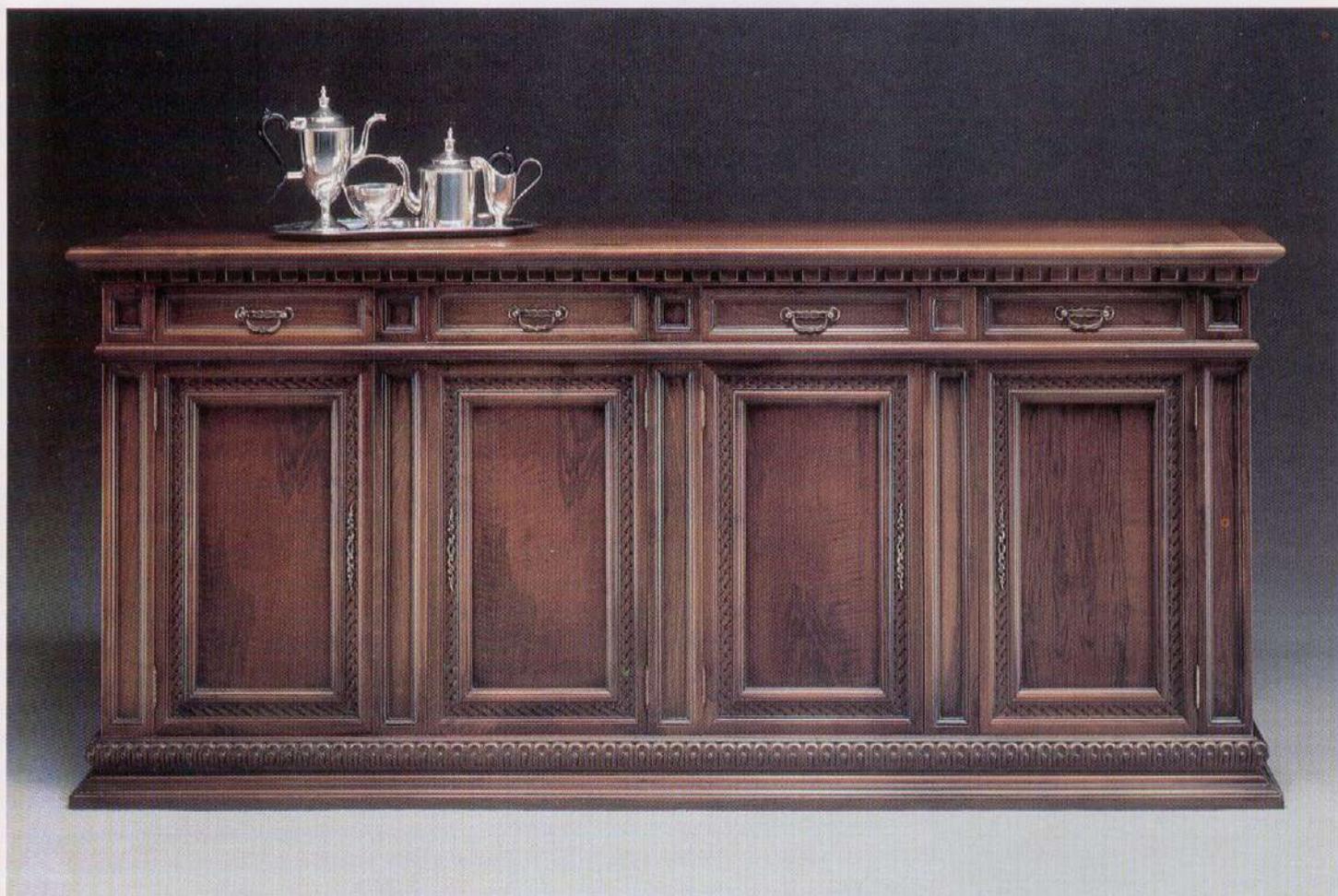
determinada presión de la mano del artesano, que al tacto y a la vista sabrá exactamente dónde debe presionar más o menos para conseguir el efecto deseado. Este particular tratamiento exige muchas horas de dedicación y una sensibilidad sólo posible con una gran dosis de profesionalidad y una fuerte vocación. El ebanista debe tratar con cariño el mueble que tiene en sus manos, pues sólo de él dependerá la calidez y calidad final que requiere una obra de ebanistería.

PROYECTOS POR ORDENADOR

Rechazar las máquinas y su evolucionada tecnología constituiría un fallo grave en un profesional de finales del siglo xx que debe estar preparado para entrar en el siglo xxi con todas las armas en la mano. Lo ideal es que el buen ebanista aproveche sus conocimientos básicos sobre construcción de muebles y las posibilidades reales de la madera, analizadas hasta el extremo para conseguir de las máquinas toda la tecnología que le facilitará su labor posterior. Si tenemos en cuenta que «más vale maña que fuerza», el ebanista debe agudizar su ingenio para sacar provecho de las enormes y cada

El maestro ebanista:
una huella para
siempre

Aparador neoclásico con tallas y bajorrelieves.



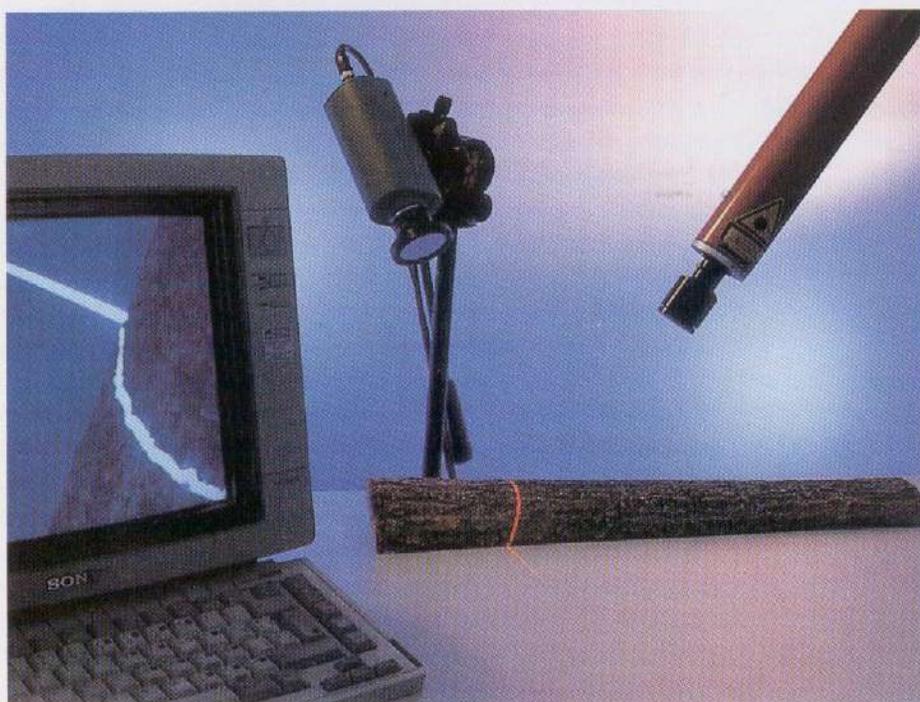
Biblioteca Atrium de la Ebanistería - I

Diseño de muebles de ebanistería siguiendo un programa de informática.



vez más complejas posibilidades de las máquinas de hoy en día. Por ejemplo, sin que el ebanista pierda su capacidad creativa, la informática puede ser, hoy por hoy, el dibujante-proyectista anónimo que realiza la parte técnica de desarrollo gráfico del mueble en cuestión. En la pantalla, el artesano puede proyectar unas patas torneadas, girarlas, buscar el ángulo más adecuado e insertarlas en un armario que también ha proyectado con un programa especializado. Gracias a la informática, el ebanista puede mostrar el proyecto al cliente en la pantalla y «construirlo» ópticamente en la madera que éste elija, a partir de un determinado catálogo que igualmente puede estar introducido en un archivo del ordenador. Es decir, antes de que el mueble se fabrique en la realidad, el cliente puede verlo realizado, en la madera que él ha elegido, en una imagen proyectada en la pantalla, lo que le permitirá modificar cómodamente lo que quiera, sin que ello suponga mayores complicaciones.

Visualización de un tronco por rayos láser.



EBANISTA VERSUS CARPINTERO

El ebanista es un artesano que construye muebles y crea arte al mismo tiempo. Debe ser, de hecho, un artista. Debe dominar el dibujo artístico, es decir, el creativo, además de poseer conocimientos de dibujo técnico. Debe tener mucha imaginación y los suficientes conocimientos de ergonomía como para crear muebles para la comodidad del usuario, no sólo teniendo en cuenta la belleza estética de la pieza. También ha de prever de antemano el efecto final que tendrá su obra.

El auténtico maestro ebanista artesano, si quiere ser verdaderamente un creador de muebles, no sólo un copiadador, debe dominar la técnica del boceto para plasmar en el papel (o en la pantalla del ordenador, no lo olvidemos) la idea que tiene en la cabeza. Incluso no es indispensable que domine el dibujo técnico; hay diferentes opciones que le solucionan esta papeleta. Se puede dibujar muy bien y ser un experto en la técnica del proyecto, y sin embargo carecer absolutamente de imaginación para crear una imagen o una forma original.

De hecho, es más importante que el

ebanista tenga una amplia imaginación, que posea realmente unas dotes de creatividad innatas. El dibujo en boceto sólo debe servirle como medio para hacerse comprender por el interesado, por el cliente. Tiene que ser la representación plástica de la imagen final, realizada a escala, del mueble que él ha creado en su imaginación. Si es necesario, ya será luego el dibujante quien lo plasme técnicamente en el papel, o el informático en la pantalla, aunque desde luego sería conveniente —no imprescindible— que el mismo ebanista artesano, además de poseer una fuerte sensibilidad artística, dominara la técnica del dibujo. Para esto último resulta básico tener unos conocimientos más o menos profundos sobre geometría plana y sobre geometría descriptiva.

Su gran diferencia con el carpintero, aunque los dos trabajen la madera, estriba en que el carpintero sólo debe conocer a fondo el dibujo técnico. Él construye cerramientos simples y generalmente rectangulares: puertas, ventanas, escaleras sencillas, módulos de cocina y baño, etcétera. Se incluye en esta definición algún mueble simple, como una banqueta, silla o mesa de diseño sencillo, con la estructura resuelta, pero en su solución formal no hay una línea estética, un toque decorativo o un estudio ergonómico.

El ebanista, por su parte, crea muebles con un peculiar sabor artesano y una calidez de hogar. También, aunque en menor proporción, el ebanista artesano crea puertas y escaleras con una forma peculiar, puertas que se salen de lo común y escaleras que escapan a la labor más sencilla y mecánica del carpintero. Un ejemplo de esto lo constituyen las puertas que Antonio Gaudí diseñó para la construcción de la casa Milá (la Pedrera), o la escalera de la casa Batlló, ambas en Barcelona, con una barandilla propia sólo de un ebanista fuera de serie. El auténtico ebanista artesano consigue dar vida con sus obras al entorno que le rodea.

El carpintero actual, a su vez, debe dar respuesta ahora a exigencias mucho más técnicas que antes. Las viviendas contemporáneas exigen que los cerramientos sean estancos para evitar robos o intromisiones; que aislen del ruido y eviten toda pérdida o filtración térmica. Ya no basta con construir bien una puerta o una ventana, ni con la correcta relación estética entre el edificio y sus cerramientos. La responsabilidad del maestro carpintero queda patente en la coincidencia que debe tener la imagen de su obra con el aspecto exterior del edificio, por una parte, y con la imagen decorativa que se quiere dar en el interior por otra.



El maestro ebanista:
una huella para
siempre

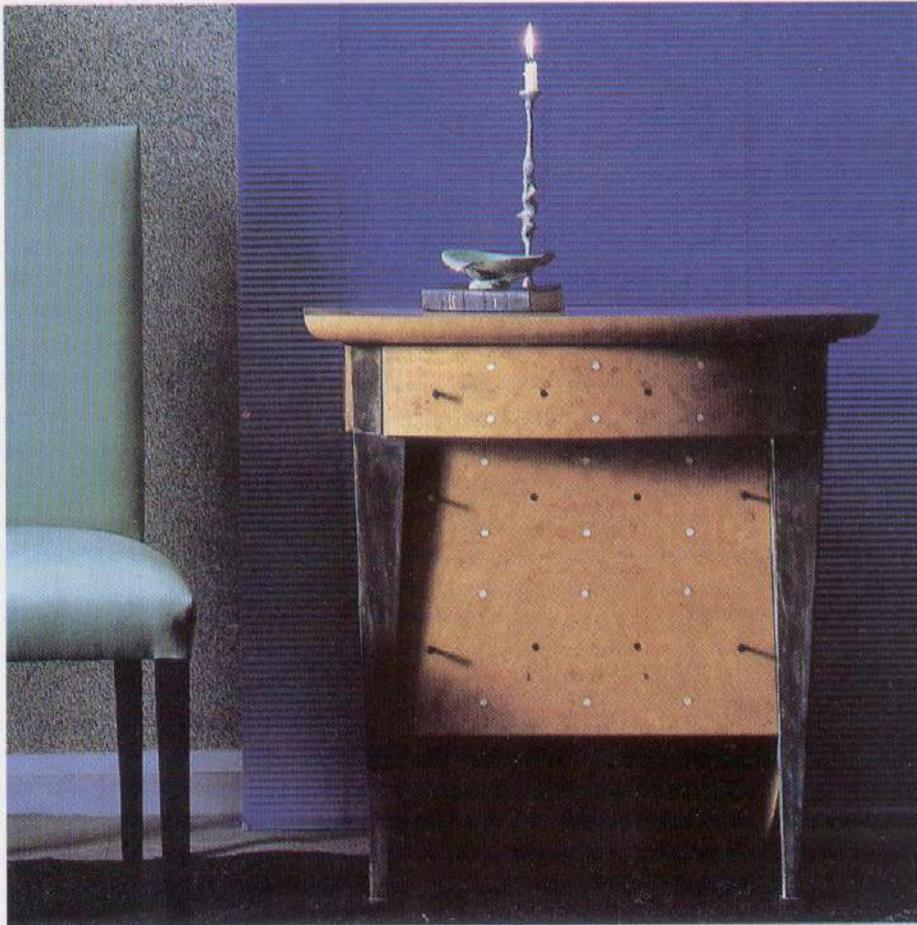
Taburete inglés estilo regencia,
c. 1810, de madera ebonizada de
color negro y dorado.

EL EBANISTA Y LA MADERA

Según una definición procedente del siglo XVIII, cuando los viajes por mar a países remotos estaban en su apogeo y se importaban maderas duras de gran calidad, traídas desde las colonias, el ebanista era el artesano que trabajaba el ébano y por lo tanto era un especialista en construcción de muebles de alta calidad, ya que el ébano era la madera exótica más en boga cuando se trataba de realizar muebles exclusivos para decoraciones de cierto nivel. Esto explica por

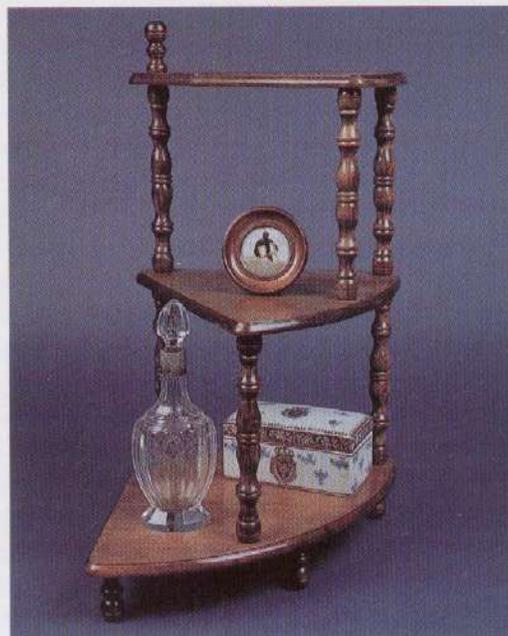
Mesas gemelas de centro, de
líneas rectas.





Cómoda *Poynton* de madera de raíz con marquetería. Diseño de Pedro Miralles.

qué el ebanista debe conocer a fondo las posibilidades plásticas y ornamentales de la madera y estar al corriente de las distintas calidades que puede encontrar en el mercado. Es fundamental que domine las posibilidades estéticas de las diferentes vetas y sepa utilizarlas de acuerdo con el estilo y la forma del mueble en el que trabaja. No acepta el mismo dibujo de la madera de revestimiento un mueble clásico para comedor, por ejemplo, que un



Mesa-escalera de tres peldaños, de origen francés, realizada con madera maciza de nogal, torneado en las columnas y recortado en los sobres.

dormitorio juvenil de estética desenfadada. El primero exigirá una madera exótica de gran belleza y el segundo debe dar más importancia a la estilización del volumen, simplificando al máximo el dibujo de la madera utilizada. No puede mantener el mismo valor de calidad en la veta un mueble que se acabará con un laqueado, que el tintado y barnizado a poro abierto. No acepta la misma madera un mueble de diseño funcional, muy estilizado, para una vivienda urbana actual, que un mobiliario rústico para una casa de campo. Las comparaciones pueden ser infinitas porque siempre habrá una utilización diferente para cada realización de una pieza de ebanistería.

El peso de la moda

También en este aspecto tienen gran importancia las tendencias estéticas de la época. Por ejemplo, así como en la edad media la madera utilizada prácticamente para todo tipo de construcción, tanto de viviendas como de muebles, era el roble, un árbol de madera dura propio del hemisferio norte, al llegar el barroco, a finales del siglo XVII, esta madera había quedado limitada a la construcción de estructuras de viviendas rurales, sobre todo vigas de resistencia. En su lugar, en esa época se impusieron con gran fuerza la madera de nogal, material imprescindible para la construcción y el chapeado de muebles barrocos, macizos y con grandes tallas y volutas, y el ébano de Ceilán, ideal para trabajar en el torno y para realizar incrustaciones en marquetería. Primero fueron los italianos, después los franceses y finalmente los ingleses quienes terminaron por adoptar estas maderas como materia prima fundamental para todos sus trabajos de ebanistería.

Precisamente en esta época apareció el concepto del ebanista como artesano especialista en muebles de calidad, que mencionábamos antes. El origen de este nombre y su auténtica especialidad artesanal se remontan prácticamente al final del renacimiento, cuando comenzó a introducirse el consumo de madera de ébano en la construcción de muebles de alta calidad. Entonces el transporte marítimo se hallaba en su apogeo, el Mediterráneo abría las puertas al comercio exterior y las rutas por el Atlántico mostraban nuevos caminos al comercio, pero sobre todo se descubrían las entonces olvidadas culturas de la antigüedad griega y romana, auténtico mensaje humanístico para una sociedad que salía de diez siglos de edad media. Esta época coincidió también con

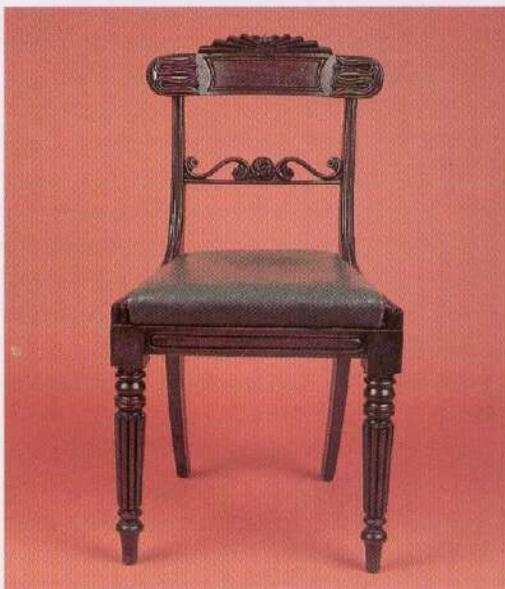
la invención de las uniones en caja y espiga, verdadera revolución en la producción artesanal de muebles. Aunque a lo largo de la historia de la humanidad siempre hubo artesanos dedicados a construir muebles para el hábitat, sólo desde entonces se identificó al ebanista con una especialidad diferente a la del carpintero y se le adjudicó un carácter más definido y artístico.

En épocas posteriores, la madera favorita de los ebanistas artesanos fue la caoba, madera que tenía su origen en Centroamérica y Sudamérica y que ya se había utilizado en España en la época renacentista. En Gran Bretaña se adoptó la caoba en el siglo XVIII, y en el siglo XIX, con la aparición del neoclásico, representado en este país por los estilos Sheraton, Hepplewhite y Adam, se volvió al nogal original. En los restantes países de Europa, en el siglo XIX hubo un marcado giro hacia las maderas de tonos claros procedentes de América, con fuerte predilección por el satén americano, ideal para la construcción de muebles de alta calidad, y las chapas exóticas originarias de países africanos.

Sin embargo, desde el punto de vista del carpintero propiamente dicho, las chapas de madera tienen muy poco o ningún interés para su trabajo, dedicado pura y exclusivamente a cerramientos, estructuras básicas y muebles sencillos. En este aspecto es importante tener en cuenta que en cada país se han seguido utilizando, al mismo tiempo que las chapas para ebanistería, las maderas duras propias para diversos trabajos de muebles de menos envergadura, y principalmente para las construcciones de soporte, labor realizada fundamentalmente por el maestro carpintero de todos los tiempos.

LOS MUEBLES ETERNOS DEL EBANISTA

El ebanista realiza muebles de madera con una buena resolución formal; éstos deben cumplir los requisitos fundamentales de un elemento con una utilidad definida, pero al mismo tiempo deben llevar intrínseco un remate artístico. Una silla realizada por un carpintero será rígida y recta, y no tendrá concepción anatómica, pero servirá para sentarse y estará bien resuelta estructuralmente, aunque sea incómoda y no se pueda estar mucho rato en ella. Por el contrario, una silla creada por un ebanista debe tener cierta abertura en las patas para dar idea de mejor asentamiento, debe tener un determina-

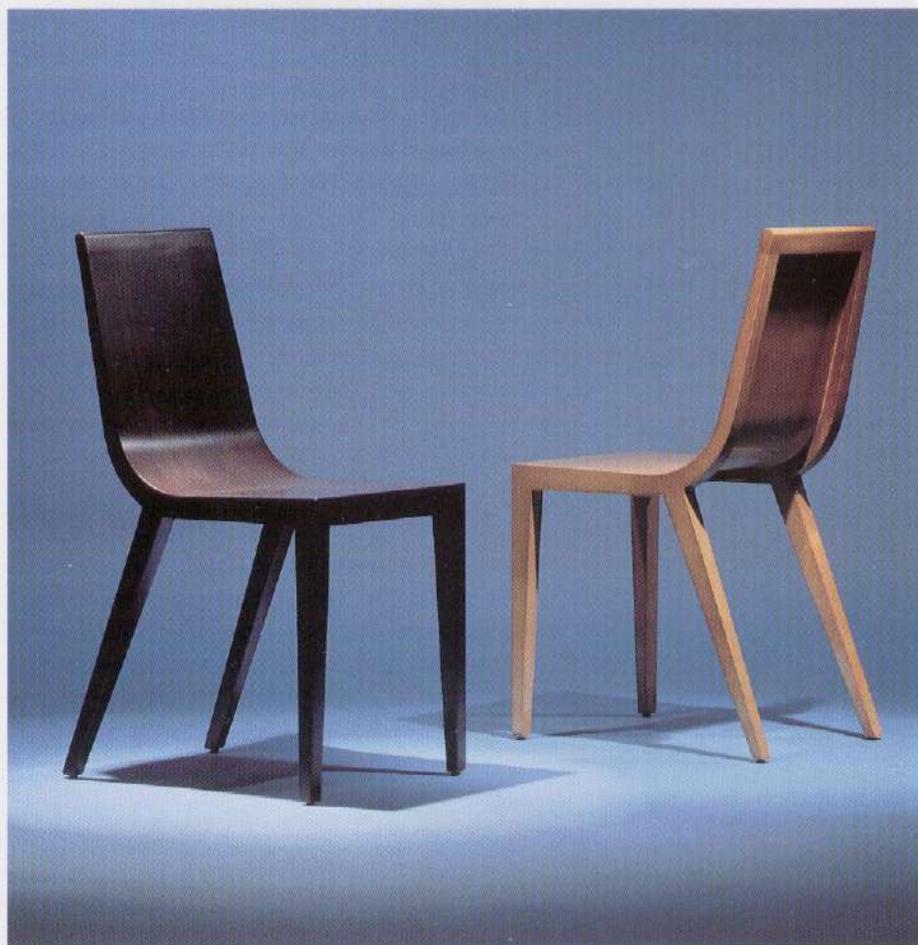


El maestro ebanista:
una huella para
siempre

Silla de caoba de estilo Guillermo IV, c. 1835.

do ángulo para que la espalda descansa, y debe contar con ciertos detalles decorativos (estrías en las patas, alguna talla en los frentes, cierta curva sinuosa en su estructura...) que la conviertan en una pieza con visos artísticos, que pueda formar parte toda la vida de la decoración de una casa porque se ha creado con un concepto de mueble para siempre. Clásico, tradicional o contemporáneo, siempre habrá un proyecto de diseño previo a su realización práctica.

Silla de ebanista diseñada por el arquitecto Alberto Liévore, primer premio de diseño profesional en la Feria Internacional del Mueble de Valencia de 1992.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1



Estantería en DM teñido y barnizado. Diseño de Pep Bonet.

Samba, mecedora con estructura de fresno macizo, y asiento y respaldo en tablero aglomerado contrachapeado y moldeado. Diseño de Vicent Martínez.



ANTES Y DESPUÉS DEL EBANISTA

Tiempo atrás se hacía una diferenciación entre el carpintero constructor de muebles, que trabajaba solamente con maderas macizas, y el ebanista, que no sólo tocaba las maderas macizas sino que se había convertido también en un experto en el arte del chapeado, con todas sus exigencias de calidad técnica y selección estética.

En la actualidad, esta diferenciación ha desaparecido, y ahora se entiende como constructor de muebles sólo al ebanista, incluidas todas las posibilidades técnicas de esta especialidad, aunque realice sus muebles con derivados de la madera, como el aglomerado prensado MDF, muy utilizado actualmente para muebles de diseño juvenil, o con contraplacados, como gran parte de los muebles curvados del arquitecto finlandés Alvar Aalto. En cambio, si un carpintero utiliza chapas en sus construcciones, seguramente se tratará de tableros aglomerados chapeados de fábrica, que él se limita a cortar para construir el cerramiento —o mueble sencillo— en el que esté trabajando. Esto quiere decir que sólo un buen ebanista es el experto que domina a fondo absoluta-

mente todos los campos de la construcción del mueble, desde el corte de las maderas, y muy especialmente el chapeado artístico de las superficies, pasando por el montaje y ensamblamiento de las estructuras, hasta el uso final para el que está destinado. Debe crear al mismo tiempo objetos prácticos y bellos. Sólo uniendo profundamente estos dos conceptos puede pretenderse que el mueble se prolongue a lo largo del tiempo, como lo han conseguido los grandes ebanistas del pasado —y también unos cuantos contemporáneos—, cuyas creaciones representan mucho más que la simple utilidad funcional de la pieza más o menos práctica que hayan creado. Nadie puede olvidar al legendario ebanista francés André Charles Boulle, un barroco radical y representativo de gran parte de la producción ebanística francesa de la época; o al alemán Biedermeier, cuyas obras, sobrias y macizas, creadas para la sólida burguesía alemana del siglo XIX, llegaron a un amplio margen de público y abrieron el camino hacia la democratización del mueble; o al arquitecto británico Thomas Chippendale, considerado por muchos el verdadero padre del mueble inglés, cuyo libro *Guía de los caballeros y ebanistas* sirvió para que la flemática sociedad británica adoptara radicalmente su estilo. La construcción de muebles de estos ebanistas linda en algunos casos con la obra de arte. El auténtico mueble de ebanistería es el broche de oro a una labor realizada con extremo cuidado y manos artesanas, aunque hayan intervenido las máquinas en más de una ocasión.

EL ARQUITECTO EBANISTA

La ebanistería ha estado siempre unida a la arquitectura de la época. Basta ver las columnas clásicas del estilo imperio (conocido también como directorio) francés, en el siglo XVIII, coincidiendo con el neoclásico que se imponía entonces en la arquitectura, después de haber descubierto las ruinas de la mítica ciudad romana de Pompeya, o el recargamiento de los muebles del churrigueresco español en pleno apogeo del barroco, en el siglo XVII, o la simplicidad de líneas de los muebles racionalistas de los años treinta, al mismo tiempo que el movimiento funcionalista de la arquitectura de esos años, dirigida por los maestros del arte y de la arquitectura mundial que reunió la escuela alemana Bauhaus.

Esta coincidencia de formas y estructuras entre el mueble y la arquitectura quizá sea reflejo del hecho de que a tra-

El maestro ebanista:
una huella para
siempre



Sillones funcionales de madera laminada de producción actual. Diseño de los años cuarenta del arquitecto finlandés Alvar Aalto.

vés de la historia el arquitecto siempre ha tenido tendencia a diseñar muebles. Hay ejemplos que así lo demuestran.

Fue concretamente en el siglo XVIII cuando los arquitectos ampliaron su creatividad hacia el diseño total, es decir, prolongaron la creación de un edificio hasta el acabado íntegro de sus ambientes interiores. Nació así el arquitecto de interiores, un nuevo ebanista con mayores conocimientos técnicos, demostrada imaginación y un gran interés hacia la creación del mueble como pieza de especial interés estético. Esta práctica fue más evidente cuando, a finales del siglo XIX, el arquitecto británico William Morris creó el movimiento Arts & Crafts, en abierta oposición a la mecanización que propiciaba la innovadora revolución industrial, de enorme peso en la arquitectura de la época. En este movimiento, un grupo de arquitectos realizaba la imagen global y unificada de cada una de sus construcciones, creada como si se tratara prácticamente de una obra de artesanía, y trabajada minuciosamente y delicadamente, desde la arquitectura del edificio en sí hasta todos los elementos que formaban parte del interiorismo que ellos mismos

habían creado. Básicamente se intentaba que predominaran las artes manuales sobre la tecnificación. Era un esfuerzo por recuperar el humanismo medieval que rescató la literatura romántica del siglo, perdido tras el imponente dominio de las máquinas. Se trataba, en definitiva, de un marcado esfuerzo por volver a la artesanía que marcó al mueble durante la edad media.

A ellos les siguieron muchos otros arquitectos entusiastas del interiorismo y por ende de la ebanistería: en la escuela de Glasgow (Escocia) fue el criticado, y ahora ejemplo de la combinación ornamento-color-ebanistería, Charles Rennie Mackintosh. En Austria, el encargado de imponer este estilo-protesta fue el arquitecto Josef Hoffmann, cuyas creaciones siguen en plena vigencia. Después de Hoffmann, otro notable arquitecto-ebanista austriaco fue Otto Wagner, quien impuso en su país la tendencia estética de la época, que en Viena se conoce como secession, en Alemania como Jugendstil, en Gran Bretaña como liberty, en Francia como art nouveau (en el que destaca Hector Guimard, conocido también por el notable diseño de las entradas de acceso

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

al metro de París) y en España como modernismo, que promovió el genial arquitecto catalán Antonio Gaudí, quien diseñó numerosos muebles de concepto absolutamente artesanal, realizados como piezas únicas y que debían formar parte de una determinada arquitectura creada por él, también con fuertes rasgos artesanales-artísticos en su estructura global.

Los muebles que proyectaron los arquitectos eran piezas singulares creadas para un hábitat determinado, para casas de lujo y usuarios de élite. Sin embargo, la reacción opuesta de algunos sectores, motivada por una situación económica deprimida, dio pie para que los arquitectos se introdujeran en el incipiente sector del diseño industrial, lo que abarató los costes de producción y activó la comercialización en serie de sus creaciones para interior.

El origen del diseño industrial

El primero en lanzarse a la producción industrial de sus diseños de muebles fue Hoffmann, al que siguió un importante número de arquitectos-diseñadores industriales, quienes creaban los elementos de arquitectura interior en relación directa al tipo y utilidad del ambiente para el que estaban diseñados.

La disminución de los encargos de obras antes y después de las dos grandes guerras mundiales, y la recesión económica provocada en la sociedad en tiempos de crisis, ayudaron a que un gran número de arquitectos volcara su creati-

vidad en muebles de producción industrial, en los que pueden sumar a su tecnología de producción la obligada imaginación creativa de un profesional del diseño como lo es un arquitecto, para quien cualquier problema de creación tiene las mismas dificultades funcionales y estéticas, ya se trate de un rascacielos comercial o de una silla para un comedor doméstico.

Así surgió entre los arquitectos-diseñadores industriales y los ebanistas avanzados la revolucionaria estética déco de los años veinte y treinta, a medio camino entre la primera y la segunda guerra mundial, como reacción con mentalidad arquitectónica contra el art nouveau y demás estilos floridos que se arrastraban desde finales del siglo pasado, y cuyo clímax se logró en la Exposición Internacional de las Artes Decorativas, realizada en París en 1925.

La revolución de los muebles seriados

Los arquitectos europeos tuvieron una participación directa en la transformación radical de la estética ebanística mundial, en las primeras décadas de este siglo. Se trata del último estilo de lujo que le ha tocado vivir al siglo xx, que aunque en años sea relativamente reciente hoy es considerado una antigüedad: el art déco, una reacción racionalista y funcional al recargamiento del art nouveau y sus estilos contemporáneos de finales del siglo pasado y principios de éste. Los primeros pasos de esta transformación estética fun-

Sillas de comedor diseñadas por Jorge Pensi.



damental surgieron poco antes de la primera guerra mundial, a través de un estilo de muy corta duración, pero que marcó una huella en la historia del arte: el cubismo. Su aparición en todas las formas de arte constituye la mayor revolución estética que ha vivido nuestra era.

De esta época es, por ejemplo, el famoso sillón *Red and Blue*, creado en 1918 por el ebanista holandés Gerrit Thomas Rietveld como un ejemplo de simplificación formal para la producción en serie. La estructura de este curioso sillón, a medio camino entre la escultura artística y el objeto de uso doméstico, estaba formada simplemente por dos tableros, el del asiento en azul, y el del respaldo en rojo, apoyados sobre una estructura de listones negros con el extremo amarillo, ensamblados entre sí. Desgraciadamente, el sillón no pasó entonces de ser un prototipo, como muchas de las obras geniales de ebanistas fuera de serie, y actualmente forma parte de la colección *I maestri*, creada en los años ochenta por la italiana Cassina con una selecta colección de piezas de lujo para amantes de los muebles de arte catapultados a la gloria por la historia contemporánea. La sana intención de Rietveld, de facilitar la economía de los consumidores con la introducción de la producción en serie, quedó convertida en una triste ironía gracias a la lógica del valor añadido, que comentaremos más adelante.

Después de la primera guerra mundial —incluso existen algunas obras déco anteriores a la guerra—, el déco protagonizó el rechazo radical a todo recargamiento injustificado. La sencillez de líneas; la recuperación de la madera, pero ahora con la imposición absoluta de los chapeados procedentes de maderas exóticas, ya que en la segunda década de este siglo los ebanistas tuvieron un fácil acceso a las maderas procedentes de ultramar; la vuelta al ébano, característico de los ebanistas de los siglos XVII y XVIII, y la implantación del mueble metálico, y por ende del mueble seriado, representan la actitud que vivía entonces buena parte de la sociedad de la época.

Mientras por una parte se vivía intensamente la posguerra —el apelativo «los locos años veinte» está plenamente justificado—, por otra nacía una creciente preocupación por llevar el mueble, y el arte en general, a todos los niveles sociales. En ese momento la única solución era la de abaratar los costes, la de crear grandes producciones seriadas, de fácil elaboración y en las que las máquinas asumieran un papel desconocido hasta entonces.

Los racionalistas aportaron al art déco

su afición por las estructuras simples y los muebles metálicos, tan característicos de la vanguardia de los años treinta y representativos de genios de la arquitectura y el diseño de muebles como Le Corbusier, Marcel Breuer y Ludwig Mies van der Rohe. Afortunadamente, muchas de sus creaciones pudieron ser fabricadas en serie y, a pesar del paso del tiempo, han conseguido mantenerse en vigencia hasta la actualidad. Los originales se encuentran actualmente en diversos museos de arte contemporáneo, forman parte de los rediseños de élite editados por Cassina y al mismo tiempo pueden estar incluidos en la decoración de un ambiente doméstico de rabiosa actualidad.

Arquitectos-ebanistas-diseñadores industriales

Marcel Breuer, director de la escuela Bauhaus, realizó diseños revolucionarios y fue el primer arquitecto-ebanista que se atrevió a utilizar el tubo de acero cromado y curvado en la estructura de un mueble de asiento para producción seriada. Su obra cumbre en ebanistería es su ya clásico sillón *Wassily* (1925), cuyo cuerpo está formado por tirantes de piel o tela cosidos a una estructura de tubo de acero. Otro clásico de Breuer es su silla *Cesca* (1928), también con estructura de tubo de acero curvado, y asiento y respaldo de rejilla trenzada, o vinilo, cuero o tela.

Un arquitecto que marcó un hito en el ámbito de la arquitectura universal y en el desarrollo de la industria seriada para elementos del entorno humano, con especial incidencia en la producción de muebles, fue Le Corbusier, diseñador ambivalente, quien defendía la tesis de que el arquitecto debe utilizar su imaginación para diseñar todo tipo de temas, desde la urbanización global de una ciudad —propuso un proyecto racional y extremadamente funcional para París, rechazado por utópico por muchos— hasta el más pequeño elemento que forme parte de un determinado ambiente —diseñó un papel pintado para revestir paredes—. Rechazó todo clasicismo tradicional en la estética y auguró un futuro absolutamente mecanizado para la industria, a la que debían proponérsele temas en los que la estética ocupara un papel importante, y su producción debía llegar a todos los sectores económicos. Fue uno de los grandes defensores de la socialización de la vivienda y de los objetos del entorno humano. La *Chaise longue* de Le Corbusier, creada en 1929, hoy es un clá-

El maestro ebanista:
una huella para
siempre



Mesa *Vórtice* de roble con incrustaciones de marquetería. Diseño de Óscar Tusquets.

sico de la vanguardia más funcional y forma parte de numerosos salones de viviendas contemporáneas. Lo mismo puede decirse de su mesa de estructura de hierro y sobre de cristal, de 1925, y de su sillón *Grand confort*, de 1929, con estructura de tubo de acero y cuerpo formado por sillones intercambiables. Todos ellos se fabrican actualmente y siguen formando parte de interiorismos de marcado carácter contemporáneo.

Ludwig Mies van der Rohe fue otro de los grandes instigadores del funcionalismo contemporáneo y de la producción en serie. Arquitecto autodidacta y aprendiz adelantado de diseño de muebles, fue el último director de la Bauhaus y creador de la famosa silla *Barcelona*, una butaca y banqueta creadas para decorar el interior del pabellón alemán de la Exposición Universal de 1929, en la ciudad condal. La estructura de este mueble de asiento era acero inoxidable a la vista, con dos cojines de espuma tapizados en cuero acolchado. La silla *Barcelona*, cuya estética es absolutamente contemporánea, se sigue fabricando y empleando en interiorismo en la actualidad, y en el Museo de Arte Moderno de Nueva York se conserva un ejemplar de su primera edición.

Actualmente, esta faceta del arquitecto convertido en creador de muebles de producción industrial tiene nutridos ejemplos, que demuestran la fuerte evolución que ha tenido el diseño en las últimas décadas y su influencia en el gusto estético del consumidor de a pie. La lista puede ser interminable, pero basta con recordar a unos pocos para saber en qué punto se encuentra la ebanistería de los años noventa. Importantes arquitectos españoles, como Óscar Tusquets, Luis Clotet, Pep Bonet, Cristián Cirici y Jorge Pensi, han creado muebles dignos de formar parte, como piezas excepcionales de la época, de museos de arte contemporáneo, y al mismo tiempo se encuentran en el interiorismo de cualquier vivienda o cualquier despacho decorado dentro de los cánones de un ambiente contemporáneo.

EL CARPINTERO QUE LLEGÓ A EBANISTA

Si la experiencia de siglos demuestra que un buen arquitecto puede ser también un buen ebanista, también es común encontrar en la historia que de un buen

aprendiz de carpintero haya surgido un ebanista fuera de serie, creador incluso de una tendencia estética que ha marcado época: artesanos como Sheraton, Biedermeier, Thonet y Adams, en un principio sencillos carpinteros, han tenido tal capacidad de creatividad y tal seguridad de conceptos estéticos que han terminado por crear una moda, y sus nombres forman parte desde hace siglos de la nomenclatura de los más importantes estilos clásicos de la historia. Hay que tener en cuenta que un buen experto en muebles no sólo aprecia el efecto decorativo de la pieza en cuestión, sino también, y con mucho mayor interés, la calidad de la construcción de dicha pieza, su solidez de montaje, su resistencia al uso, la racionalidad de su estructura, etc. Esto sólo es posible conseguirlo con una gran práctica en el taller, como aprendiz de ebanista, o con profundos conocimientos sobre las necesidades de la estructura básica, la funcionalidad y la estética de los muebles, si su profesión original, siempre más teórica, es la arquitectura.

Una vez se domine la técnica de la construcción de muebles —uniones y ensamblajes de la madera, concepto fundamental para lograr un buen resultado en el desarrollo de un diseño—, ya sólo es cuestión de que tanto el artesano como el arquitecto utilicen su imaginación y amor por el arte al crear las formas exteriores de un mueble, para llegar a ser realmente buenos ebanistas.

Un ebanista digno de mención es Gaspar Homar (1807-1963), uno de los máximos representantes de la ebanistería modernista y fiel seguidor del inconfundible estilo de un genio de la arquitec-



El maestro ebanista:
una huella para
siempre

Muebles modernistas del ebanista Gaspar Homar (1905). Los tres (mesilla de noche con sobre de mármol, silla con respaldo de marquetería y taburete con un pequeño contenedor bajo el asiento) fueron diseñados para un mismo dormitorio.

tura, Antonio Gaudí. Las obras de Homar son fácilmente reconocibles por la notable combinación de tallas y taraceas en los frentes de sus muebles modernistas.

EL EBANISTA ANTE LA INDUSTRIA SERIADA

Como concepto básico, el mueble por antonomasia no puede ser considerado como un artículo más de consumo. Además de su funcionalidad intrínseca, el mueble tiene que ser una pieza particular dentro de la decoración. Es igual su estilo, su forma o su sistema de construcción, artesano o industrial. Siempre debe tener una personalidad propia, una identidad que lo aisle del resto de los elementos de un ambiente determinado. Sin embargo, el mueble será más o menos individual si es un ebanista o un fabricante quien lo ha realizado.

La diferencia básica entre el ebanista y el fabricante de muebles es que el primero realiza muebles por encargo. Puede hacer piezas únicas y solucionar problemas muy concretos de un interior, o responder a un gusto muy particular de su cliente. El fabricante, en cambio, busca satisfacer al mayor número posible de consumidores, dentro del sector económico o cultural al que va dirigido su producto. En este caso, el poder adquisitivo tiene una gran influencia sobre la calidad —los materiales utilizados— y la estética —el diseño tiene un precio— del producto acabado.

Sin embargo, el ebanista puede trabajar codo a codo con el fabricante si ofrece



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

Andrew Sisters, juego de tres mesas nido apilables, realizadas con tablero aplacado y madera de bubinga de color natural (1988). Diseño de Pedro Miralles.



sus servicios como creativo y presenta prototipos singulares para servir de base a una futura producción en serie.

También el ebanista puede aprovechar los adelantos de la técnica y equipar su taller con la maquinaria suficiente como para organizar racionalmente su trabajo y competir en buena lid con la industria seriada. Serán producciones a menor escala, pero ofrecerán como contrapartida una calidad sólo permitida por un taller artesano. Sin embargo, hay que evitar un exceso de mecanización, porque se perdería la riqueza del trabajo hecho a mano. Un auténtico ebanista no puede llegar en ningún momento a crear una gran industria de producción en serie, porque automáticamente habrá perdido su carácter artesanal. Por el mismo motivo, la extrema mecanización en un taller de ebanistería disminuye necesaria y lógicamente los tiempos de trabajo, lo que puede pro-

vocar la aparición de tiempos muertos; disminuye la ocupación y sin embargo los jornales de trabajo —gastos fijos— se mantienen. Se puede caer así en un círculo vicioso: para aprovechar las máquinas y ocupar el tiempo deben realizarse más trabajos, y el taller termina por convertirse en una pequeña y forzada industria sin mayor atractivo.

EL TALLER IDEAL DEL EBANISTA

El espacio del que debe disponer un buen taller para un ebanista artesano requiere varias condiciones mínimas para trabajar con cierta comodidad, sin tener que desplazarse para desarrollar su labor. Tiempo atrás, este local podía estar en una planta baja urbana, pero actualmente las normas de la administración exigen que se instale en polígonos industriales destinados, entre otras cosas, a agrupar industrias que efectúen trabajos con riesgo de ruidos.

Se aconseja una planta baja, con piso por encima del taller, para evitar cambios bruscos de temperatura que afectarían al grado de humedad del aire. No hay que olvidar que la madera secada y preparada para trabajar exige una cierta humedad constante que no provoque alabeos o movimientos en su estructura. Si se estuviera directamente bajo techo habría problemas de exceso de calor en verano, con la consiguiente aceleración del proceso de secado de las colas adhesivas, y en invierno podría haber peligro de goteras o humedades tremendamente dañinas para la materia prima.

El piso superior debería ser un despacho o un almacén, nunca una vivienda particular, porque el constante movimiento de las máquinas provocaría ruidos molestos y crearía vibraciones sobre las paredes o incluso sobre la cimentación del suelo, que pueden afectar hasta a la estructura de dicha vivienda. Un polígono, sin embargo, ya se construye contando con estos riesgos propios de la mecanización.

También es conveniente que los techos del taller sean altos, para permitir la instalación de un altillo auxiliar para secar las maderas, y que exista una suficiente ventilación de aire para evitar la incomodidad del polvillo de madera suelto. La solución más utilizada en este sentido es la instalación en el taller de un sistema de extracción de virutas y polvo conectado directamente a las máquinas, para evitar toda posibilidad de que estos desechos se expandan por el aire o se repartan por el suelo.

Es fundamental que el ebanista artesano cuente con una zona cubierta, que puede ser un simple cobertizo techado o un desván ventilado, para apilar las maderas a modo de almacén.

Si el ebanista en cuestión realiza también trabajos de acabado en los muebles que crea —barnizados, encerados, laqueados—, es imprescindible que cuente con una sala aparte, aislada absolutamente del polvo.

Naturalmente, antes de instalar toda la maquinaria necesaria para realizar un buen trabajo, debe obtenerse un permiso municipal que autorice la instalación que se pretende montar.

En orden de utilidades, en suma, un taller adecuado para el trabajo de un ebanista artesano debe contar con lo siguiente:

— Un almacén con una temperatura y una humedad regulares para guardar los tableros y las chapas de madera. Este espacio puede estar en un sótano, en un altillo o en un cobertizo en el patio.

— Una sala amplia y de fácil circulación para instalar las máquinas con las que se realizarán los trabajos básicos de estructura.

— Otra sala, más reducida, para realizar la ebanistería propiamente dicha, basada fundamentalmente en el chapeado de los tableros.

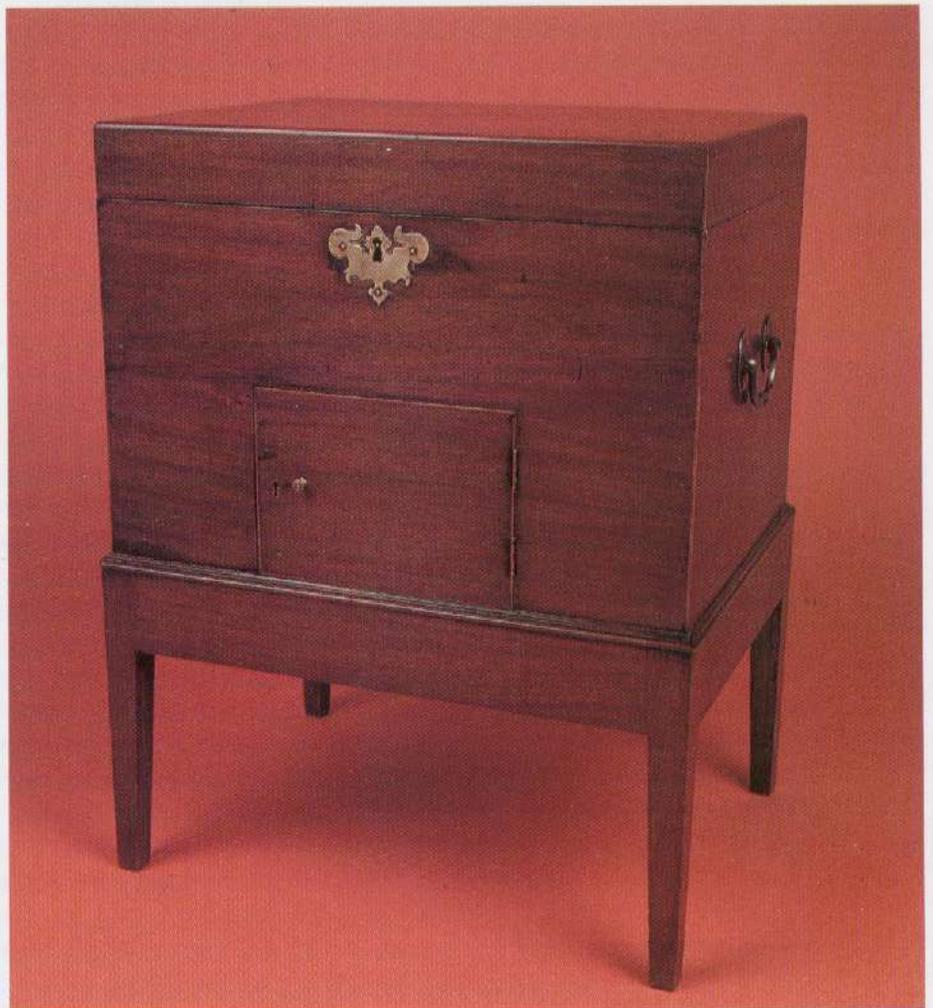
— Aunque generalmente los trabajos de acabado de muebles los realiza un barnizador profesional, también el taller del ebanista puede contar con un espacio para realizar esta fase del trabajo.

— Un almacén para guardar los trabajos acabados antes de ser entregados a la persona o empresa que los ha encargado.

— Un pequeño despacho en el que el ebanista pueda atender a posibles clientes, lleve las bases de su administración e incluso pueda realizar *in situ* los bocetos de los muebles que tiene previsto crear en su taller.

CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LA EBANISTERÍA CLÁSICA

Los primeros artesanos de muebles eran auténticos artífices en la construcción de baúles, arcas y cajas. Estos artesanos realizaban también sillas y otros muebles de asiento, que unidos a las arcas y las mesas formaban parte del mobiliario de una casa sencilla. También los torneros —otra especialidad de la carpintería totalmente desligada de los constructores de cajones— fabricaban un tipo



de silla que se ha mantenido en el tiempo: la silla rústica. No existían entonces los ensambles como se desarrollaron después. Las uniones en ángulo de los cajones se hacían con clavos o con piezas metálicas. Fue a partir del siglo xv cuando se mejoró la técnica de construcción, y en el siglo xvii, en pleno período de la Restauración inglesa, el rey Carlos II de Inglaterra impuso en su país una moda traída del continente: la especialización de unos artesanos carpinteros en maestros ebanistas. En ese momento se unió el papel del artesano constructor de arcas con el tornero para dar paso al nuevo artesano que abarcaría básicamente todas las facetas de la construcción de muebles de calidad. En un principio se trabajaba con maderas macizas, pero en poco tiempo se impuso entre los ebanistas la aplicación de chapas de maderas exóticas, convirtiéndose así el chapeado en una de las primeras técnicas de dominio absoluto del buen ebanista.

Actualmente es posible adquirir muebles antiguos realizados con técnicas de otras épocas, pero solamente es posible encontrarlos en tiendas de anticuarios y de almonedas o brocanter, o en ferias especializadas.

Cellarette, mueble-contenedor francés de comedor para refrescar bebidas, realizado en caoba. Es de estilo Jorge IV, c. 1830.



Bufete-vitrina realizado con madera maciza, con aplicaciones de ebanistería.

LA EBANISTERÍA TRADICIONAL EN NUESTROS DÍAS

Hoy en día, en un amplio sector de consumo existe una fuerte tendencia hacia la afirmación del mueble tradicional, es decir, el que mantiene ciertos rasgos clásicos con innovaciones estéticas o técnicas contemporáneas y tiene un aspecto de realización artesanal, pero suele ser una combinación de ebanistería artesana con fabricación en serie, o incluso solamente lo segundo, y se adquiere con la intención



Aranjuez, escritorio fabricado en 1992 siguiendo el estilo español Carlos V, del siglo xviii.

de mantenerlo prácticamente toda la vida. Existe una gran cantidad de fabricantes de mueble tradicional en diversas regiones de España, principalmente en Valencia y sus alrededores. Por otra parte, también es fácil encontrar ebanistas artesanos de gran calidad trabajando como operarios especializados en las industrias del mueble. De esta manera, la industria mantiene la calidad artesanal de su producción, ayudada en buena parte por maquinaria de gran tecnología, produce muebles de ebanistería para toda la vida, y el artesano no tiene que competir con un adversario que lo devoraría en una guerra desleal.

El ebanista tradicional, interesado en mantener una calidad artesanal secular, sigue trabajando actualmente con maderas exóticas y muy decorativas, aunque sean difíciles de encontrar en el mercado o su precio supere los niveles medios. Para un buen ebanista artesano, o incluso un buen fabricante de ebanistería tradicional, es preferible pagar un poco más a cambio de conseguir una madera —prácticamente siempre en chapas— que aporte verdadero carácter al mueble que salga de sus manos. Si se trata de maderas del país, se aceptan colores claros y maderas blandas, pero si las maderas son exóticas, importadas de otros continentes se prefieren las maderas duras y los colores oscuros o los marrones rojizos, muy en boga en los últimos años.

En cuanto al secado, el ebanista artesano prefiere seguir secando las maderas durante uno o dos años en cobertizos a aire libre. Después las somete a una temperatura seca y templada, similar a la de la vivienda a la que van destinados los muebles, para evitar luego nuevos movimientos de la madera una vez realizada la pieza.

CARACTERÍSTICAS DE LA EBANISTERÍA ACTUAL

En la industria del mueble contemporáneo, se utilizan maderas con vetas decorativas, con unos precios asequibles de resistencia probada y, aunque sean exóticas, de fácil localización en el país. Para el fabricante de ebanistería, la moda tiene gran influencia en la elección de las chapas de revestimiento, y en ella influyen a su vez las posibilidades de importación, la calidad de secado, su facilidad de trabajo, etc. En cuanto a sistemas de secado, el industrial ebanista prefiere el sistema de secado artificial al horno, manteniendo siempre cierto grado mínimo de humedad que permita luego a la madera

ser trabajada con total facilidad. También es frecuente la combinación de secado al aire libre durante un año y secado artificial con estufa por otro.

Respecto a la estética, el mueble actual ha abierto plenamente las puertas al diseñador industrial, es decir, un creativo que debe unir a su imaginación unos profundos conocimientos técnicos y otros sobre adaptación de los materiales a su proyecto original. Al mismo tiempo, el diseñador debe saber adecuar su creación al uso o al usuario al que va destinada.

La moda del diseño

La influencia del diseño es relativamente reciente, aunque los orígenes de la estética actual se remontan a los años treinta. En los años setenta, dominados por una fuerte recesión económica, se impuso el mueble seriado modular. Hubo un notable auge del mueble «barato», chapado con maderas sencillas o simplemente con laminados decorativos que imitaban la madera. Afortunadamente, esta tendencia ha quedado reducida a módulos de cocina y baño muy econó-

micos y a muebles auxiliares sencillos. En los ochenta ganó la batalla el diseño italiano, con el que llegaron a cometerse verdaderas atrocidades en nombre del diseño, pero también hubo un resurgimiento de un estilo con características propias que se ha asomado tímidamente, pero con ejemplos muy relevantes, al mercado europeo: el diseño español. En esta década hubo una tendencia internacional hacia el funcionalismo, las líneas rectas y el teñido de negro en los muebles, manteniendo a la vista la riqueza de las vetas, generalmente de madera de fresno. En los años noventa este diseño ha madurado, se vuelve con fuerza a la recuperación del color de la madera, con tendencia hacia las rojizas y las pardas, se suavizan las aristas y se redondean los cantos, y las formas se hacen más cómodas. Quizá esto se deba en el fondo a un efecto reflejo de la situación económica mundial, que valora mucho más el mueble que puede durar toda la vida que el que se limita a una tendencia temporal; el control de gastos obliga a pasar más horas en casa, se tiende a invitar nuevamente a esas recogidas cenas familiares, y el ambiente doméstico exige recuperar el calor de hogar, que sólo puede darlo

El maestro ebanista:
una huella para
siempre

Mesa Torre Llimona, en la que el arquitecto Luis Clotet ha demostrado grandes conocimientos sobre las posibilidades de la madera y sus aplicaciones en ebanistería: el sobre, plegable en cuatro lados independientes, es de tablero contraplacado chapado en haya y teñido en dos tonos (interior/ exterior). Los pies, torneados, son de madera de haya maciza, teñida y barnizada.



El diseño de los noventa mantiene el funcionalismo de años atrás, suaviza las líneas y recupera el color natural de las maderas: junto a la butaca diseñada por Alvar Aalto, la mesa *Vórtice* de Tusquets y la lámpara *Anais* de Busquets.



Aunque diseñada para su producción en serie, la mesa *Arácnida* es una pieza perfecta de ebanistería artesanal. Se fabrica con estructura en sicomoro claro o en abeay oscuro, y sobre en madera chapada de teca o en vidrio. Diseño de Pete Sans (1990).

la calidez mórvida de la madera bien trabajada. En estos momentos, el mismo diseñador industrial que durante la década pasada creó muebles funcionales con una estética de corte italiano, ahora crea muebles cálidos, suaves, muy bien acabados: industrial o artesano, hoy se vuelve al auténtico mueble de ebanista.

EL VALOR AÑADIDO DE UN MUEBLE DE EBANISTA

Un determinado mueble, por el solo hecho de haber sido diseñado por alguien de renombre, tiene un precio superior al de su valor intrínseco. En cambio, si el diseño se realizó cuando su autor aún era desconocido, en ese momento el mueble podía tener su justo precio o incluso ser infravalorado. Pero en el momento de saltar a la fama y, más aún, fallecer su autor, el valor del mueble se puede disparar y adquirir automáticamente las características mercantiles de una obra de arte. Esto puede ser más o menos justo, más o menos discutible, pero es una realidad que se repite en todo orden de cosas, y de forma evidente en la pintura artística.

Si se trata de un mueble de otra época, este valor añadido es diferente y dependerá en gran parte de la oferta y la demanda —la moda—, la época en cuestión, el estado de conservación o deterioro del mueble y la zona, región o país donde se realice la transacción comercial. En prim



cipio, se valora como antigüedad el mueble que tiene como mínimo cien años de existencia; incluso hay quien exige una duración de doscientos años para considerar realmente antiguo un mueble. Pero si este mueble pertenece a un estilo con un valor especial, como por ejemplo un mueble modernista o, incluso más, un mueble déco (construido hace solamente sesenta años, pero con un gran peso en el mercado de valores pues hoy en día es un estilo de abierta recuperación), este mueble se valora como una antigüedad. Un mueble de almoneda o brocanter, sin embargo, sólo necesita una antigüedad anterior a los años cincuenta de este siglo para ser valorado como mueble restaurado.

Para poder reconocer el valor que tiene un mueble gastado y viejo no es imprescindible tener conocimientos básicos de historia de los estilos. Basta con poder «leer entre líneas» las posibilidades de recuperación que tiene la madera, el efecto artístico de su línea e incluso, si hay falta de espacio y sólo se puede contar con incluir un mueble antiguo en la decoración, imaginar el efecto que causará el mueble ya restaurado dentro del ambiente interior.

Hace unos años era relativamente fácil encontrar muebles antiguos tirados en la calle, junto a los contenedores de basura



de las grandes ciudades. Un buen conocedor del arte, de la ebanistería o del diseño en general, o simplemente una persona con un gusto estético educado, podía hacerse con ellos, recuperarlos y convertirlos en una pieza valiosa dentro de su decoración, aunque ésta fuera de tendencia estética absolutamente contemporánea. En los años setenta ésta llegó a ser una costumbre social con

Cabezal de cuna modernista, con un delicado trabajo de marquetería realizado con siete maderas diferentes, bronce y concha de perla, obra del ebanista Josep Pey en 1905 para Gaspar Homar. Pieza de anticuario de gran valor como antigüedad, a pesar de haberse realizado a principios de este siglo.

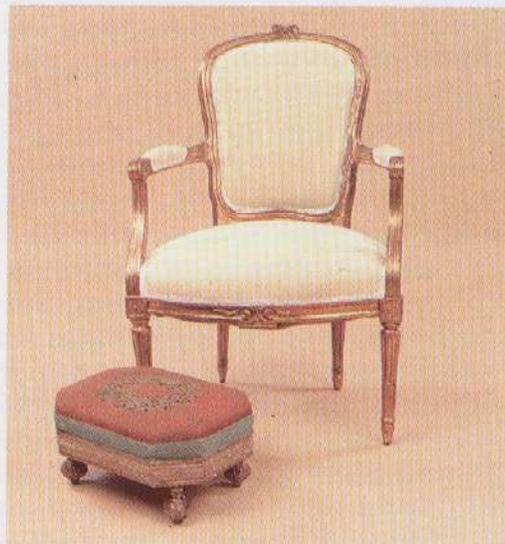


Muebles antiguos de herencia familiar, recuperados para ambientar una vivienda de absoluta actualidad.



A la izquierda, mesita auxiliar francesa recuperada del siglo XIX en madera de nogal con columnas torneadas. A la derecha, mesita-velador restaurada de origen inglés, realizada con madera de caoba (siglo XIX).

grandes rasgos de esnobismo entre un sector más o menos «progresista» de la población, que ahora se ha perdido casi por completo. Actualmente esto es irreplicable, porque el servicio de recogida de muebles viejos o la profundidad de los contenedores creados al efecto por los ayuntamientos hace imposible la posibilidad de recuperación. También han cambiado las costumbres de la sociedad; en la actualidad existe una mejor calidad de vida y seguramente ya no sería bien vista esta moda que promovieron algunos entusiastas defensores del mueble del pasado.



Sillón francés del siglo XVIII, de estilo transición (entre el Luis XV y el Luis XVI), y escabel neoclásico italiano de madera lacada y dorada, y sobre con bordado en petit point.

El peligro del «gato por liebre»

Es curioso considerar el motivo de que se tiren a la calle muebles antiguos —o simplemente viejos si tienen menos de cien años—, sólo por cambiarlos por muebles nuevos de peor calidad, de poca resistencia y con acabados mediocres.

Los motivos pueden ser muchos, desde que no hay sitio en las ciudades, como había antes en las casas de campo, para guardar los grandes y pesados muebles heredados de la familia, o que es imposible seguir conservándolos por carencia de liquidez para su restauración. Pero también hay un condicionante de gran peso, que es la falta de sensibilidad estética. A veces las personas se deshacen de un mueble porque les causa mal efecto su deterioro, el desgaste de sus cantos o simplemente el peso de los años. En estos casos no estaría mal visitar de vez en cuando las cada vez más numerosas ferias de anticuarios y brocantes que abundan por distintas ciudades del país para ir apreciando poco a poco la riqueza estética de unos muebles irrepetibles.

Volviendo a los muebles que se abandonan, en el primer caso, si se cuenta con un trastero se llenaría en seguida con los muebles viejos, sin dar cabida a otros elementos que habría que guardar. En el segundo caso, la restauración exige grandes cuidados; por lo tanto, es necesario encargarla a un restaurador experto, lo que eleva el valor de este delicado trabajo.

La falta de espacio no es necesariamente física. Un mueble antiguo es similar a una obra de arte. Necesita una zona libre para ser observado, para recrear con su imagen. Aunque tenga sitio en un apartamento, si no cuenta con un espacio vital abierto el mueble se ahoga ópticamente. Necesita incluso una determinada iluminación para crear ambiente. Además, de masiados muebles antiguos en una misma habitación, si no guardan cierta distancia entre ellos o no cuentan con grandes habitaciones y techos altos, pueden producir una gran confusión en una vivienda contemporánea.

Los estilos que se llevan

Los estilos antiguos recuperados más abundantes en la actualidad son los ingleses del siglo XIX, con especial incidencia en el regencia y en el victoriano; también el isabelino español, en sus diferentes etapas, incluido el fernandino; todos los

rústicos —castellano, catalán, provenzal— y, en menor proporción, los franceses de los siglos XVIII (transición) y XIX. Algunos de estos muebles formaron parte en origen de un juego específico, como por ejemplo las sillas de comedor. Hoy es casi imposible encontrar estos juegos con todas sus piezas. También se encuentran muebles rococó de origen holandés, con sus características taraceas y su frente curvado, aunque en este caso son mucho más escasos y su precio se eleva bastante por encima de los demás.

En este aspecto, la proliferación de ferias especializadas en mueble de anticuario demuestran que en las últimas décadas, aproximadamente a partir de los años setenta, ha habido un resurgimiento del mueble antiguo recuperado. Para unos, su adquisición es una simple inversión, un acto de puro mercantilismo. Para otros, entusiastas de la calidez, valor y riqueza estética de un mueble de otro siglo, se trata de un acercamiento a la historia, como una forma de incluir el pasado en un ambiente contemporáneo o incluso en uno clásico que admita la mezcla de estilos (no todos la admiten). Finalmente se encuentra la persona que admira la imagen de un pasado acomodado en la presencia de muebles de otra época y los adquiere simplemente a falta de muebles propios con historia familiar.

También es importante tener en cuenta un hecho curioso: en épocas de crisis se vende menos mueble antiguo como elemento ornamental utilitario, pero por el contrario se vende más y se recuperan más muebles como inversión económica: el mueble antiguo siempre será un valor seguro. El peso de los siglos no se lo quita nadie.

MUSEOS CON PIEZAS DE EBANISTERÍA ARTÍSTICA

Hay numerosos museos de arte repartidos por todo el mundo que cuentan entre sus obras con muebles singulares, algunos de ellos piezas únicas con una historia particular, y otros como ejemplo representativo de una determinada época del pasado o simplemente como obra de arte, aunque su diseño esté creado para formar parte de una producción en serie. Este último caso es el de los muebles españoles diseñados para B.d. Ediciones de Diseño, que se exhiben en la exposición permanente de diferentes museos internacionales de arte contemporáneo: el Philadelphia Museum of Art de Estados Unidos, el Victoria and Albert Museum de Londres, el Museo de Arte

Moderno de Nueva York y el Museo de Artes Decorativas de París.

En el nuevo Museo de Arte Contemporáneo de Colonia, en Alemania, hay expuestos muebles de diseño industrial contemporáneo creados por el ebanista valenciano Vicent Martínez. En el Museo Stedelijk de Amsterdam se conservan algunos muebles racionalistas diseñados por Gerrit T. Rietveld en 1918. En el Museo Güell de Barcelona se guardan los auténticos muebles modernistas diseñados por Antoni Gaudí para la Casa Batlló, con los avanzados asientos del comedor —sillas y sillones adosados—, cuya estética sigue siendo de actualidad, y el complejo mobiliario de la casa Calvet, en roble para la planta de despacho, y tapizado para la zona noble. En el Museo de Arte Decorativo de Copenhague pueden verse algunas creaciones del arquitecto danés Arne Jacobsen, incluida su famosa silla de madera prensada y curvada, o la ya clásica cubertería en acero laminado. En el Museo del Louvre se encuentran muebles de los palacios egipcios, representativos de la sociedad de la época. No olvidemos que los principales signos estéticos que marcaban notablemente las diferencias económicas y sociales egipcias se encontraban en los muebles de las grandes casas señoriales. También los acabados con dibujos de color indicaban el mueble del potentado, frente al triste y

El maestro ebanista:
una huella para
siempre

Coaching table inglesa de estilo victoriano, c. 1850.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

vacío mueble del hombre de pueblo, que debía limitarse a contar con muebles en madera sin acabar. También allí se encuentran algunas piezas únicas creadas para el ambiente neoclásico primero, y directorio —o imperio— después, de la emperatriz Josefina Bonaparte, como su famosa chaise longue. En el Palacio Real de Madrid se conserva una serie sucesiva de estilos de muebles, adaptados en sus salas desde que se reconstruyó el edificio, en el siglo XVIII, después de que un incendio destruyera por completo el Alcázar original. Entre otros, es interesante destacar por su valor ebanístico el Salón de Gasparini, decorado íntegramente con muebles de estilo rococó, al gusto del entonces rey Carlos III; el Salón de los Espejos, absolutamente neoclásico, en el que destaca el velador de caoba y bronce realizado por el ebanista Gaspar Schneider, y el Salón de Columnas, de estilo imperio, en el que se conserva la *Mesa de las esfinges*, del siglo XIX, diseñada por el ebanista francés Percier. Es interesante recordar que en esa mesa se firmó en 1985 el tratado de adhesión de España a la C.E.E. En las exposiciones periódicas del Museo de Artes Decorativas de París se muestran etapas que abarcan estilos completos franceses, en función siempre de la arquitectura interior que identificaba a cada generación: una cómoda de Boulle junto a un escritorio de Cressent y a una cama de Dugourc bastan para identificar automáticamente todo un siglo de dinastía Borbón; o una serie de muebles creados por la saga de ebanistas Jacob, padre e hijo, en el siglo XVIII, muestra la marcada estética de la época de transición, corta en el tiempo, entre Luis XV y Luis XVI, pero

muy representativa en su momento. Y así un largo etcétera, que permite seguir ahora la evolución de la ebanistería. Viendo en estos museos los muebles que en su día formaron parte de la historia del hombre y su desarrollo en la sociedad, se puede comprobar que en definitiva un ebanista artesano no puede improvisarse jamás: su obra será siempre el fruto físico, palpable, del momento histórico en el que le ha tocado vivir, para mejor comprensión de las generaciones futuras.

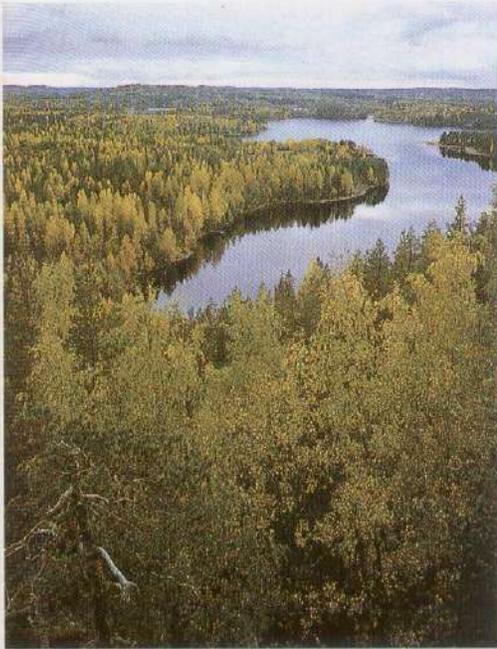
CADENCIA CÍCLICA

Para comprender la evolución del mueble, hay que tener en cuenta que, como todo lo que rodea al hombre, la ebanistería tiene una cadencia marcadamente cíclica, como se puede comprobar en la actualidad con el mueble de diseño, hasta hace poco de absoluta vanguardia pero que en los últimos años ha perdido parte de su primacía. Como decíamos antes, los buenos diseñadores de los años ochenta vuelven en los noventa a las líneas suaves, a los tonos cálidos y a los materiales naturales para crear muebles de auténtico calor.

Es evidente que estos años quedarán en el recuerdo como los del retroceso a las estéticas más tradicionales, al mueble de toda la vida, a los auténticos ambientes domésticos. Ahora ha vuelto nuevamente la ebanistería como arte, lo que confirma la teoría de que todos los ciclos vuelven siempre al mismo principio. En este caso, que la ebanistería forma parte de la naturaleza humana, y nadie puede darle la espalda.



Tumbonas restauradas, del siglo XIX. A la izquierda, silla de campaña francesa con tapicería y madera maciza, c. 1890; a la derecha, tumbona con barrotes inglesa, de madera de teca y estilo barco.



2

La madera

ESTRUCTURA DE LA MADERA

La madera es el recurso natural más antiguo de que dispone el hombre. En tiempos prehistóricos, mediante el frotamiento de dos palos de madera se consiguió el fuego, y desde entonces este material se ha convertido en una parte esencial de la historia del hombre: ha proporcionado combustible, herramientas, alimentos y protección a millones de personas.

Una de las aplicaciones más importantes de la madera se efectúa en la industria del mueble. Los egipcios la utilizaban desde el año 2686 a. de C. para construir sus enseres, y se ha venido utilizando con este fin hasta nuestros días. El paso de los años nos ha ayudado a conocer el curso de la historia, marcada por diferentes épocas en las cuales la madera ha sido protagonista de distintas maneras.

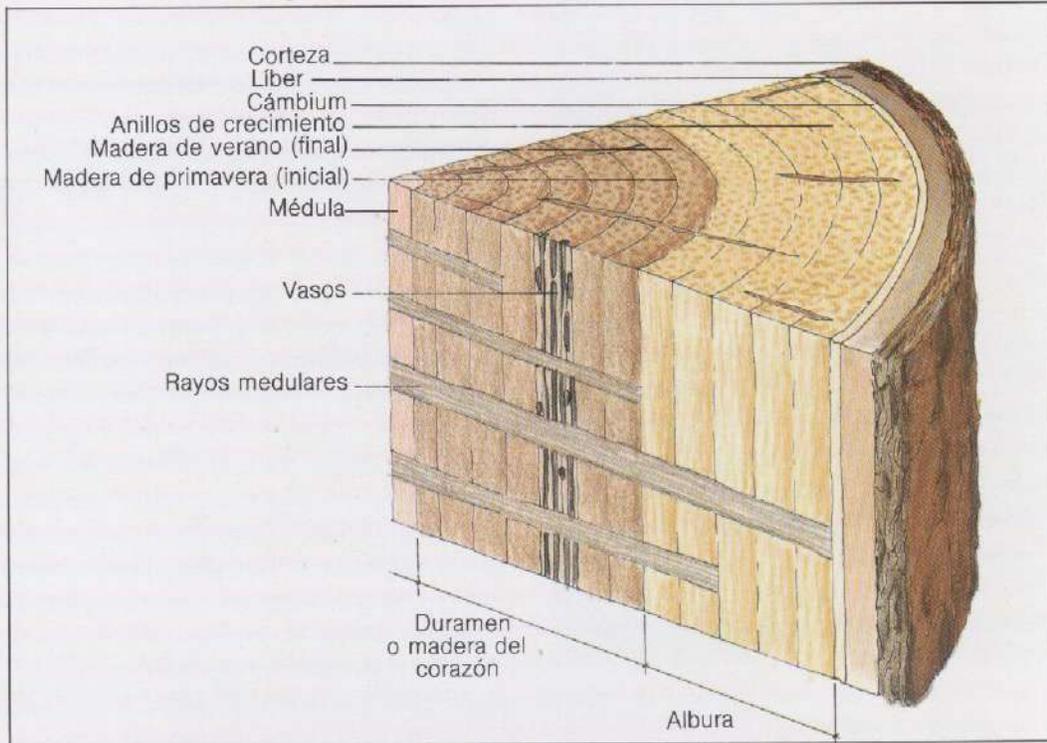
Este recurso, que hasta ahora parecía difícil de agotar, está empezando a preocupar al mundo entero; las talas masivas, los incendios y la destrucción hacen reflexionar sobre qué pasará con la madera dentro de unos años, pues se está usando más de la que se genera.

Los árboles crecen en grosor gracias a la actividad de una única capa de células llamada cámbium, situada entre el leño y el floema o liber. El cámbium rodea las partes vivas del árbol, y durante los períodos de crecimiento activo las células cambiales se dividen y dan lugar a nuevas células leñosas por la cara interna y a

células floemáticas por la externa; de esta forma, la madera nueva se superpone al núcleo del leño preexistente. La madera presenta dos calidades bien diferenciadas: una periférica, estrecha, tierna, porosa, cargada de agua y poco consistente, denominada albura por estar incompleto el proceso de endurecimiento o lignificación, y otra interior, llamada duramen o madera perfecta porque ha alcanzado la resistencia y opacidad máximas por estar avanzado el endurecimiento o lignificación y completos los rellenos de tanino, resinas y sales minerales; la madera cercana a la médula tiene estas propiedades más acentuadas y se denomina corazón del tronco.

La lignificación de la madera es más lenta que el crecimiento, es decir, cada año no se convierte un anillo de albura en anillo de madera sino parte de él. Debido a esto, varía la proporción de albura y madera según las especies: los pinos y las encinas tienen mucha albura; los castaños y los olmos, en cambio, poseen muy poca. La albura, cargada como está de savia y sustancias solubles y alterables, es de inferior calidad y está sujeta a la podre y la carcoma, al revés de la madera hecha, que sólo tiene compuestos estables y con frecuencia conservadores de la madera, como los antes citados. La albura es tanto peor cuanto mayor es la categoría de la madera.

Generalmente se diferencia la madera por ser de color más oscuro y rosado que la albura, que es blanca o amarillenta; la divisoria es concéntrica a los anillos (pinos), sinuosa (nogales), recortada (olmos),



Corte transversal de un tronco.

borrosa (frutales) o indistinguible (álamos y sauces). El espesor de la albura alcanza varios anillos: 3 a 5 en la acacia, 12 en el roble y toda la madera en el boj y otros similares, donde la lignificación es casi nula.

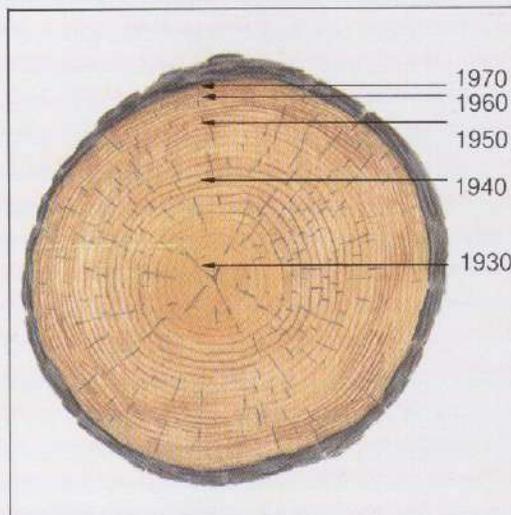
La lignificación y la incrustación de sales acaba por reducir al cabo de muchos años la vitalidad de los círculos centrales, que se enrojecen e indican que el árbol está en período de decrepitud y que la madera ha perdido sus buenas cualidades; conviene, por consiguiente, que la tala se verifique antes de llegar a ese período de vejez.

La madera está formada por una serie de anillos de crecimiento cilíndricos, enfundados sucesivamente, nacidos de la capa generatriz y correspondientes a períodos vegetativos. En los países templados el período vegetativo dura un año;

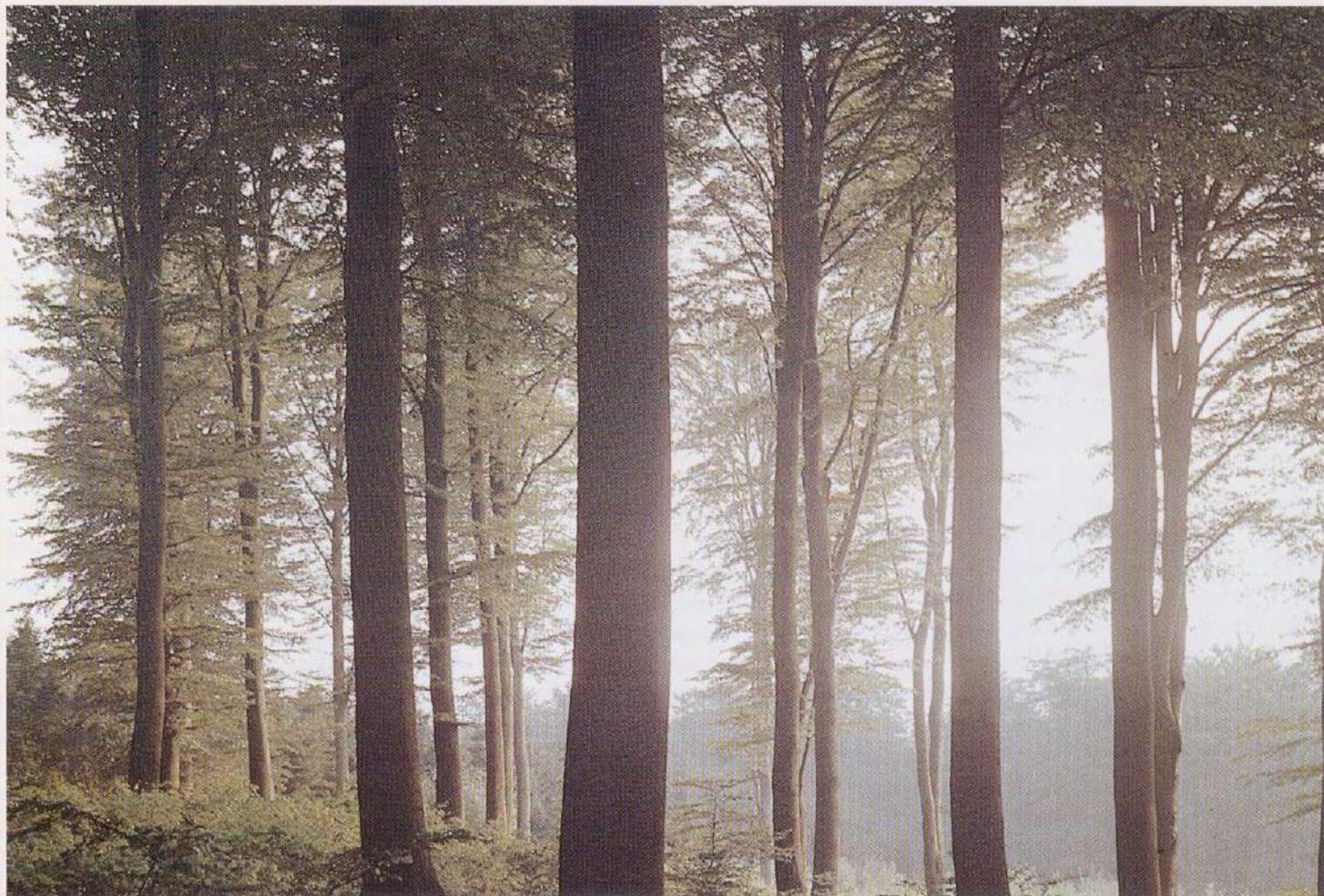
por consiguiente, el número de anillos indica exactamente el número de años de vida del árbol y entonces se denominan círculos anuales. En los países cálidos, en cambio, existen tantos ciclos vegetativos como períodos de lluvias separados por grandes sequías que provocan la caída de las hojas, como sucede en el invierno de las zonas templadas. Por eso, en las regiones de África que suelen tener dos e incluso tres intervalos secos al año, el número de anillos de crecimiento es doble o triple que el de edad de la planta; inversamente, en las localidades que sufren sequías de dos anualidades de duración, el número de anillos es la mitad o menos de la cifra de edad del árbol. De modo similar, aunque con menos frecuencia, en climas de heladas tardías, espaciadas, se pueden presentar dos anillos correspondientes a un mismo año.

Los círculos de crecimiento no sólo nos dan a conocer la edad del árbol, sino que proporcionan indicaciones interesantes sobre su vida por su correlación con las propiedades de la madera. Los anillos correspondientes a la juventud de la planta son estrechos, aumentan de espesor durante la madurez y decrecen otra vez en la edad caduca. Cuando la médula es excéntrica y los haces fibrosos se encuentran ondulados helicoidalmente, se originan maderas repelosas o de fibras discontinuas.

Todas las maderas poseen unas cualidades físicas y tecnológicas, como dureza, densidad, higroscopicidad, alabeo, etcétera, y otras que le dan su aspecto como el color, el lustre y el olor. El hom-



Edad del árbol según los anillos de crecimiento.



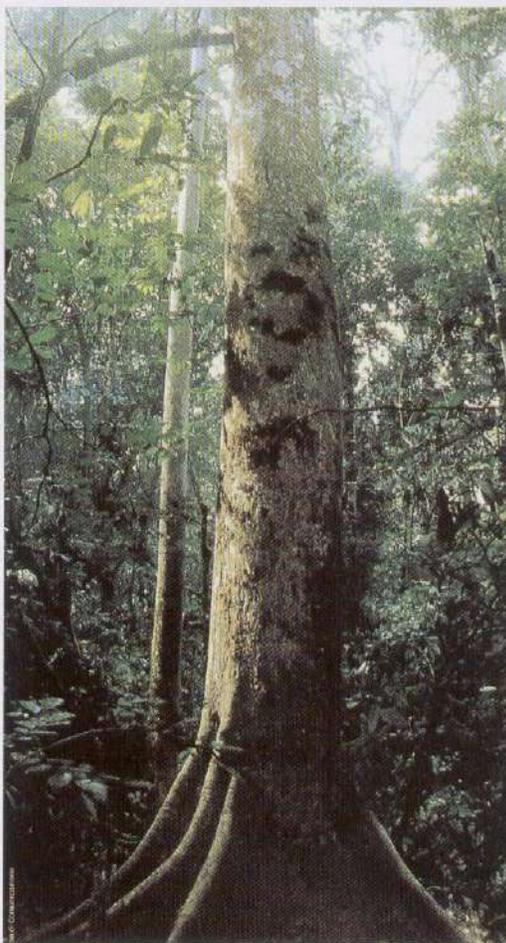
bre sólo ha podido imitar el dibujo de la madera; la calidad de ésta es inimitable.

La composición de la madera es una sustancia fibrosa y celulosa que componen el tronco y las ramas del árbol. La proporción aproximada de las diversas materias que la componen es: celulosa, 50 %; lignina, 30 %; resina, almidón, tanino y azúcares, 20 %. Estos elementos orgánicos están compuestos de un 90 % de elementos esenciales (carbono, 46 %; oxígeno, 37,50 %; hidrógeno, 5,50 %; ázoe, 1 %) y un 10 % de otros elementos, entre los cuales hay cuerpos simples (fósforo y azufre) y compuestos minerales (potasa, sodio, litio, alúmina, cal, etc.).

Propiedades físicas

Las propiedades físicas de la madera son de gran importancia, pues de ellas depende la elección de una clase u otra. Las que más nos interesan son las que se enumeran a continuación:

1) *Hendibilidad*: es la facilidad que tiene la madera de hendirse o partirse en el sentido de las fibras. Las maderas más apropiadas para el hendidido son las que tienen las fibras largas y carecen de nu-



Bosque maderero de pino sueco, de gran uso en el mercado.

Los bosques de vegetación tropical ofrecen ejemplares con un gran rendimiento maderero.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

Hendibilidad es la facilidad que tiene la madera de partirse en el sentido de las fibras.



dos. Algunas maderas, como el castaño y el alerce, se hunden con facilidad.

2) *Dureza*: depende casi siempre de la cohesión de las fibras y de su estructura, y consiste en la mayor o menor dificultad para que penetren en la madera otros cuerpos, como clavos o tornillos, o para que sea trabajada con el cepillo, el formón, etc. Las más duras son el ébano, el boj y la encina; las más blandas, el chopo, el sauce y la balsa, entre otras.

3) *Flexibilidad*: es la propiedad que tienen algunas maderas de poderse doblar o ser curvadas en el sentido de su longitud sin romperse. Las más flexibles son el fresno, el olmo y el abeto; las menos flexibles, la encina y el arce.

4) *Pulido*: en las maderas blandas las fibras se separan o se levantan, por lo que resulta difícil conseguir con ellas un buen

acabado lustroso. Las que mejor admiten el pulido son las duras, como el nogal, el cerezo, el peral y el fresno.

5) *Plasticidad*: es la propiedad que tienen algunos cuerpos de dejarse moldear. Esta propiedad es muy relativa en la madera y se obtiene aprovechando el poder de compresión de las fibras.

6) *Densidad*: es la relación que existe entre su peso y su volumen (véase el cuadro I).

7) *Porosidad*: es la propiedad que poseen los cuerpos de tener entre las moléculas unos espacios vacíos, llamados poros. La superficie cepillada de la madera se presenta en algunas especies unida y compacta; en otras, porosa.

8) *Higroscopicidad*: la madera es notablemente higroscópica, es decir que absorbe o desprende humedad, según el ambiente en el que esté.

9) *Retractibilidad o contracción*: la madera conserva normalmente de un 15 a un 20 % de agua. Por evaporación, las células disminuyen de volumen y la madera experimenta contracción. En cambio, cuando el grado de humedad de la madera es inferior al del ambiente absorbe agua; entonces, las células aumentan de volumen y la madera se hincha.

10) *Homogeneidad*: una madera es homogénea cuando su estructura y la composición de sus fibras resultan uniformes

Cuadro I

RELACIÓN DE MADERAS SEGÚN SU DENSIDAD

Balsa 0,115	Zumaque 0,610	Aloma 0,720	Ararabia 0,820	Brezo 0,940
Nsesang 0,239	Asia 0,620	Embuya 0,730	Serbal 0,820	Cornizo 0,940
Ecur 0,350	Ciprés 0,620	Tejo 0,730	Eves 0,821	Milam 0,942
Eteng 0,399	Cinamomo 0,630	Nangla 0,734	Catmon 0,828	Nispero 0,950
Secuoya 0,400	Vidalba 0,630	Albaricoquero 0,740	Limonero 0,830	Palo amarillo 0,950
Abeto 0,440	Moral 0,640	Angélica 0,740	Mongoy 0,840	Ekuang 0,956
Olong 0,446	Marang 0,656	Caoba 0,740	Liusin 0,848	Palo de olor 0,956
Álamo 0,450	Bonetero 0,660	Haya 0,740	Acacia 0,850	Madroño 0,960
Afo 0,470	Nogal 0,660	Agracejo 0,750	Granado 0,850	Alep 0,970
Okume 0,486	Zumaque falso 0,660	Almez 0,750	Jacarandá 0,850	Bignay 0,977
Picea 0,500	Ekop 0,664	Peral 0,750	Ébano falso 0,860	Narig 0,982
Ayous 0,500	Avellano 0,670	Ntum 0,757	Aligustre 0,870	Almendro 0,990
Ekun 0,501	Ancogon 0,670	Edon 0,760	Busain 0,878	Angico 0,990
Sapelli 0,508	Olmo 0,670	Hispanilla 0,760	Tawalis 0,882	Madre cacao 0,997
Sauce 0,510	Ecum 0,678	Lauan 0,760	Aranga 0,889	Jacuma 0,998
Tulipia 0,520	Aron 0,680	Ayap 0,770	Acebo 0,890	Amaranto 1,020
Satén 0,520	Pino gallego 0,680	Cerezo 0,770	Palata 0,890	Curbaril 1,020
Embero 0,522	Tuya 0,680	Coral 0,770	Mbazog 0,898	Caña fistula 1,030
Nsu 0,525	Miam 0,682	Fresno 0,770	Boj 0,900	Encina 1,030
Pino silvestre 0,530	Iroko 0,685	Naranjo 0,770	Elon 0,900	Sapodilla 1,037
Enebro 0,535	Batitinam 0,690	Manzano 0,780	Palo rosa 0,900	Sibucac 1,038
Elelon 0,546	Majagua 0,690	Melocotonero 0,780	Quebracho 0,900	Membrillero 1,060
Aliso 0,550	Saúco 0,690	Oxicuna 0,781	Supa 0,902	Palo Brasil 1,070
Castaño de Indias 0,560	Calingag 0,692	Algarrobo 0,790	Bato-bato 0,904	Acana 1,100
Alerce 0,570	Abedul 0,700	Eucalipto 0,790	Angelín 0,910	Akoga 1,100
Ayua 0,570	Acle 0,700	Laurel 0,790	Maoba 0,918	Filao 1,104
Magnolia 0,570	Higuera 0,700	Robinia 0,790	Fustete 0,920	Olivo 1,150
Aladierno 0,580	Ukola 0,700	Roble 0,790	Molave 0,920	Palo hierro 1,150
Eyo 0,597	Apitong 0,709	Espino 0,790	Ya-cal 0,929	Palo culebra 1,160
Tilo 0,600	Puso-puso 0,709	Ciruelo 0,800	Morrionera 0,930	Ébano 1,250
Castaño 0,610	Cedro 0,710	Carpe 0,810	Bocapi 0,931	Guayaca 1,260
Plátano 0,610	Espino cervical 0,710	Mirto 0,810	Almendra 0,940	Vera 1,320

en cada una de sus partes. Son poco homogéneas las maderas con radios medulares muy desarrollados, como la encina, el fresno y el abeto, que es una de las maderas menos homogéneas. Lo son, en cambio, el peral, el manzano, el tilo y el boj, entre otros.

11) *Color*: cambia de una especie a otra. Hay maderas blancas, como el arce y el chopo; de un amarillo moreno, como el roble y la encina; rojizas, como la caoba y el sapelli; intensamente coloreadas, como el ébano, que es negro, el palisandro, que es violeta, y el boj, que es amarillo.

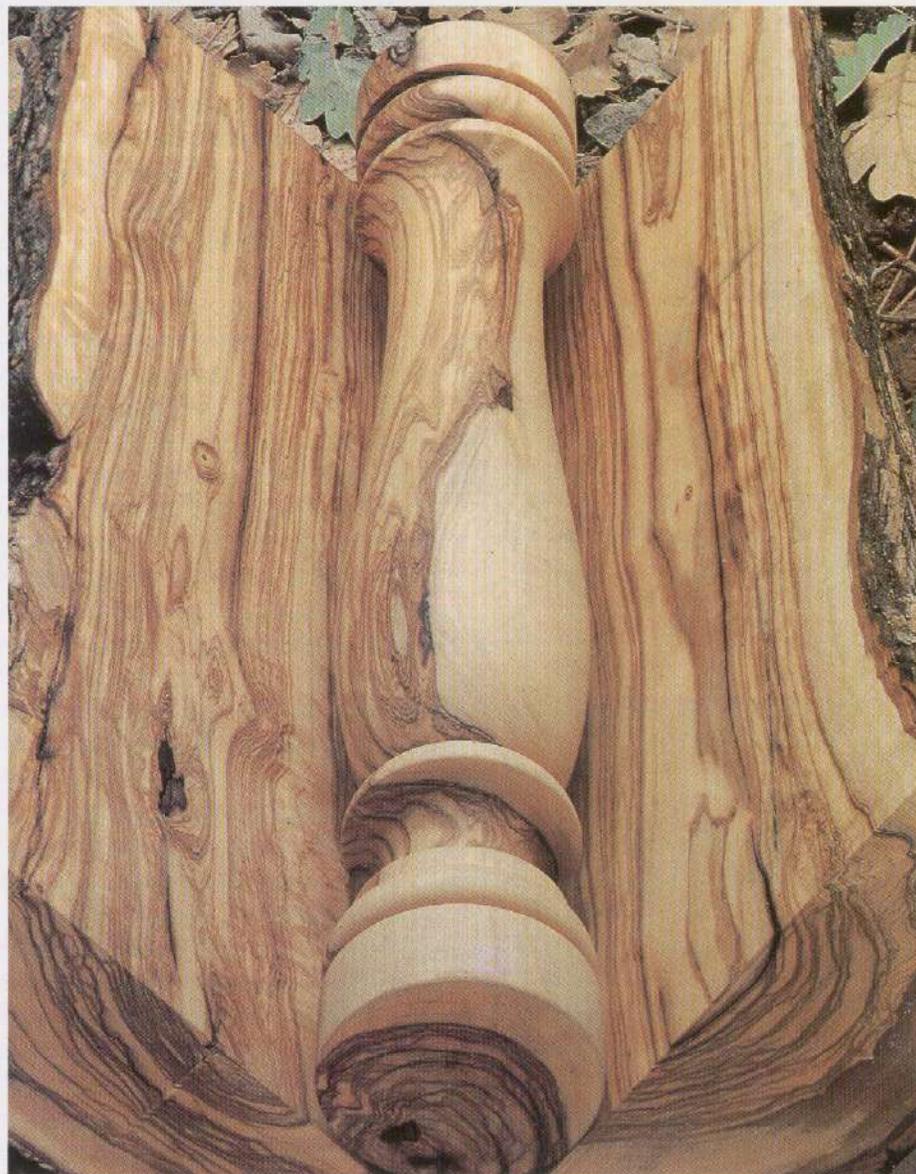
12) *Veteado*: depende de los dibujos que las fibras presentan al exterior; en algunas maderas, como la encina, el alerce y el nogal, las vetas son muy visibles.

13) *Olor*: puede servir para diferenciar las diversas especies de madera. Algunas, como el ciprés, el sándalo, el alcanforero y el palo rosa, tienen un olor característico y agradable.

14) *Conductibilidad*: la madera seca es mala conductora del calor y de la electricidad, pero la húmeda se hace conductora. La conductibilidad es mayor en el sentido de sus fibras que en el radial y en el de los anillos anuales; también es superior en las maderas pesadas que en las ligeras o porosas.

15) *Duración*: varía mucho, no sólo según la especie y la forma de apeo, de secado, etc., sino principalmente según el ambiente y las condiciones de la puesta en obra. La duración de la madera, empotrada o enterrada en el suelo, depende de la naturaleza del terreno. Las maderas como la encina, el roble y la caoba llegan incluso a durar cientos de años.

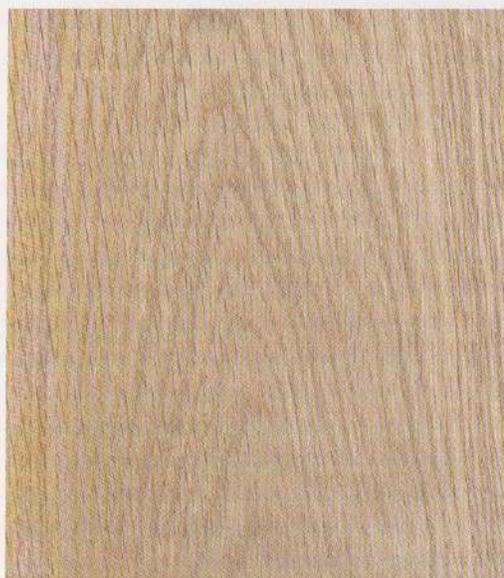
Otras propiedades de la madera son las mecánicas, como la compresión, la tracción, la flexión, el cizallamiento o cortadura, la torsión, el desgaste, el desliza-



miento longitudinal de las fibras y la resistencia al choque.

La madera también posee propiedades especiales, como la de inflamación y combustión, las térmicas y las acústicas.

La madera de olivo, apreciada en tornería y ebanistería, es de gran belleza y colorido.



Madera de roble, especie muy longeva (extremo izquierda).

Madera de bilinga, resistente a la intemperie y a las termitas.

TIPOS Y CLASIFICACIÓN

Atendiendo a su estructura anatómica, la madera se divide en dos grupos fundamentales: las coníferas y las frondosas. Vamos a describir sus diferencias fundamentales.

Maderas de coníferas

La estructura de estas maderas es sencilla; faltan en ellas las células que en las maderas frondosas aparecen como poros en los cortes radial y tangencial. Dichas maderas son ligeras y blandas, aunque la dureza, la pesadez y la tenacidad pueden diferir bastante en una misma clase de madera. Un tronco de conífera se carac-

Ejemplares de nogal americano en un bosque de frondosas de los Estados Unidos.



teriza por que la zona más ancha y oscura de la madera tardía de los anillos de crecimiento alterna con la más estrecha y clara de la madera primeriza.

Las maderas de primavera y otoño se presentan en forma de anillos concéntricos, alternativamente claros y oscuros en la sección vista por testa; forman vetas paralelas de ancho casi igual en la sección

radial; finalmente, la sección tangencial, que es la más bella, está constituida por fajas onduladas de ancho distinto, que crece hacia el centro de la cara, lo que vulgarmente se denomina aguas de la madera.

Dadas sus cualidades de blandura y la sencillez de su constitución, las maderas de coníferas son fáciles de trabajar. Entre ellas destacan las siguientes: abeto, pinabete, pinsapo, alerce, ciprés, pino canario, pino carrasco, pino insignis, pino negral, pino laricio, pino negro, cedro, pino piñonero, pino Brasil (parana), pino silvestre, pino melis, pino norte (Flandes) y pino Oregón.

Maderas de frondosas

Estas maderas están constituidas por células de paredes gruesas, con pequeños espacios huecos, por lo cual son más pesadas que las maderas de coníferas, y tienen un tejido leñoso más compacto. Así se comprende por qué la mayoría de las maderas frondosas ofrecen una resistencia superior a la de las coníferas. La complejidad de estructura de las maderas frondosas influye mucho en su aspecto exterior y su valor decorativo (veteado, brillo, reflejos, nudos, etc.).

En la sección testera de estas maderas aparecen los anillos de crecimiento, formados por coronas anulares de vasos o poros, surcados por líneas normales constituidas por los radios medulares.

En la sección radial, los anillos de crecimiento aparecen continuos y nacarados; se llaman mallas o espejuelos y tienen un aspecto bellissimo. Por último, la sección tangencial presenta unas fajas de surcos curvos, de anchura y curvatura crecientes hacia el centro, con una serie de manchitas lenticulares oscuras que son las secciones transversales de los radios medulares.

Inversamente a las coníferas, las maderas de frondosas tienen su máxima be-

Troncos abatidos de coníferas, de los cuales saldrán tablonés de primera calidad.





leza en la sección radial y la más pobre en la tangencial.

Estas maderas, generalmente duras, son más difíciles de trabajar que las de coníferas. Actualmente es el tipo de madera más utilizado.

Las maderas europeas más importantes son: acacia, arce, boj, castaño, cerezo, encina, eucalipto, fresno, haya, nogal, olivo, olmo, peral, manzano, plátano, roble, sicomoro, abedul, acebo, aliso, álamo, chopo y tilo.

Las maderas africanas más importantes son: abebay, afo, aloma, ayap, balsa, buringa, coral, embero, limba, limoncillo, okume, samanguila, sapelli, ukola e iroko.

Las maderas americanas más importantes son: acana, acle, amaranto, angélica, arariba, balata, caoba, imbuya, fustete, granadillo, guayaca, hickoria, jacarandá, palo amarillo, palo Brasil, quebracho, palo rosa, sapodilla, tulipia y vera.

Las maderas asiáticas más importantes son: amboina, apitong, aranga, batitinan, bato-bato, busain, calingag, catmon, ébano, filao, lauan, liusin, mancomo, marang, nangca, narig, palo hierro, puso-puso, supa, tawalis y teca.

Las maderas australianas más importantes son la acacia y el eucalipto.

ESPECIES BÁSICAS

Se especifican a continuación las maderas más empleadas en los principales oficios, artes, manufacturas e industrias.

Maderas de construcción

1) Apeos, postes, antenas, andamios, etcétera (7 a 10 m de longitud y 15 a 25 cm de diámetro): roble, pino silvestre, aliso, fresno, pino marítimo, abeto, acle, eucalipto y araribá.

2) Traviesas de ferrocarril, durmientes, etcétera: encina, roble, pino, abeto, eucalipto y acle.



3) Pavimentos: para entarugados, pino melis y marítimo, teca, palo hierro, eucalipto fuerte, liem y trac en el exterior, y abeto y elong en el suelo de los talleres; para entarimados y parquets, roble, melis, robinia, abang, caoba, ayap y abeto.

4) Pilotajes y tablestacas: roble, aliso, haya, olmo, alerce, pino resinoso, acana y araribá.

5) Estacas: castaño, robinia y eucalipto.

Troncos abatidos de wengue en Guinea (izquierda).

Troncos de wengue seleccionados.

Maderas de carpintería

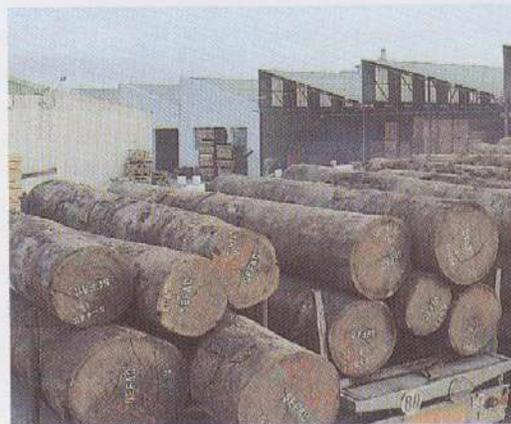
CARPINTERÍA DE ARMAR

1) Obras definitivas: roble, encina, castaño, pino, picea, alerce, abeto, acle, elón, filao, evés, araribá amarillo y otunga.

2) Obras provisionales: álamo, sauce, afó y alone.

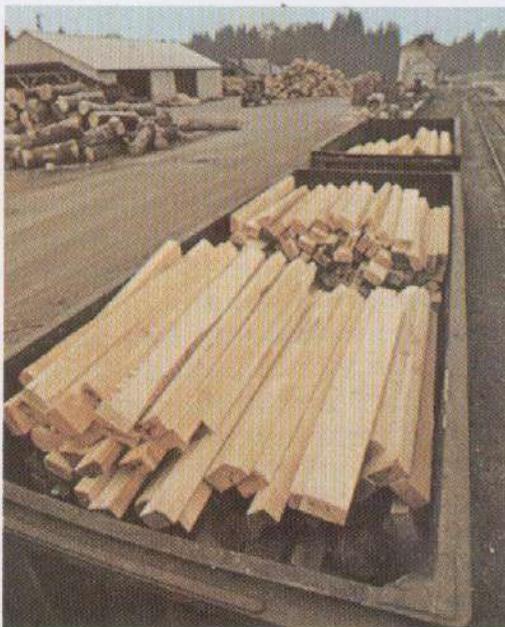
3) Tablas de cubrimiento: alerce, abeto y pino montaña.

4) Canalizos: aliso, sauce y chopo.



Troncos de sapely recién importados.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1



Traviesas de ferrocarril.

Engranajes hechos con madera de olivo.



CARPINTERÍA DE VEHÍCULOS

1) Carretería y útiles agrícolas: para botones de rueda, olmo; para radios de rueda, encina, robinia, almez, olivo y filao; para llantas, haya, fresno y acacia; para varas y lanzas, fresno, encina y roble; para complementos y pequeña carretería, álamo, moral, abeto, miam y otunga; para útiles agrícolas, encina, almez, olivo, guijo y banaba.

2) Carrocería: para armazones, robinia, fresno, haya, olmo, eucalipto, moral y álamo; para revestidos, caoba, nogal, angelín, embero, peral, angico, ayap, hispanilla, batitinam, elón, curbaril, esogo, zumaque falso, palo amarillo y ukola.

3) Vagonería: teca, fresno y roble; para revestidos, como en la carrocería.

CARPINTERÍA NAVAL

1) Cuadernas: encina y roble; quilla: haya; mástiles: pino y abeto.

2) Complementos y pequeñas embarcaciones: olmo, abang, laurel amarillo, alerce, apitong, plátano, ararabá, robinia, bang-lang, eucalipto, moral, guayaca, ocuje, guijo y angelín. Para esquifes, el sauce.

3) Remos: almez, fresno, aliso, robinia y laurel negro.

CARPINTERÍA AERONÁUTICA

1) Carrocería: balsa, sauce y pino cembro.

2) Hélices: caoba, nogal y complementariamente haya, arce, encina y olmo.

Maderas para instrumentos musicales

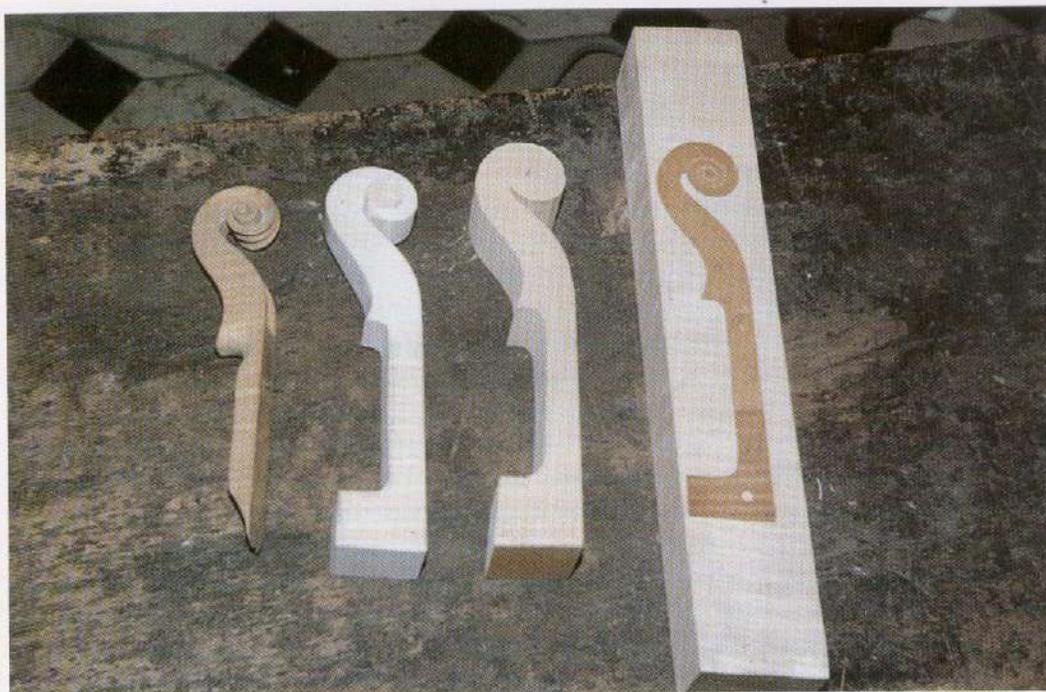
1) Instrumentos de viento: palisandro, boj, ébano, granadillo y erable.

2) Instrumentos de cuerda: para la cubierta, picea, abeto blanco, cedro americano de Florida y menos frecuentemente caoba, acacia e incluso ciruelo y cerezo; para el fondo, los lados, el puente y el mango, arce europeo, arce de Virginia, fresno y con menos frecuencia nogal y haya; para el cordal, las clavijas y el pie, ébano y boj; para el arco, boj, balata y palo fernambuco. Las guitarras se construyen con evónimo, palo hierro blanco y tilo.

3) Piano y clavicémbalo: para la caja,



Colección de cepillos de luthier, usados para la fabricación de violines (véase la diferencia con un cepillo normal).



Proceso para la construcción de mangos de violines.

picea, abeto, tilo, caoba, nogal, roble y menos frecuentemente olmo y erable; para el clavier y las caras laterales, haya; para los martillos, arce de montaña, abedul blanco y cedro de Virginia; para sostén de martillos, el abeto; para los amortiguadores, el peral, que es insonoro; para el teclado, carpe (teclas blancas) y ébano (teclas negras); para la parte exterior, álamo blanco y satén chapeados con maderas decorativas, principalmente caoba, palisandro, curbaril, amaranto, hispanilla, amboina y palo violeta.

4) Armonio y órgano: granadillo, pino silvestre y pino laricio.

Maderas para ebanistería y decoración

1) Armazones: abeto, pino silvestre escogido, moral, olmo, plátano, álamo y tulipia.

2) Chapeados: maderas decorativas, principalmente exóticas (amaranto, caoba de Cuba, Honduras, sapelli, bassam, cedro, coral, palo rosa, erable, sicomoro, satén, tuya, etc.), e indígenas (peral, aliso, acebo y carpe, teñidas).

3) Contrachapeados: caoba del Brasil, cedro, plátano y okuma.

4) Forros: cedro, palo-alcáfor e hispanilla.

5) Muebles curvados: abedul, haya, hikorria y morrionera.

6) Muebles selectos: las partes macizas, de maderas finas; de maderas decorativas, las chapeadas.

7) Escultura: para la escogida, tilo, haya, castaño de Indias, plátano, roble

rojo, peral, serbal, arce, abang, caoba, cedro, manzano, bocapí y naranjo; para la basta, abedul, pino, cembro, aliso, sauce, ayap, euk y otunga.

8) Grabado: boj, mirto, serbal, peral, olivo, calingag y palo amarillo.

9) Modelería: encina, pino y complementariamente nogal, álamo, tilo, castaño y haya.

10) Tornería: para la fina, boj, ciruelo, acebo, aligustre, almendro, arce, bonetero, brezo, calingag, enebro, citiso, fus-



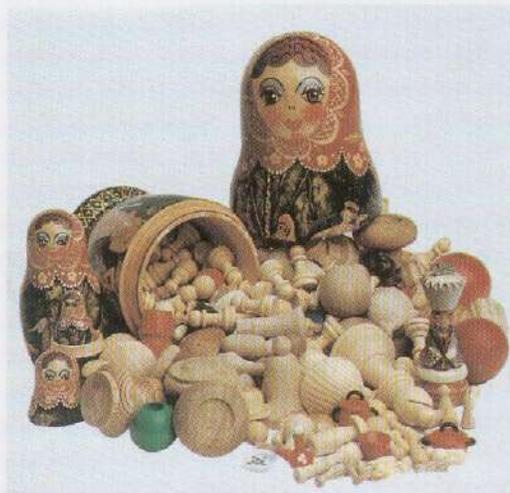
Muestra de un violín totalmente acabado, listo para su uso.

Caja de resonancia de un violín.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

En la industria de la tornería se pueden lograr diferentes tipos de piezas.



La madera ha sido y es un material importante en el campo de la juguetería.

tete, guayaca y mirto; para la mediana, aliso, carpe, serbal, cornizo, angico, curbaril, laureles de color, moral, níspero y palo amarillo; para la corriente, haya, fresno, cerezo, acacia, almez, angelín, ayap, bocapí, olivo, edón, nangca y peral; para la basta, roble, olmo, ancogón, castaño, filao y plátano.

11) Taraceado: maderas finas y decorativas.

Maderas usadas para el almacenaje

1) Tonelería: para líquidos, roble graso, castaño, fresno, abeto, picea, moral y pino resinoso; para materias pulverulentas, abedul, álamo, aliso, haya, angelín basto, araribá, elón y pinos corrientes; para cercos (ramas), castaño, avellano, robinia y sauce.

2) Cedacería y medidas de capacidad: haya, castaño, fresno y sauce.

3) Embalajería: para cajas, álamo, sauce, aliso, abedul, apitang, pinos corrientes, haya de baja calidad, ceiba, ekum, onlong y nsegang; para pajas de madera (virutillas), abeto y picea, principalmente; para aros, moral, mimbrera y morrionera.

Manufacturas e industrias especiales

1) Armería: abedul, algarrobo, nogal, fresno y serbal.

2) Asas y mangos de herramientas: fresno, castaño, encina, ébano, carpe, acebo, cornizo, serbal, hickoria, banana y haya.

3) Bastones, látigos y mangos agrícolas: almez, fresno, roble, acebo, acle, angico, castaño, mirto, ciruelo, cornizo, espino, ébano, robinia y morrionera.

4) Carboncillo y minas de lápiz: en general maderas flojas, como avellano, sauce, bonetero y eucalipto fojo.

5) Cestería: aligustre, avellano, cornizo, mimbrera, morrionera y sauce.

6) Cucharería y mangos de cuchillo: boj, robinia y acaná.

7) Esquís: hickoria, fresno, ayap y elón.

8) Fósforos: temblón, tilo, abeto, picea y ayous.

9) Hormas de zapato: haya, plátano y olivo.

10) Husos y agujas: bonetero.

11) Juguetería: haya, aliso y álamo.

12) Lápices: para los de categoría, cedro y enebro de Virginia; para los corrientes, tilo y secuoya; para los bastos, abeto y euc.

13) Llantas de bicicleta: arce y fresno.

14) Palillos: álamo, abedul y ayous.

15) Piezas, fichas y tableros para juegos: acebo, aligustre, bonetero, espino cerval y ébano.

16) Piezas de mecánica: acebo, carpe, balata, ébano, cornizo, encina, serbal, espino, guayaca, haya, teca y olmo.

17) Pipas, boquillas, tabaqueras, etc.: brezo, cerezo enano, abedul, palo oscuro, acacia violeta, aliso y batitinam.

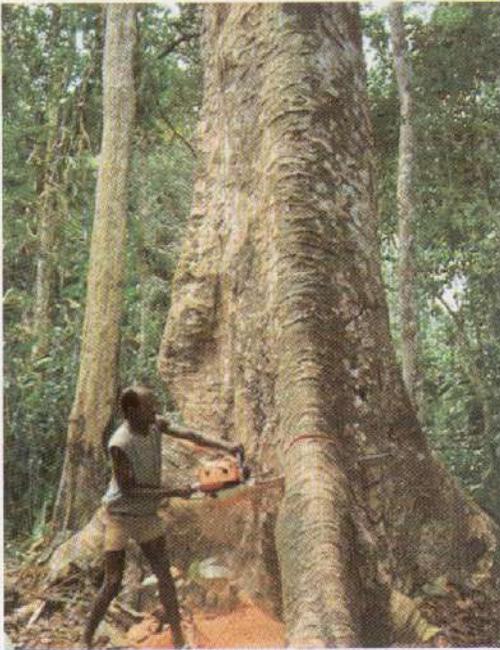
18) Tableros contrachapeados: para exteriores, okumé, akón, sapelli, asiá, coral, ayous, ukola, ekum, okolanguma y eielón; para almas, tulipia y onlong.

19) Tablillas para las pinturas: álamo y sauce.

20) Útiles para carpintería: encina y serbal.

21) Útiles para dibujo: abedul, manzano, peral, serbal, caoba y ébano.

22) Zuecos: para los selectos, haya, carpe y nogal; para los usuales, abedul, aliso, álamo y sauce.



3

Del bosque al comercio

EXPLORACIÓN FORESTAL

Para algunos hombres los trabajos forestales constituyen una atracción en sí mismos, pero de ordinario se trata de un trabajo duro, a menudo en condiciones arduas, para el que se requiere un gran esfuerzo físico.

Los efectos de la despoblación rural, que se viene produciendo ininterrumpidamente desde la edad media, han sido más drásticos en la silvicultura que en la agricultura. Los esfuerzos realizados para mejorar la suerte de las personas que continúan realizando los trabajos rurales han tenido un elevado coste salarial. Estos dos factores, y la industrialización general del trabajo forestal, han contribuido a que en las últimas décadas haya aumentado la mecanización en todo lo que ha sido posible. Los mayores aumentos de salarios se produjeron en la década de los setenta y ello hizo necesaria la mecanización de casi todas las tareas forestales y el desarrollo de sistemas cada vez más eficaces.

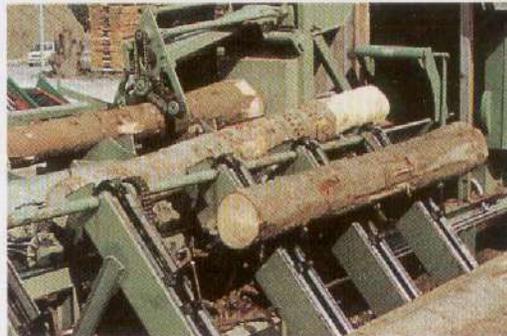
En el pasado solía ser bastante fácil dividir las operaciones de recolección en cuatro fases principales: tala, extracción, carga y transporte, y una quinta fase, la preparación del material, que podía hacerse antes o después de la extracción. Las primeras máquinas taladoras datan de principios de siglo, pero se desarrollaron y modernizaron a nivel industrial hace más de treinta años en Norteamérica, y en la década de los setenta en Escandinavia. Ésta fue la pionera en Euro-

pa de la fabricación de una generación de procesadoras, taladoras-apiladoras y, más recientemente, recolectoras, que realizan una parte considerable del trabajo en las explotaciones madereras de Suecia.

Tala

La buena calidad de las maderas depende de la constitución del árbol en pie, de la época de apeo, del subsuelo y de la situación con respecto a los vientos.

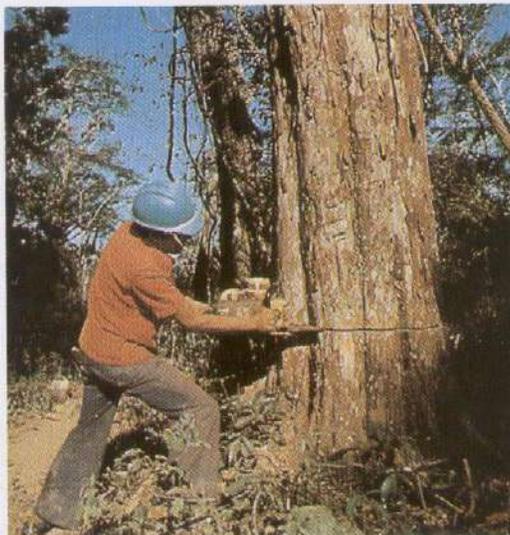
La madera debe ser abatida cuando ha adquirido pleno desarrollo, pues el árbol demasiado joven da una madera blanda, expuesta a grietas y alabeos, en la estación en la que se ha retirado la savia, pues de lo contrario también está expuesto a la polilla. Si es demasiado viejo, el interior, que es la parte que tiene más años, puede estar deteriorado o podrido, y no verificarse en él con normalidad las funciones de circulación, crecimiento y aumento de volumen; se dice entonces que el árbol



Troceado de troncos.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

Obrero talando un árbol
de palisandro (Brasil).



está muerto, aunque hay excepciones según las especies, como por ejemplo el nogal.

Carece de valor como madera de construcción la de los árboles muertos en pie, por haber perdido consistencia y elasticidad, y haberse vuelto muy quebradiza.

La tala de los árboles es trabajo de obreros especializados y puede hacerse a máquina (con sierras especiales movidas por grupos electrógenos, gasolina o electricidad) y a mano. En la tala a mano se usa el hacha, con la que se hace una

«¡Árbol va!», abatimiento de una
caoba de Honduras.



entalladura en el raigal o tocón por el lado hacia el que se desea que caiga el árbol, abarcando más de la tercera parte de su superficie; después se hace otra entalladura en un plano superior, en el lado opuesto, hasta unos centímetros de la otra; por último, al ceder por su propio peso, o mediante cuñas o cuerdas sujetas a las ramas, se le obliga a caer, aunque esta técnica es ancestral y a veces un giro brusco de la dirección del viento hace que el árbol caiga en sentido opuesto y cause sustos o desgracias. Una vez derribado el árbol, se le quitan las ramas, la corteza y el rabeón o extremo de la cogolla, y se saca del monte.

Las maderas blandas que han de ser aserradas, incluso las resinosas, resultan beneficiadas si se descortezan antes de ser aserradas; de este modo se favorece la evaporación del agua que contienen. En cambio las maderas duras, en las que es probable que se encuentren grietas y que han de destinarse a obtener chapas, es mejor no descortezarlas para impedir que una desecación rápida produzca grietas muy perjudiciales.

La mejor época del año para efectuar la tala es hacia finales del invierno, antes de que se inicie en la primavera el nuevo período de vegetación. En esa época, la actividad de la savia es nula, la corteza se separa fácilmente de la albura, hay menos posibilidades de que se alteren los tejidos por la escasez de savia en las células y no es fácil que la madera sea atacada por los insectos.

Los árboles nunca deben abatirse en verano, pues en esta época su albura está impregnada de savia, la cual contiene sustancias fermentables, azúcares, almidón y albuminoides, que constituyen un excelente medio para el ataque de organismos destructores.

Se conoce que una madera ha sido apeada en verano cuando al verter una solución de yodo en un corte fresco de la madera ésta se tiñe ligeramente de color castaño, lo que no sucede si ha sido apeada en invierno, pues se vuelve de color violeta.

La edad de apeo de los árboles varía según la especie y el clima en que se encuentren. A continuación ofrecemos una relación de la edad aproximada en que pueden ser abatidas las principales especies: acacia, 20-60 años; chopo, 30 años; abedul, álamo blanco y aliso, 40 años; arce, cedro, cerezo y sicomoro, 50 años; alerce, ébano, olmo y pino silvestre, 70-80 años; abeto, fresno, nogal y tilo, 100 años; haya, 100-110 años; castaño, ciprés, encina y roble, 80-250 años. A estas edades los árboles ya son adultos y pueden dar un buen rendimiento industrial, que

beneficia a las zonas en las que están situados.

Afortunadamente, la política forestal de los países desarrollados determina que no se puede abatir un árbol de edad adecuada si alrededor hay otros demasiado jóvenes, independientemente de la especie, por el riesgo de destrozarlos al realizarse la tala.

En los países subdesarrollados esta política forestal no existe, por lo que el deterioro del bosque, selva o jungla es evidente y permite excesos, sobre todo de los sectores ganadero y agrícola, que arrasan zonas inmensas; a diferencia de ellos, el sector maderero de cada país pide que se regule una política forestal adecuada porque en ello va su propia supervivencia.

Extracción

La fase de extracción consiste en llevar el tronco, entero o en porciones, desde el pie del tocón hasta el borde del camino o de la pista forestal y puede realizarse de varias maneras. Si las piezas son pequeñas y ligeras, se hace manualmente. En caso contrario se emplean tractores agrícolas normales o modificados provistos de una cabria, mediante un arrastrador diseñado a propósito con cubiertas de caucho, mediante un tractor de cadenas o, especialmente en Escandinavia, Canadá, el sur de Estados Unidos y ciertas zonas de Europa, mediante una expedidora. Las expedidoras son máquinas de tres o cuatro ejes, con grandes ruedas de cubiertas de caucho, de dirección articulada en el chasis y con una gran plataforma posterior que se carga por medio de un garfio hidráulico. Existen otros sistemas de extracción más especializados, que se utilizan en circunstancias determinadas. En algunas regiones tropicales en las que el curso de los ríos es lento, o relativamente lento, los árboles siguen siendo conducidos aguas abajo, si bien esto más que un sistema de extracción es un sistema de transporte. Antes de la mecanización, en algunos países el trabajo se realizaba generalmente en invierno y solían utilizarse trineos tirados por caballos. Actualmente, al igual que ocurre en otros muchos aspectos de la vida, las máquinas realizan casi todo el trabajo, si bien en algunos países tropicales continúan utilizándose elefantes o incluso hombres.

En los países con una buena política forestal es obligatorio después de la tala dejar las zonas completamente limpias de ramas, hojas y cualquier residuo de los ár-



Troncos talados a la espera de la extracción.



Herramientas usadas por los leñadores en tiempos pasados.

boles abatidos; de esta manera se evitan incendios fortuitos. No ocurre lo mismo en los restantes países, y al dejar el suelo con leña y hojarasca, que con el tiempo se van secando, el peligro de incendio es mucho mayor.

Carga

Después de la fase de extracción, el material obtenido debe ser cargado, exceptuando el caso en que es desmenuzado. Este trabajo puede hacerse por

Llegada de la balsa al muelle, en el cual se recogen los troncos.





La pista forestal es la gran salida de las maderas del bosque.

procedimientos diversos, desde la carga manual de piezas pequeñas y ligeras hasta el empleo de las grandes grúas en A para los troncos voluminosos. En la actualidad, la mayor parte del material pequeño y mediano es cargado con ganchos hidráulicos, que pueden estar incorporados al vehículo de transporte. Para los troncos más grandes se emplean grúas especiales o, si el firme lo permite, elevadores con palas de gran potencia.

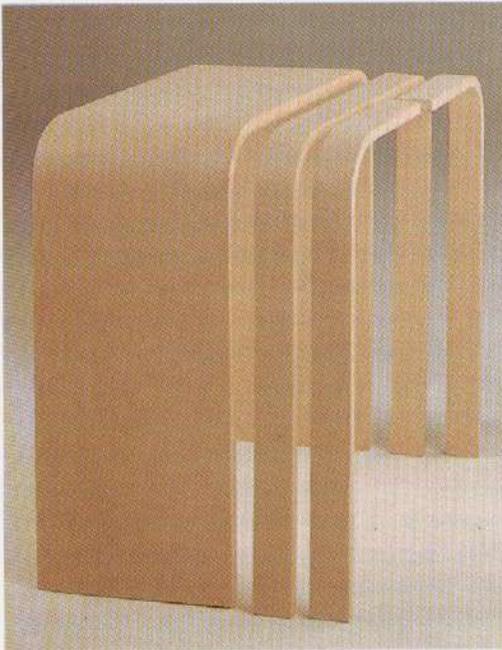
El transporte por carretera es uno de los sistemas más usados en la actualidad.

Transporte

La mayor parte del material extraído de los bosques es transportado por carretera hasta el lugar en el que ha de ser utilizado o manufacturado, ya sea en camiones normales pero desprovistos de laterales, en camiones con remolque o, en el caso de los troncos o postes muy largos, en plataformas especiales montadas sobre un bogey remolcado por un tractor o un remolcador. Un camión de veinte ruedas, cuya tara sobrepasa las cuarenta toneladas, puede transportar una docena de troncos, que pueden pesar en conjunto ochenta toneladas o más. El transporte también puede realizarse en tren, en vagones plataforma sin laterales.

En 1976 los franceses iniciaron el estudio de un proyecto basado en un híbrido globo-helicóptero, el helicostat. El peso muerto de la máquina es izado por la parte aerostática del aparato y el rotor se encarga de levantar la carga. Con este proyecto se pretende aumentar el rendimiento maderero de los bosques franceses y permitir la extracción en regiones montañosas que hasta ahora resultaban inaccesibles.





4

La madera transformada

LAS CHAPAS

Generalmente la palabra chapeado se relaciona con la ebanistería barata y de mala calidad. Plinio decía despectivamente que se trataba de disfrazar las maderas vulgares con una cubierta valiosa. Nada más lejos de la verdad. Si está acabada adecuadamente, la pieza chapeada será tan compacta como cualquier otra sin chapear; estará hecha con la mejor madera, habrá requerido un intenso trabajo artesanal y podrá ser cualquier cosa excepto un artificio mal armado. Admitimos que el chapeado sea utilizado en ocasiones para cubrir armazones clavados, pero estos casos sólo constituyen el abuso de un modo de ebanistería que tiene sus usos y ventajas específicos.

La principal ventaja del chapeado es que permite conseguir efectos que de otra forma no se podrían obtener o, como poco, no tendrían consistencia. Por ejemplo, hay ciertas maderas de bello veteado que tienen tendencia a abrirse y alabearse; además, casi nunca suelen resultar muy fuertes a causa de los espacios en los que la veta queda muy corta. El único modo de emplear estas maderas es chapeándolas, pues al utilizarlas en chapas muy finas encoladas sobre tablas fuertes se consigue la solidez necesaria. Por otra parte, se deben tener en cuenta los bellos efectos que se pueden conseguir en la colocación de las chapas usando distintos tipos de madera en la misma superficie.

Un trabajo de este tipo resultaría total-

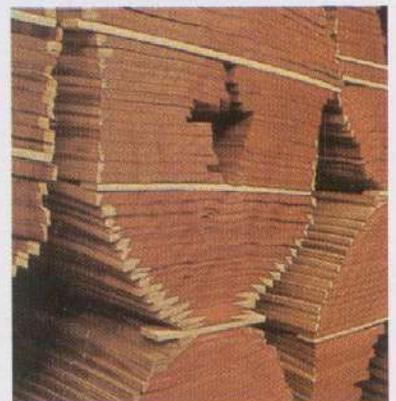
mente imposible de realizar con tablas macizas. Aparte de las dificultades de construcción y de la debilidad resultante, surgirían problemas inevitables a causa de la contracción. Está además el problema de las formas. Estas se pueden hacer en madera maciza hasta ciertos límites, pero si las curvas son muy pronunciadas la obra quedará débil a causa de los trozos con veta corta.

El chapeado constituye hoy en día una necesidad a causa de la creciente escasez de maderas de calidad. Aunque la base no se ve una vez acabado el mueble, debe ser de buena calidad y consiguientemente conviene emplear para el armazón materiales prefabricados. Sea cual fuere el método de chapeado empleado, la utilización del material correcto para la base y su preparación adecuada son dos aspectos de la mayor importancia, pues sobre ellos descansa en gran medida el éxito del trabajo. Nunca se conseguirá un buen resultado si la base es defectuosa. A la larga la chapa resultará afectada por cualquier desperfecto existente en aquella. Recién acabado el trabajo puede parecer perfecto, pero el chapeado hay que comprobarlo al cabo de un cierto tiempo; sólo después de un año aproximadamente se podrá afirmar si el trabajo ha resultado satisfactorio.

Obtención de las chapas

Aparte de por las maderas utilizadas y por las distintas variedades de cada una

Almacenamiento de chapa reconstruyendo el árbol.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - I

de ellas, las chapas se distinguen por el método que se ha empleado para su elaboración. Hay varios sistemas de obtenerlas (corte plano, corte rotatorio y corte semirrotatorio) y cada uno tiene su objeto y sus características peculiares. Antiguamente las chapas se cortaban a mano con una sierra; se apoyaba el tronco de pie y dos hombres, situados uno frente al otro, iban haciendo delgados costeros (tablas) sin llegar a la base del tronco, la cual se cortaba al final obteniendo así un pliego de tablas correlativas. Posteriormente las chapas eran cortadas con una gran sierra circular, pero hoy en día este método resulta inadecuado a causa de la enorme pérdida de madera en serrín (casi la misma cantidad que la aprovechada en chapas). Las chapas cortadas con sierras eran mucho más gruesas que las cortadas con cuchilla; tenían además unas marcas que dejaba la sierra y que debían ser eliminadas con el cepillo dentado en la superficie que fuera a recibir la cola. Todavía hay una producción limitada de

Chiffonier Reina Ana, chapado en raíz de olmo y con todo el frente fileteado.



chapa cortada con sierra, pero en general éste es un método perteneciente al pasado.

El corte plano se realiza colocando el taco de madera sobre un soporte fuerte y pasando sobre él la cuchilla. Después de cada corte se eleva el taco tanto como el espesor de chapa requerido. Todo este proceso se hace de modo automático. Generalmente la cuchilla ataca la madera con un cierto ángulo. Según la colocación del taco de madera, se pueden obtener dos formas de dibujo: el paralelo, que se consigue cortando la chapa en todo el ancho del tronco, obteniendo así la denominada «chapa rameada», y el cuarteado, que consiste en dividir el tronco en cuatro cuartos a fin de obtener un dibujo de fibras rectas denominado «chapa listada». Con este mismo método otras máquinas realizan el corte vertical en lugar de horizontal.

En el corte semicircular o semirrotatorio, se monta el taco de madera sobre una pieza giratoria alejada del centro y se hace girar el taco pasándolo por la cuchilla. Hay también diversas formas de obtener chapa. Una de ellas consiste en montar el taco con el lado del corazón hacia el centro, pero al no estar compensado la cuchilla no corta siguiendo los anillos anuales, sino que forma una circunferencia mayor, con lo que se obtiene una chapa rameada con el agua en el centro y los bordes difusos. Otro método consiste en colocar el mismo taco al revés, es decir, el centro del árbol es lo primero que cortará la cuchilla. Este método no es muy recomendable: primero aparecerán las chapas listadas, que se irán perdiendo gradualmente hasta obtener un rameado completo. Otra forma de conseguir chapa es mediante un bloque cuarteado en el que el eje se coloca en una esquina; al girar la pieza se obtiene una chapa listada al principio, un poco más ancha de lo normal, y se acaba el cuarto con una chapa semilistada.

En el corte rotatorio se coloca el tronco en una máquina grande, parecida a un torno, y se hace girar pasando por la cuchilla, que se mueve hacia el centro a una velocidad determinada (prefijada según el grosor requerido). El tronco queda cortado en una chapa continua, pero la chapa resultante no tiene un veteado interesante y su apariencia es poco natural. Este método se suele emplear para fabricar contrachapado, exceptuando la producción de chapa de arce (erabe), cuyo efecto se consigue gracias a pequeñas irregularidades existentes en los anillos anuales. Las raíces o lupias se obtienen de la misma forma de corte. Con el sistema de corte rotatorio todos los defectos, como los

nudos, resultan más frecuentes en la chapa que se corta al acercarse la cuchilla al centro del tronco.

Es bastante frecuente aplicar vapor a los troncos antes de cortarlos para ablandarlos. Las chapas cortadas por el sistema rotatorio se preparan del tamaño requerido inmediatamente después de cortarlas y se pasan por un horno de secado que las deja con la humedad necesaria. Las cortadas en plano pasan igualmente hoja a hoja por el horno (llamado también secadero), y luego la chapa es cortada en su longitud y anchura en la guillotina.

Clases de chapas según su dibujo

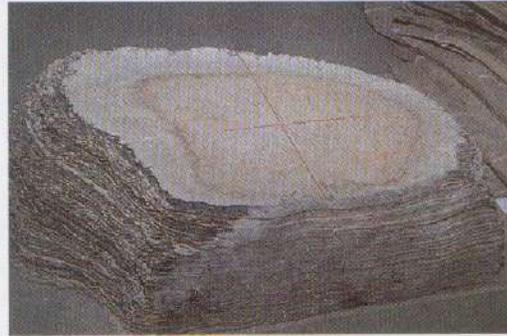
Aparte de chapas rameadas, listadas o desenrolladas, hay otra serie de maderas valiosas que sólo se pueden obtener en forma de chapa; entre ellas destacan la palma, la trepa y la raíz o lupia.

Las palmas son chapas cortadas de un trozo del tronco en el que éste se separa en dos, o donde surge una rama grande; generalmente se obtienen de la parte superior del árbol. En estos trozos la veta es muy complicada y cuando se corta aparece en forma de pluma, cuya longitud está determinada por el tamaño de la separación del tronco o de la rama; puede variar desde unos centímetros hasta más

de un metro. Como la veta es de muy poca longitud, estos trozos de madera siempre son muy frágiles. Los vendedores los almacenan en montones de 24 o 32 chapas, normalmente hechos en orden de corte. Las palmas están colocadas en el árbol inversamente a como las vemos en los muebles. Las más comerciales son las de caoba, nogal y fresno.

Las trepas se consiguen de trozos similares pero de raíz. Es el conjunto de unas aguas mezcladas que forman unos veteados llamativos y muy decorativos, sobre todo cuando las chapas se unen. Generalmente las trepas son de nogal.

Las raíces o lupias son las chapas más cotizadas y se obtienen de las protuberancias irregulares que se forman en los troncos. Tienen la apariencia de un acúmulo de nudillos colocados en un espacio reducido. El tamaño de la raíz siempre está limitado por el de la formación. De-



Raíz de mai-dou, perteneciente a la misma familia de la raíz de ambuen.

Aparador imperio en madera de palma de caoba y fileteado en marquetería de color negro.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

bido a la escasa longitud de la veta, es fácil que aparezcan pequeños agujeros provocados por el desprendimiento del centro de los nudos. También existe el peligro de que toda la chapa se desmone al ser cortada. Las raíces más corrientes son de frondosas; las más cotizadas son las de ambuan, mai-dou, tuya, laurel, fresno, olmo y nogal. También existe una raíz de una conífera, la de secuoya, llamada vavona. En el boj se puede obtener artificialmente una raíz por el método del zunchado, que consiste en hacer un torniquete en la parte inferior del tronco y otro en la parte superior; entre los dos torniquetes aparecerá una serie de brotes o nudos, que darán a la madera el moteado deseado. Otro método consiste en raspar o quemar todos los brotes tal como van apareciendo.

Otra clase de chapa es el Aroline o Fineline, que en la actualidad no se trabaja demasiado, quizá por ser demasiado limpia. Se hace encolando chapas en

montones de alrededor de cien y, una vez endurecida la cola, se cortan otras nuevas en ángulo recto con las primeras, de forma que la chapa resultante muestre los bordes de las chapas iniciales. El efecto es el de una madera con la veta completamente recta. Las chapas iniciales se eligen en tonos distintos y se encolan en un orden premeditado para que tengan un dibujo decorativo. La ventaja de estas chapas es que permiten hacer muchas piezas iguales.

Una chapa que vuelve a estar en auge es la de color, especialmente la erable teñida de diversos colores.

Todas las chapas son quebradizas, las de algunas maderas más que las de otras y se han de manejar y transportar con cierto cuidado. Si se almacenan, se deben guardar con cierta humedad con el fin de evitar que se cuarteen a causa de la sequedad. El mejor lugar para guardar una chapa es un sótano ventilado y con luz artificial.

Almacenaje de raíces y palmas.

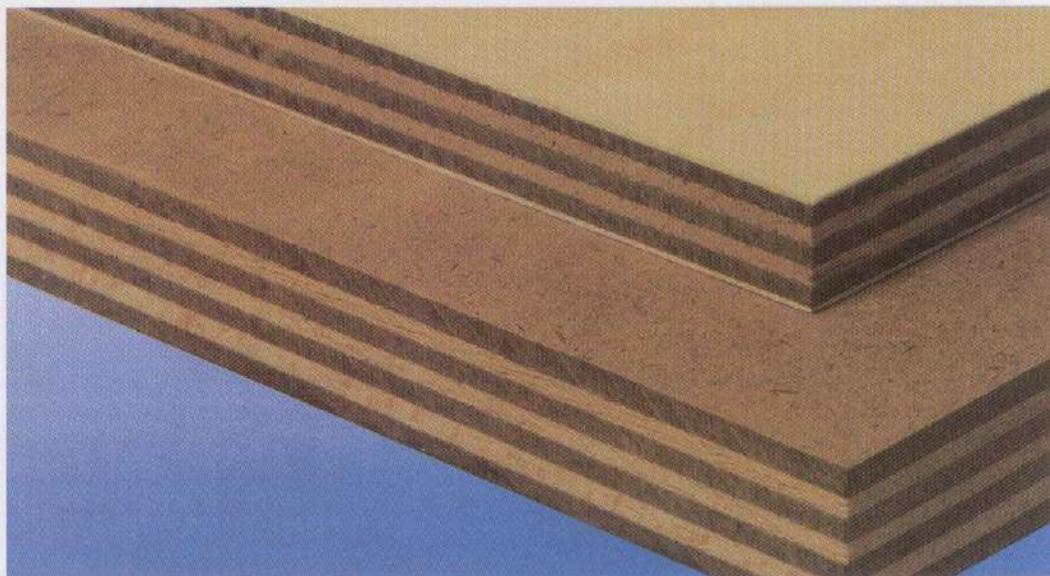


CLASES DE TABLEROS

En el campo de la ebanistería el tablero ha desplazado a la madera maciza por su facilidad de trabajo, menor coste, mayores medidas y buenos resultados. A estas cualidades hay que añadir las variadas formas de tableros existentes:

1) Tablero alistonado de madera maciza: es un panel formado por tablas encoladas entre sí por el canto; estas uniones pueden ir además ensambladas por testa.

2) Tablero contrachapado: es el formado por chapas de madera desenrollada, encolando unas sobre otras cruzadas de esta manera la estabilidad es total. En algunos tableros las dos capas externas



Tableros multicapa.

llevan chapa de madera fina. En todos los tableros hay que distinguir la cara buena o noble y la cara posterior o contracara.

3) Tablero curvado: es el formado por chapas de madera encolada por sus caras, generalmente mediante el sistema de molde y contramolde. En la mayoría la dirección de sus fibras es longitudinal y transversal; en el resto, sólo longitudinal.

4) Tablero aglomerado: es un tablero de partículas de madera u otro material leñoso, aglomeradas entre sí mediante adhesivo y presión.

5) Tablero aglomerado rechapado: es igual que el tablero de partículas, pero añadiendo en sus dos caras externas una chapa fina; una cara es más buena que la otra.

6) Tablero aglomerado melamínico: es un aglomerado rechapado en el que se han sustituido las dos chapas finas por dos láminas de papel impreso.

7) Tablero de aglomerado de fibras (MDF): es el formado por fibras de madera afieltradas y prensadas, con aglomerantes o autoaglomerantes.

8) MDF rechapado: es un producto que cada vez se está utilizando más en el campo de la ebanistería por la uniformidad de su superficie y porque disminuye los costes de fabricación.

9) MDF melamínico: tiene las mismas funciones que el MDF rechapado pero con un coste y una calidad inferiores.

10) Tablero de fibras (táblex). Es un

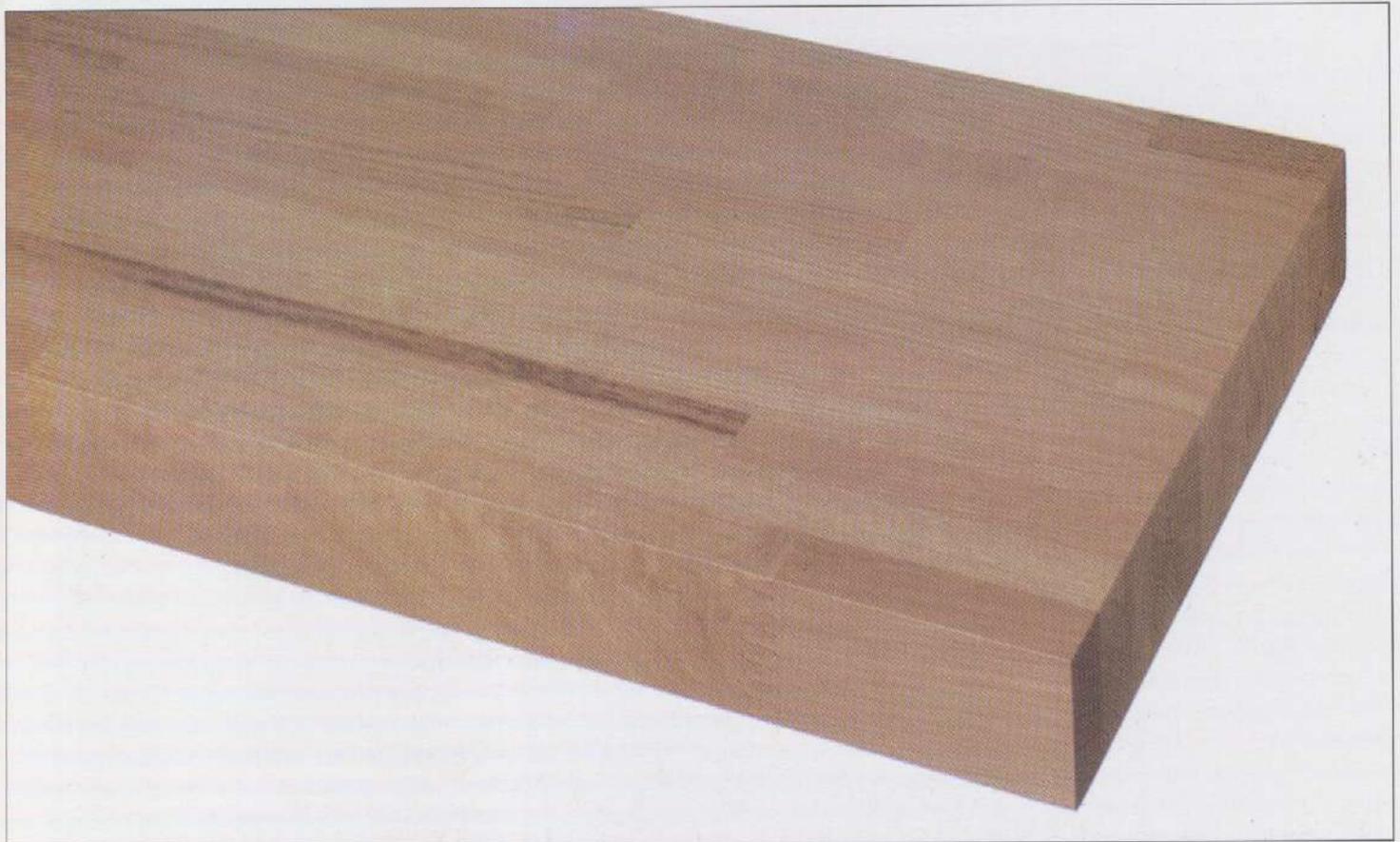
producto completamente natural. Está compuesto únicamente por madera desfibrada, sin ningún aditivo. Al ser fibra vegetal comprimida, se trata de un producto compacto y homogéneo, que presenta una cara rugosa y otra lisa, en tonalidad siena.

Tablero alistonado de madera maciza

Es un producto que une a las bellas calidades de la madera una serie de características particulares y exclusivas, derivadas del tipo especial de elaboración: estabilidad, resistencia, versatilidad, manejabilidad y elegancia. Este tablero se presenta como la solución ideal para resolver brillantemente los más diversos problemas de decoración. Su amplia variedad de espesores (desde los 19 hasta los 52 mm) y sus grandes dimensiones (4.000 mm de largo y 1.220 de ancho) hacen de este tablero un material de empleo universal, utilizable para construir muebles, suelos, tabiques, cerramientos, escaleras, revestimientos..., en fin, una gran cantidad de proyectos.

Los tableros alistonados son tableros compuestos de listones encolados entre sí por el canto. Se presentan en dos calidades: sin albura y con albura, y la madera está tratada en caliente de forma exhaustiva contra insectos, hongos y al-

Tablero alistonado de gran belleza y con excelentes prestaciones.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

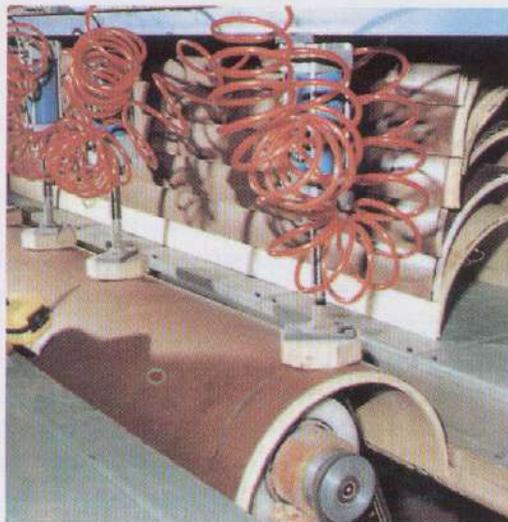
teraciones diversas. Las ensambladuras se hacen en serie hasta obtener la longitud deseada; al ser productos de madera maciza, se les deben aplicar las mismas reglas que a la madera. En particular hay que vigilar las posibles variaciones de tamaño en función de las condiciones higrométricas y de almacenamiento, la estabilización en el ambiente local antes de la aplicación y la aplicación de un mismo número de capas de producto de acabado sobre las dos caras (contrabalanceo).

De esta gama de tableros se fabrican otras formas comerciales, como los tableros machihembrados, que ofrecen las mismas posibilidades que los tableros alistonados, pero se emplean en lugares menos visibles, donde el aspecto estético tiene una importancia menor.

Los cuadradillos alistonados son tableros microensamblados superpuestos. Sirven para hacer patas de mesas, postes, escaleras y campanas de chimeneas.

Estos tableros pueden llegar a desfasar a muchos otros porque reducen trabajo, tiempo y costes.

Cocina realizada con tablero alistonado.



Chapeado del tablero curvado.

Tablero contrachapado

El contrachapado es un tablero formado por chapas de madera desenrollada encolada, superpuestas generalmente a 90° unas de otras, en un número indeterminado, casi siempre impar; las más corrientes son las de tres y cinco chapas pero también las hay de siete, nueve, once o más capas.

Los tableros normalmente son de madera blanda (okume, chopo y alguna resinoso, como el abeto y el pino). Las chapas interiores son de una calidad inferior. Al unir las hay que evitar que no se formen ventanas (espacios huecos entre chapa y chapa). Las chapas son encoladas con máquinas de precisión y prensadas en prensas de platos calientes (gracias a sus numerosos platos, se presan hasta 40 tableros de una vez). Posteriormente los tableros son escuadrados a las medidas estándar (normalmente, 2,44 x 1,22 cm y 2 x 1 cm) y por último son lijados y dispuestos para el almacenamiento.

Tablero curvado o conformado de contrachapado

Cuando se han de realizar trabajos en los que hay superficies curvadas, si el radio de curvatura es pequeño tenemos que fabricar la pieza encolando chapas, al igual que en los tableros de contrachapado normal, pero el prensado se hace mediante moldes y contramoldes, que dan a la pieza el curvado que se desea obtener.

El número de chapas suele ser superior por centímetros de grosor que el de un contrachapado normal (de 7 a 20 por centímetro de grosor). Esto hace que su resistencia sea mayor. Este sistema es el usado para la formación de la mayor parte de los muebles curvados, sillas, bancos, mostradores, etc. Si la chapa se coloca en un solo sentido, longitudinal, sin formar malla, sólo la podremos curvar en el sentido de las vetas y formaremos piezas de gran flexibilidad y resistencia, ideales para la formación de arcos, bastidores de sillas, etc.

El tablero curvado se puede realizar en los propios talleres. A veces se hace partiendo de otros materiales, como el contraplacado, el aglomerado y el MDF de 3 mm, pero en estos casos las curvas serán más abiertas y el encolado puede efectuarse con un molde y tornillos o gatos de apretar.



Diferentes perfiles de tableros curvados.

Grúa escogiendo los troncos para el astillado.

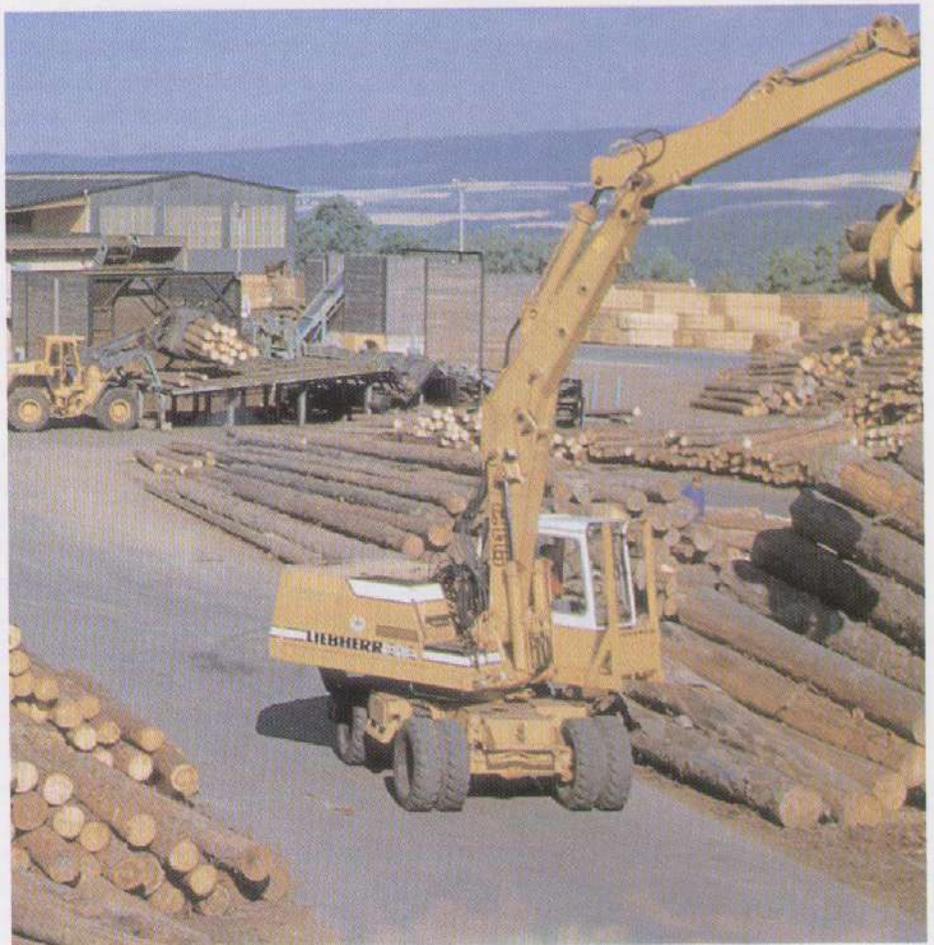
Tablero aglomerado

Las ventajas que ofrecen los tableros aglomerados en el plano de la economía general de la madera justifican el rápido crecimiento de su producción.

Antes de entrar en la fábrica, la madera, que se presenta en general en forma de rollizos de 10 a 25 cm de diámetro, debe poseer humedad conveniente, hallarse clasificada por especies y tamaños, y estar descortezada, limpia y trozada a las dimensiones requeridas por las astilladoras. Para la producción de la materia prima del aglomerado pueden utilizarse también los residuos de las sierras y del desenrollo.

La primera operación en la fabricación del aglomerado es el astillado, operación que produce las partículas, de ordinario planas y de espesor regular. Esta regularidad del grosor (que generalmente mide 0,4 mm para las partículas del interior y 0,2 mm para las de las caras) exige una maquinaria de gran precisión; esta máquina distribuidora permite la alimentación simultánea y el control de cinco viroteadoras de rollizos.

Posteriormente se pasa a las baterías de secado, en las que se secan las par-



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

tículas hasta llegar a una humedad baja y uniforme. El encolado se realiza de forma continua mediante la pulverización de la cola de resinas sintéticas en encoladoras especiales. La dosis de cola, rigurosamente regulada, se obtiene por regulación electrónica sobre las cantidades de partículas.

La formación del aglomerado constituye una de las operaciones más delicadas de su fabricación; exige una maquinaria compleja para dosificar de una forma constante volumen y peso. La manta (la capa poco densa de partículas entremezcladas) se corta a la salida de la formación y se pesa sistemáticamente con objeto de eliminar aquellas cuyo peso no esté comprendido entre los límites determinados.

El prensado se realiza con prensas de uno o varios pisos; la velocidad de cierre, el movimiento, la presión, la temperatura y el tiempo se controlan automáticamente. Mientras estos tableros se prensan, otros se acumulan en un cargador a la espera del prensado. Una vez prensado el tablero, pasa a la sala de estabilización y de acabado. Después de una estabilización artificial de varias horas o natural de varios días, los tableros se someten al dimensionado y lijado.

Aunque en el tren de producción se hacen de modo continuo controles de fabricación para asegurarse de la constancia de la calidad, sólo después de en-

sayos completos de control de calidad sobre tableros terminados se entrega la producción al servicio comercial.

Los tableros aglomerados poseen una larga trayectoria en el mercado y un prestigio merecido por su compactidad y calidad. Sus variedades estándar (resistente a la humedad y compacto) ofrecen una gama apta para múltiples aplicaciones, que cubren desde la industria de mueble hasta la elaboración de encofrados en la construcción.

La densidad media varía según el grosor del tablero: 580 a 650 kg/m³ en el básico, 650 a 720 kg/m³ en el resistente a la humedad y 660 a 750 kg/m³ en el compacto. Sus dimensiones oscilan entre 244 × 122 cm y 366 × 183 cm. El grosor varía de 8 a 30 mm.

Los aglomerados se han convertido en una pieza fundamental en el taller del ebanista, puesto que normalmente los muebles llevan aglomerado como base; incluso en los sofás se ha llegado a colocar aglomerado como fondo.

El aglomerado presenta a veces una ligera ondulación. Si el ebanista lo aplaca directamente, observa en ocasiones alguna pequeña deformación. El procedimiento que se ha de seguir consiste en pasar el cepillo de dientes y contraaplarlo, lo que encarece el producto.

Otra ventaja de estos tableros es que no tienen sentido de veta: se pueden trabajar tanto vertical como horizontalmente y se pueden unir entre sí.

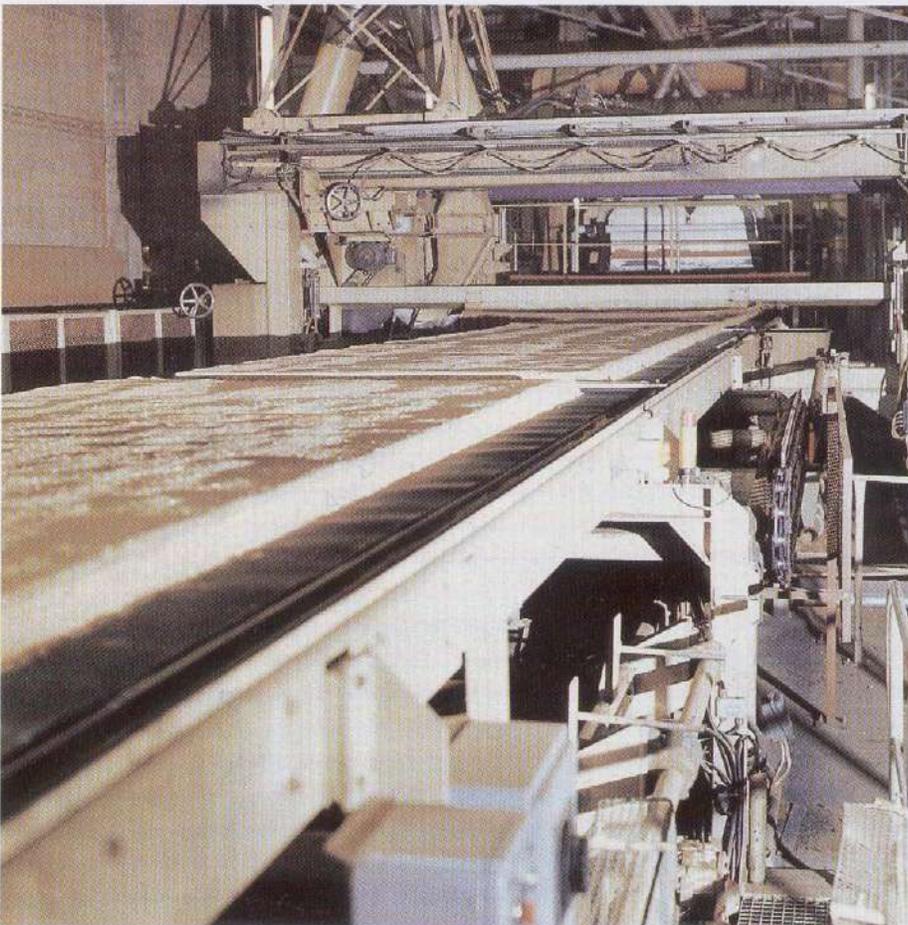
Gracias a las investigaciones realizadas en Alemania (donde se fabricó experimentalmente por vez primera durante la segunda guerra mundial), en Suecia y sobre todo en Estados Unidos y Canadá, la gama de tipos de tableros de aglomerado aumentó considerablemente en los años setenta.

Algunas de estas investigaciones han permitido la fabricación de tableros especiales que llevan tanto piezas muy extensas, pero delgadas como obleas, como largas fibras de madera. En la actualidad, en las fases de formación de la estera y antes del prensado estas fibras largas se «orientan» en una misma dirección, con lo que se obtiene un tablero tan resistente como el terciado pero utilizando una materia prima tres veces más barata.

Otras investigaciones se han centrado en el empleo de nuevos tipos de resinas y en el uso del cemento mineral en polvo normal en lugar de las resinas sintéticas utilizadas hasta la fecha. Este tablero no se ve atacado por las termitas, resiste el fuego y, entre otras aplicaciones, es muy útil para construir casas baratas en los trópicos.

Otras investigaciones han dado lugar a

Manta de aglomerado en su proceso de fabricación antes del prensado.



tableros «híbridos» (en los que el núcleo es de partículas pero las superficies son de chapa, con lo que parece un tablero terciado) y a un tipo de tablero de fibras ultrafino como el que se fabrica en Finlandia. Ambos tienen la misma utilidad.

Éste es un campo en el que se está investigando intensamente y se están produciendo avances notables: todos los años aparecen nuevos productos para determinados mercados.

CLASIFICACIÓN DEL TABLERO AGLOMERADO SEGÚN SU TIPOLOGÍA

Por el material empleado, el aglomerado puede ser de partículas o de resinas (urea-formol, urea-melamina-formol o fenol-formol).

Por el tipo de fabricación puede ser prensado plano o por extrusión (este último no aplicable en suelos y cubiertas).

Por la conformación se divide en uniforme, de multicapas o de distribución continua.

Por el peso específico puede ser ligero (de 250 a 450 kg/m³), también denominado de baja densidad; semipesado (de 451 a 750 kg/m³) o de densidad media, y pesado (de 751 kg/m³ en adelante), o de densidad alta.

Por el acabado de las caras se divide en no lijado, lijado y revestido.

Por el tratamiento puede ser hidrófugo (resistente a la humedad) o ignífugo (resistente al fuego).

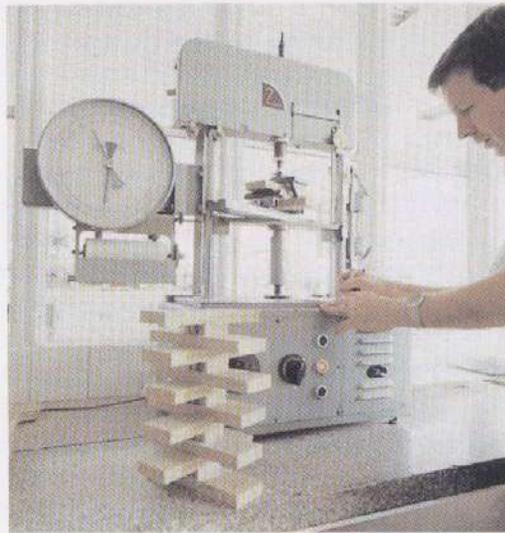
Tablero de aglomerado de fibras (MDF)

El aglomerado de fibras de densidad media es el formado por fibras lignocelulósicas aglomeradas con resinas sintéticas u otro adhesivo adecuado, secado mediante calor y prensado por inyección de vapor. El peso específico está comprendido entre 600 y 800 kg/m³.

Durante el proceso pueden añadirse otros productos para modificar algunas propiedades.

Las fibras tienen disposición homogénea en todo el grosor del tablero; en consecuencia, se obtiene una densidad prácticamente igual en todos los puntos del volumen del tablero. Se designa este tablero con las siglas MDF (Medium Density Fiberboard).

El sistema de prensado por inyección de vapor presenta extraordinaria flexibilidad y permite producir perfiles de densidad totalmente homogénea. La uniforme



Laboratorio realizando estudios para la fabricación de nuevos productos.

distribución de humedades origina un tablero muy estable, que prácticamente no presenta alabeos en sus aplicaciones molduradas.

Su controlado perfil de densidad, su excelente estabilidad dimensional en ambientes húmedos, su fina superficie, sus altas propiedades mecánicas y la perfecta trabajabilidad que presenta hacen del MDF un material ideal. Está especialmente concebido para la fabricación de mobiliario y aplicaciones en carpintería, y es el sustituto ideal de la madera maciza en muchas de sus aplicaciones.

Las medidas del tablero base son 5.500 × 2.500 mm; las medidas estándar son 244 × 122 cm y 366 × 183 cm. El grosor oscila entre 3 y 60 mm.

Como reflejo de una capacidad de producción a nivel europeo de 2,5 millones de m², que se ha multiplicado por doce en diez años, el MDF confirma a diario su éxito progresivo, el cual es debido a las características específicas ya mencionadas, que lo convierten en un material apreciado tanto para arreglo de interiores como para mobiliario. Gracias a sus pro-

Almacenamiento del aglomerado con seccionadora.



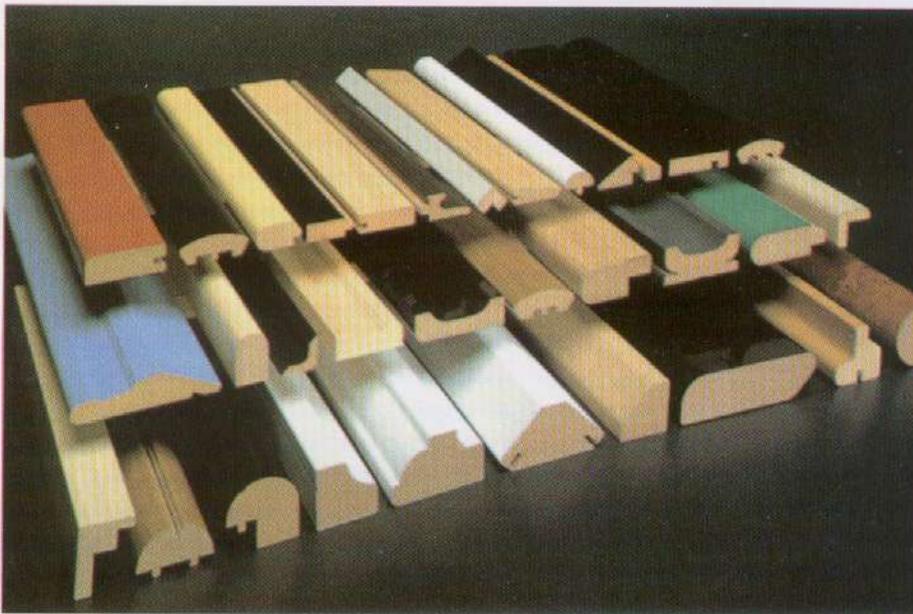
Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

iedades, el MDF es un material sin ningún problema particular de fabricación o acabado a condición de observar algunos principios esenciales que constituyen la base de un trabajo de calidad.

CÓMO TRABAJAR EL MDF

Por su modo de fabricación, el MDF es un material que presenta una cierta capacidad de abrasión, como también es el caso de la mayoría de los paneles derivados de la madera. Teniendo en cuenta esta característica, es preferible utilizar

Gran variedad de perfiles con base de MDF.



herramientas de carburo de tungsteno. Si las series son lo suficientemente numerosas, las herramientas de diamante pueden constituir la solución idónea.

El aserrado y el fresado (calibrado y enfondado) son las dos operaciones de fabricación más corrientes del MDF.

Para el aserrado, la elección del tipo de sierra depende sobre todo del estado de la superficie que se quiere obtener. Las sierras circulares de dentado alterno o plano convienen para trabajos en los que no se requiera una superficie de excelente calidad. Con este tipo de dientes pueden producirse pequeñas astillas en la salida de la herramienta, sobre todo si se trata de un panel revestido. Si la calidad de la superficie es primordial, es preferible utilizar una sierra circular de dentado en gubia, aunque el mantenimiento de esta herramienta es más delicado.

Garantizar un trabajo sin defecto supone usar una máquina dotada de cortador. Si a pesar de todo aparece el astillado, generalmente puede remediarse aplicando estas reglas:

— Mantener la máquina en buen estado, procurando evitar el encorvado o la excentricidad en la hoja.

— Afilar la sierra con frecuencia.

— Modificar el ajuste de la hoja.

— Disminuir, si es posible, el diámetro de la hoja.

— Disminuir la velocidad de avance, aunque en este caso la producción será menor.

Sobre una máquina a punto con herramientas de corte impecables, el calibrado y el enfondado por fresado no presentan ninguna dificultad particular.

Los defectos de fabricación se manifiestan en el astillado de las caras, especialmente sobre paneles revestidos. Es preciso disminuir el grosor de la viruta aumentando el diámetro de la herramienta y el número de dientes y reduciendo la velocidad de avance, si es posible admitir una reducción en la producción. Pueden utilizarse también herramientas de corte con aristas inclinadas, que evitan el despegue del revestimiento y aseguran un corte más progresivo.

No siempre es necesario pulir las caras del MDF. Sin embargo, después del fresado es una operación indispensable en los cantos para obtener una superficie dispuesta para el acabado. El lijado elimina la ligera pelusa y las marcas de las herramientas. Si esta operación se realiza manualmente, será poco productiva y de calidad irregular. Para trabajos en serie es preferible emplear una pulidora de cantos automática, provista de un abrasivo de grano fino (del 150 al 180). Hay que vigilar la velocidad de paso del abrasivo y cambiar la cinta en cuanto se ensucie. Antes de cualquier acabado, el lijado debe completarse con un desempolvado total.

ENCOLADO Y MONTAJE DEL MDF

Cualquier adhesivo empleado en madera maciza conviene por un igual al MDF. La elección del tipo de cola depende de la clase de trabajo y de su proceso de fabricación.

Las colas más utilizadas son las que se enumeran a continuación:

— Revestimiento para chapado de madera: urea-formol.

— Revestimiento por estratificación: policloropreno o neopreno y vinílica.

— Revestimiento de papel pintado: acrílica de dispersión de copolímeros y urea-formol.

— Encolado de cantos: termofusible (hot-melt), vinílica y urea-formol.

Para el encolado de cantos, los adhe-

Puertas de MDF rechapado con el canto redondeado.



sivos deben tener un porcentaje suficiente de materia seca, por ejemplo un extracto seco de más del 50 % en una cola vinílica y de por lo menos un 65 % en una urea-formol. Un extracto seco elevado evita una desmesurada absorción de cola en el canto, lo que produciría una junta delgada y poco resistente.

En cuanto a los montajes, los procedimientos empleados con la madera maciza son igualmente válidos para las piezas de MDF. Naturalmente, la calidad del montaje depende mucho de la precisión en fábrica. Para el torneado, los muñones acanalados de haya o esencias similares dan los mejores resultados.

La elevada resistencia al arranque de tornillos (en comparación con los paneles de partículas) convierte el MDF en un material interesante para la unión por atornillado. Los tornillos de rosca cilíndrica sin conicidad permiten un mejor enlace y penetran más fácilmente. Un taladrado inicial disminuye el par de atornillado y aumenta ligeramente la resistencia al arranque del tornillo. El diámetro de este taladrado inicial debe ser la mitad del diámetro del tornillo, con una profundidad superior en un milímetro a la profundidad de penetración.

Se debe evitar atornillar a menos de 20 mm de los bordes para el atornillado plano y a menos de 70 mm de las esquinas para atornillar sobre el canto.

CÓMO ALMACENAR EL MDF

Como todos los materiales basados en la madera, los paneles de MDF contienen una pequeña cantidad de humedad, determinada inicialmente en las condiciones técnicas de producción, pero que se altera durante el transporte y el almacenamiento.

En producción, la humedad oscila en torno al 8 %, con variaciones de aproximadamente un 2 %. Pero en los períodos de almacenamiento es inevitable la absorción de una cierta cantidad de agua o, a la inversa, una pérdida si se guarda en lugares muy secos. Se puede trazar una curva que relacione las humedades respectivas del MDF y del ambiente, teniendo en cuenta que un tablero aislado adquiere un grado de humedad en equilibrio con el ambiente de unos pocos días, mientras que otro situado en el centro de una pila requiere más de una semana para llegar al mismo equilibrio.

Aunque se pueden esperar cambios dimensionales en los paneles de MDF, en la mayoría de los países europeos, y en especial en los mediterráneos, esto no



Detalle de una puerta de MDF moldurada.

debe constituir un problema. El MDF tiene una oscilación que no supera el 0,40 % en límites comprendidos entre el 85 y el 35 % de humedad relativa del aire.

A continuación damos unas pautas a seguir para almacenar mejor el MDF:

- 1) Se usarán como apoyo del MDF elementos secos.
- 2) Las unidades de apoyo, los soportes, deben situarse a distancias regulares, no superiores a 800 mm con paneles de 15 mm o más. Para los grosores menores, los apoyos deben situarse más cerca unos de otros.
- 3) Los soportes de las distintas capas deben alinearse verticalmente.
- 4) Las pilas de paneles deben presentar los bordes bien alineados para reducir la posibilidad de daños en los mismos y en los ángulos que sobresalgan más.
- 5) Puede admitirse la conservación vertical de paneles siempre que éstos no sean muchos y se mantengan en posición casi vertical.
- 6) La zona de almacenamiento debe

El táblex es el tablero de fibras naturales prensadas.



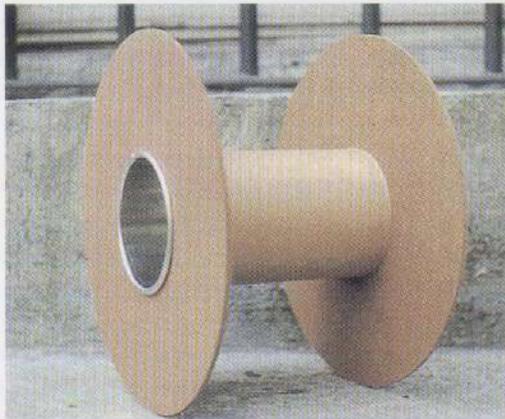
Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

Carrete para cable elaborado con táblex.

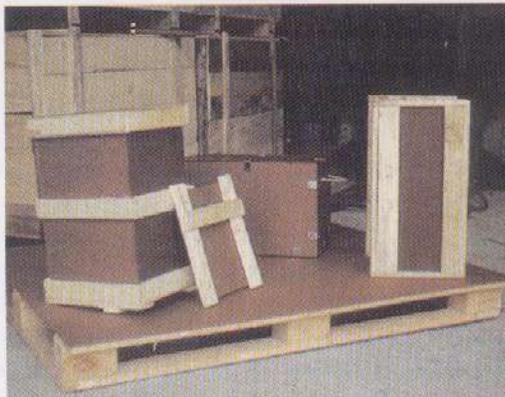
estar ventilada y en razonables condiciones de sequedad. Una humedad relativa del ambiente del 50 % conserva una humedad que oscila entre el 7 y el 9 % del panel.

7) Si se prevén condiciones extremas de humedad o de sequedad, deben cubrirse las pilas con plástico.

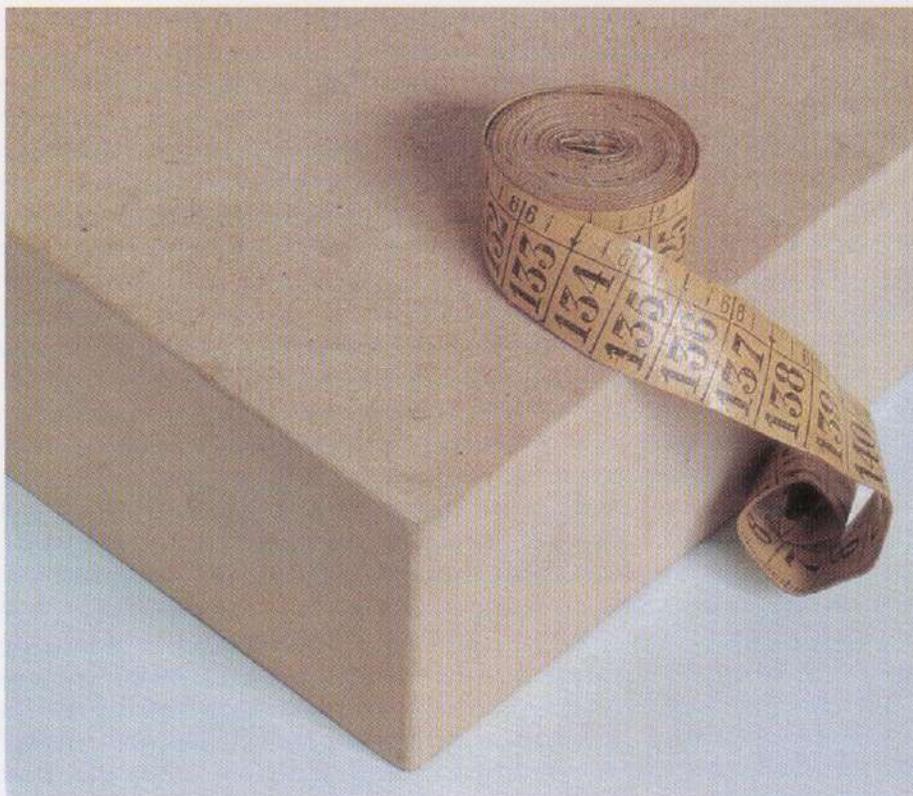
8) Es aconsejable situar sobre las pilas



El táblex también se usa como embalaje.



El aglomerado de fibras (MDF) se ha convertido en un compañero inseparable de los ebanistas.



almacenadas uno o dos paneles de desecho para reducir los efectos de los cambios bruscos en las condiciones ambientales.

Tablero de fibras (táblex)

El tablero de fibras, conocido anteriormente como táblex, es el resultado del aprovechamiento de la madera que por sus dimensiones o características no es apta para el consumo directo.

El primer paso para su elaboración es la astilladora, que convierte en virutas los troncos seleccionados, a menudo sin descortezar. Luego se someten a un baño de vapor a presión y se muelen hasta obtener unos haces fibrosos. Éstos son la celulosa, los aceites, las resinas y la lignina contenidos en la madera. Este material está en agitación continua, con gran cantidad de agua para evitar el sedimento. La siguiente operación es la adición de productos químicos, lo que da al táblex unas características y unas condiciones propias de cada tipo. Hay cerca de doce tipos de tableros de fibras: desde los blandos y ligeros, que se utilizan para revestimientos acústicos del techo, hasta los duros y pesados, los templados al óleo.

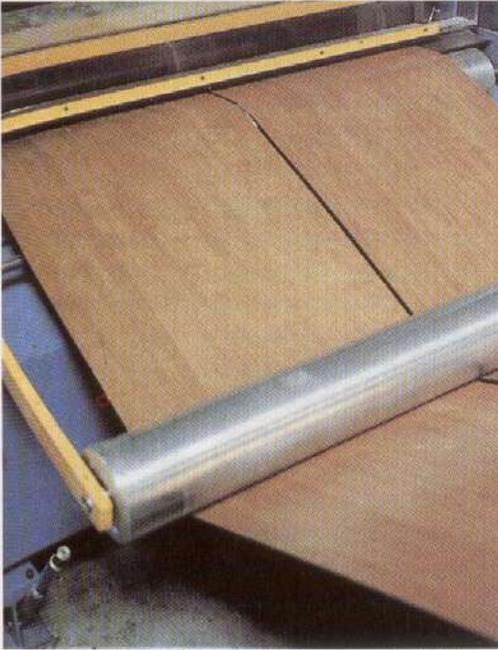
Son hidrófugos e ignífugos, lo cual los protege contra el moho y los insectos.

Si se observa un tablero de fibras, se puede apreciar que por un lado es liso y por el otro se le ha quedado la marca central al prensarlo; esta marca o malla es necesaria para que el agua escurra y para que durante la fase de prensado y calentado el vapor pueda circular y no se queme.

A continuación se extiende la mezcla resultante sobre un cendal metálico de modo que tenga un grosor uniforme. La lámina se corta con la longitud requerida; se coloca en unas bandejas metálicas dentro de una prensa que contiene hasta 40 aberturas, y se somete a una presión de 50 kg/cm² y a una temperatura aproximada de 175 °C para eliminar la humedad restante.

Este tablero siempre se presenta con una cara lisa decorada que puede imitar a la madera mediante un sistema de impresión; el más empleado es el blanco.

Los tableros deben acondicionarse a una humedad estable del 6 al 8 % en una cámara humidificadora, donde, mediante un perfecto control, queda con la calidad normalizada. Posteriormente pasa a la sección de serrado, donde se deja el tablero con las medidas estándar del mercado.



5

Los laminados decorativos

LOS MELAMÍNICOS

El recubrimiento de materiales de madera nos ha llevado a buscar un material más barato y de un acabado similar al de la madera para la construcción de muebles; este material ha ido adquiriendo gran importancia con el tiempo debido a los acabados que se consiguen con él; incluso a veces se duda de si es o no madera. Este material no es otra cosa que papeles impregnados de resina (películas de resina sintética).

Para la fabricación de las películas sintéticas, se impregnan papeles crudos de celulosas especiales con resinas previamente condensadas en instalaciones especiales. La resina retenida por las fibras de celulosa confiere a las películas, al ser aplicadas sobre el aglomerado o el MDF, una superficie cerrada, dura y homogénea. Estas películas son resistentes al calor, infusibles e inodoras, y las hay de tres tipos:

1) Las melamínicas: son películas impregnadas con resina de melamina. Pueden ser blancas, lisas y de imitación de la madera. Tienen resistencia a los impactos de la luz y a los ácidos.

2) Las ureicas: son películas impregnadas con resina de urea aplicables para interiores de muebles, traseras, etc. Posteriormente pueden someterse a un proceso de lacado.

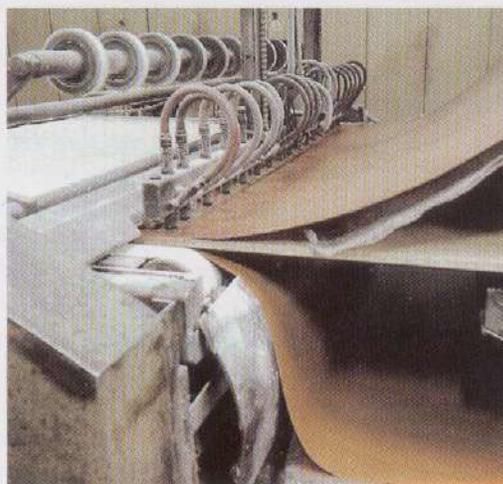
3) Las chapas con o sin fin: son películas decorativas impregnadas con resinas especiales destinadas a la fabricación de muebles. Se suministran con acabado

incorporado o con posibilidad de ser tratado por el consumidor.

Sus aplicaciones son numerosas en el campo de la construcción: muebles de despacho, dormitorios, tapetas, molduras y armarios de cocina, por ejemplo.

EL ESTRATIFICADO PLÁSTICO DECORATIVO

Debido a sus características de simplicidad, variedad de colorido y de materiales, resistencia, diseño (imitando la madera, el mármol y otros productos), medidas y fácil manipulación, este material puede ser trabajado por cualquier persona con ayuda de máquinas portátiles que facilitan el trabajo en un espacio reducido. Estas cualidades hacen que el uso del laminado decorativo esté muy extendido en todos los sectores, principal-



La melamina ha llegado a reproducir perfectamente las vetas de la madera.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

mente en la construcción de muebles para la cocina y el baño, para oficinas, hospitales, laboratorios y mostradores, y en general en todo tipo de arquitectura interior.

Características del material estratificado

El laminado decorativo es una lámina formada por una base de papel kraft impregnada con resinas fenólicas, sobre la que se coloca otro papel con una carga de dióxido de titanio (coloreado o blanco, estampado o en tono lleno e impregnado con resina melamita-formol) y encima otra lámina superficial de alfa celulosa pura, impregnada también con resinas. El conjunto se somete a presión y altas temperaturas hasta que se forma una lámina homogénea por fusión de las resinas y posterior endurecimiento.

Este conjunto proporciona un material plástico laminado con una superficie decorativa de excepcional dureza y resistencia.

El conjunto en bloque es sometido a una gran presión con altas temperaturas cuidadosamente controladas. En el apretado haz de capas de papel se produce entonces una reacción química de polimerización que convierte el conjunto en un todo homogéneo.

El resultado es un material dotado de

propiedades físicas y químicas que aseguran una invariabilidad en el tiempo y un acabado difícil de obtener con cualquier otro material.

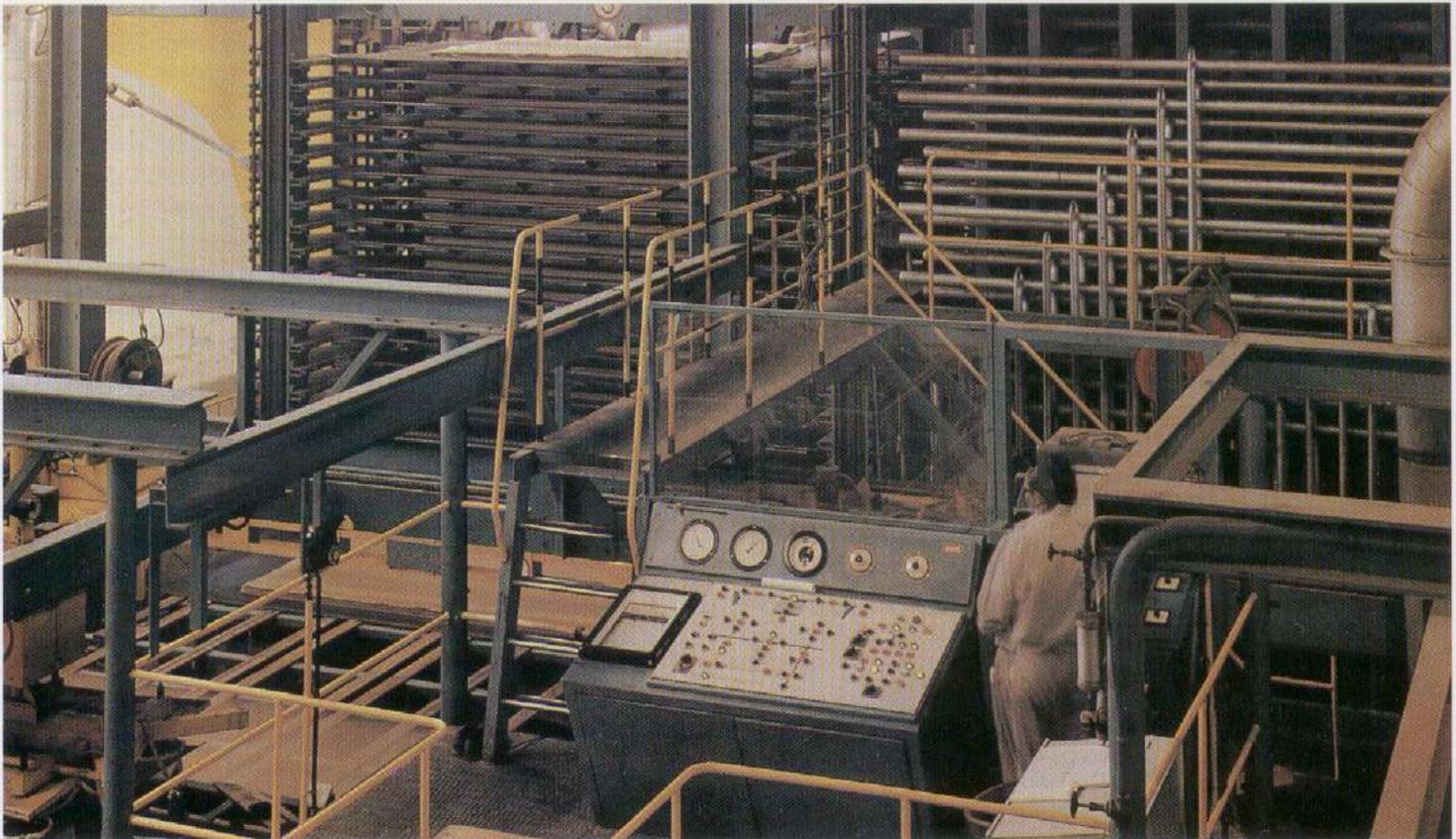
El plástico estratificado dura indefinidamente. Si se ha trabajado bien, soporta sin problemas los golpes y la abrasión, permanece inalterable para temperaturas moderadas y no lo atacan los alimentos, las bebidas, los ácidos diluidos y los álcalis.

En su superficie no se producen hendiduras, contracciones ni grietas a no ser que sea maltratado.

Si al terminar el trabajo recubierto con plástico estratificado, acabado brillo o satinado, vemos que por mal trato de transporte, montaje o instalación el material presenta al limpiarlo rayas o ligeros desgastes en forma de nubecillas, se puede arreglar este pequeño problema dejando un acabado totalmente mate.

Para matear a mano el plástico estratificado bastará una simple lija del cero o doble cero que se acopla sobre un taco de madera o corcho y se frota ligeramente sin apretar. La dirección del roce será siempre la misma en el sentido de la veta o a la mayor luz de medida de la obra montada. No es recomendable hacer esto a no ser que tengamos el problema presentado anteriormente en un trabajo finalizado. Si el trabajo que se ha de matear fuese de grandes proporciones o el defecto muy considerable, se debe exponer el problema al distribuidor.

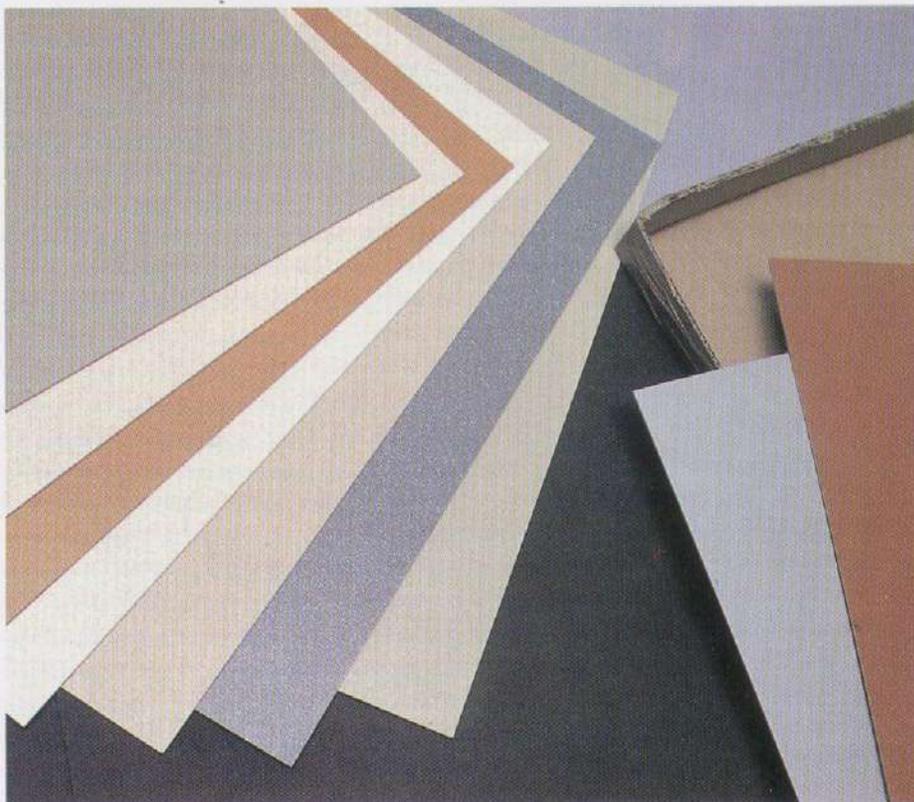
Máquina de procesamiento
del laminado decorativo.



A continuación enumeraremos las resistencias del plástico.

CALOR

La superficie resiste temperaturas de hasta 154 °C, sin deterioro ni pérdida de color. No soporta la combustión ni la llama directa en grandes extensiones; a temperaturas más elevadas que la citada se altera su estabilidad dimensional. Se pueden dejar objetos muy calientes en su superficie, pero no algo que se haya acabado de retirar del fuego. Si se hace esto y se daña la capa decorativa por quemarse o tostarse, no hay solución posible para disimular ese defecto; habría que arrancar la capa deteriorada o pegar encima de ésta una nueva plancha. Antes de pegar esta segunda plancha se debe mear totalmente la de abajo y rayarla lo máximo posible. Se ha de emplear un adhesivo de impacto (caucho sintético).



ÁCIDOS

No lo alteran la mayoría de los ácidos y álcalis en grados normales de disolución; las concentraciones más elevadas desaparecerán sin dejar rastro si se limpia inmediatamente.

No le afectan los zumos de frutas y los decolorantes domésticos; tampoco el alcohol ni las bebidas espirituosas. Los detergentes lo dejan perfectamente limpio.

Los laminados decorativos se han empleado amplia y satisfactoriamente. En el cuadro II se describe su comportamiento en contacto con agentes químicos.

VARIACIONES DE TAMAÑO

Como todos los materiales que contienen fibras naturales y ciertas materias plásticas, los laminados decorativos sufren variaciones de tamaño debidas a los cambios higrométricos del ambiente.

Estas variaciones son más importantes en el sentido transversal que en el sentido de la máquina (largo del tablero o sentido de las estrías del lijado).

Cuando se plantea la obra, es preciso tener en cuenta estas variaciones así como las de los soportes de madera.

Laminados decorativos para los suelos.

COMPORTAMIENTO DEL PLÁSTICO ESTRATIFICADO ANTE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

Comportamiento	Productos químicos
Ningún efecto después de 16 horas.	Ácido acético, acetona, amoniaco, alcohol, acetato de amilo, benceno, acetato de butilo, tetracloruro de carbono, sosa cáustica (soluciones inferiores al 10 %), ácido cítrico, detergentes, aceite de oliva, parafina, fenol, petróleo, jabones, soluciones azucaradas y tolueno.
Ningún efecto si se elimina en 10-15 minutos.	Sosa cáustica (soluciones superiores al 10 %), cloruro férrico, ácido fórmico, colorantes de pelo, hipoclorito, ácido clorhídrico (menos del 10 %), agua oxigenada (menos del 30 %), ácido nítrico (menos del 10 %), ácido oxálico, ácido fosfórico (menos del 10 %), permanganato potásico, nitrato de plata y ácido sulfúrico (menos del 10 %).
Ataque superficial y/o mancha probable que necesita su eliminación inmediata.	Ácido clorhídrico, ácido nítrico, ácido sulfúrico y ácido fosfórico en concentraciones superiores al 10 %.

Cuadro II

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - I

MANCHAS

Como ya hemos indicado, aparte de algunos productos químicos fuertes, la superficie del plástico estratificado permanecerá inalterable ante las habituales manchas domésticas; se limpiará con agua y jabón frotando con un paño o esponja.

Para quitar las manchas de pegamento se puede utilizar aguarrás o benzol, aunque la mejor forma de quitarlas es pasar plano un formón muy afilado por la capa decorativa y levantar la pequeña capa de pegamento.

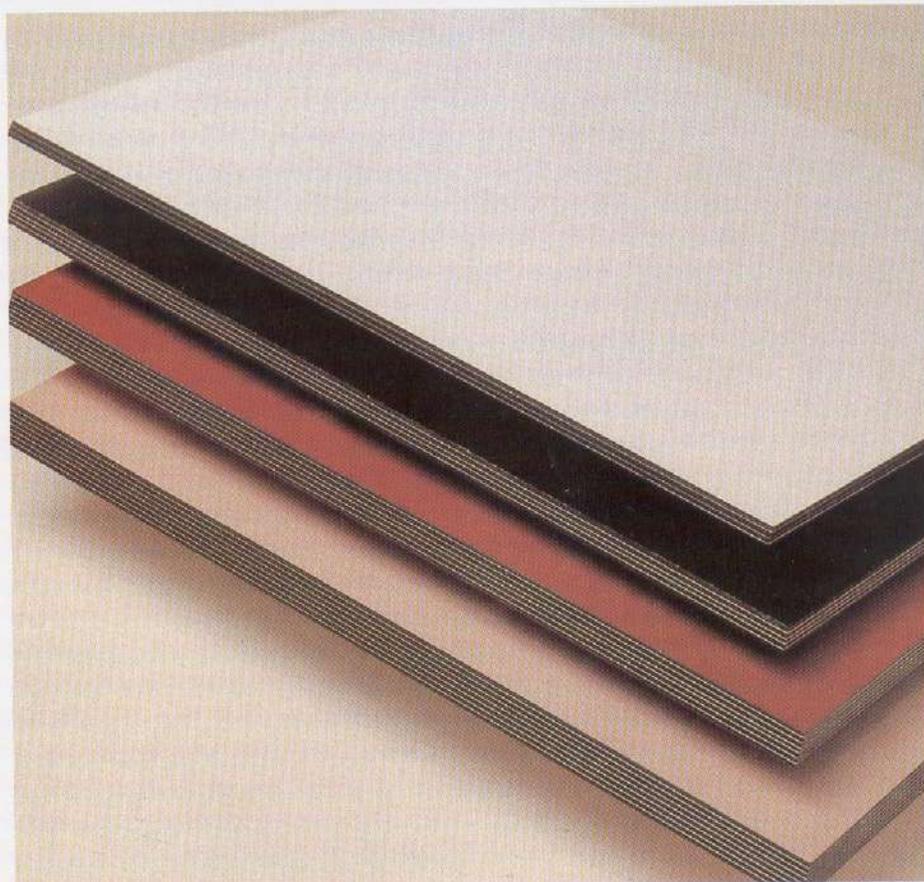
LUZ SOLAR

Todos los colores y diseños son resistentes a la luz. La resistencia es mucho mayor en la gama de colorido claro.

HUMEDAD

La humedad no altera su color ni su superficie ni le causa daño alguno. No retiene el moho ni permite el crecimiento de inflorescencias fungiformes. Repele los parásitos, las hormigas blancas y las

Estratificado decorativo multicapa.



termitas, que en modo alguno pueden atacarlo.

Esta es una propiedad a tener en cuenta cuando el material vaya pegado directamente sobre paramentos de cemento, yeso especial o soportes metálicos.

En los revestimientos normales sobre tableros de madera, la resistencia a la humedad la debe tener primordialmente el soporte al que va pegado el plástico estratificado si la obra ha de soportar ligeras humedades. Puede ser curvado con garantía absoluta hasta los 20 cm como medida mínima en lo que respecta a la curva convexa (pilares circulares); en las cóncavas (recipientes) se pueden conseguir hasta 15 cm como radio mínimo. Para conseguir radios inferiores a 20 y 15 cm respectivamente, tanto en curvas convexas como en curvas cóncavas, hay que calentar la zona que se va a curvar de la plancha con agua hirviendo durante unos quince o veinte minutos al baño María; seguidamente se acopla la plancha en un molde o forma de radio algo inferior al que se desea conseguir. Una vez enfriado totalmente el tablero, se aplica en el lugar definitivo siguiendo el procedimiento de encolado más adecuado. Este procedimiento no es muy aconsejable, ya que una vez instalado puede agrietarse ligeramente el material con el primer cambio de estación.

CIGARRILLOS ENCENDIDOS

Los laminados decorativos tienen una buena resistencia al deterioro producido por el contacto de un cigarrillo encendido, y normalmente sólo sufrirán una pérdida de brillo o una débil mancha marrón. Sin embargo, una excesiva exposición a brasas encendidas puede provocar ampollas en la superficie del laminado.

FRÍO

Los laminados decorativos no se ven afectados por extremas condiciones de frío seco.

Soportes

Los soportes sobre los que se encolarán los laminados decorativos deben ser escogidos en función de la utilización que se les vaya a dar.

Hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Su estabilidad dimensional.
- Su planitud.
- La calidad de su superficie.
- La regularidad de su espesor.
- Su cohesión interna.
- Su rigidez.
- Su comportamiento en el agua.
- Su comportamiento frente al fuego.

Ciertos soportes necesitan tratamientos superficiales y de técnicas de encolado particulares.

MADERA MACIZA

No es adecuada más que para pequeñas dimensiones por los riesgos de deformaciones debidos a las variaciones dimensionales transversales de la madera.

TABLERO CONTRACHAPADO

Es un material adecuado para su encolado con laminados decorativos. La elección de su espesor dependerá de la utilización que se le vaya a dar. Con él se eliminan problemas de telegrafiado, pero deberá vigilarse el riesgo de alabeos.

TABLEROS DE PARTÍCULAS

Son los soportes que se emplean más comúnmente. Su estructura tiene una sus-

tancial influencia en la calidad de su superficie y en sus propiedades intrínsecas. Los tableros multicapas o los que se caracterizan por su gradual transición de la estructura de las partículas son los más adecuados para el aplacado.

Para evitar riesgos de delaminación, la resistencia a la tracción perpendicular al plano del tablero, sobre todo en los tableros de superficie fina, debe ser superior a 310 kp.

La densidad nominal no deberá ser inferior a 650 kg/m³.

Pueden adquirirse tipos de materiales con resistencia a la humedad mejorada (antihumedad, de color verde) o tratamiento para soportar su reacción al fuego (de color rojo).

Para otras aplicaciones especiales (hospitales, transporte, etc.) se aconseja consultar a los fabricantes de tableros aglomerados.

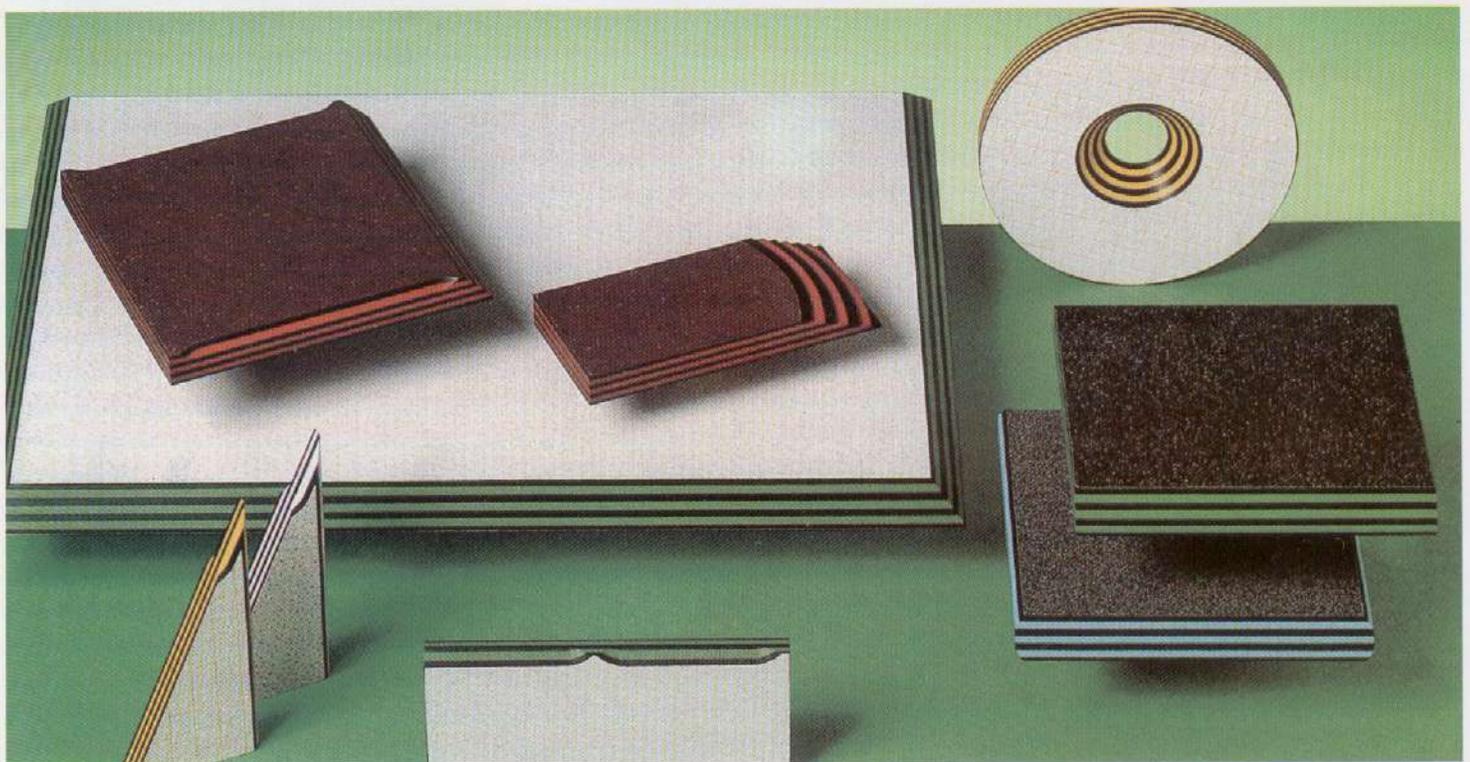
TABLEROS CONTRAAPLACADOS O CONTRAMALLA

Para evitar efectos de telegrafiado deben emplearse tableros con tiras de anchura no inferior a 10 mm.

TABLEROS DE FIBRAS DURAS O SEMIDURAS

Debido a su espesor, estos materiales no se utilizan normalmente en superficies

Diferentes fantasías con el laminado decorativo multicapa.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - I

de trabajo, sino más bien en paneles, paredes, fondos de armarios, cajonería, etc.

Su superficie precisa lijarse antes del encolado para mejorar su adhesión. Para conseguir resultados aceptables, su densidad no debe ser inferior a 800 kg/m^3 .

TABLEROS DE FIBRAS DE DENSIDAD MEDIA (DM)

Son materiales fabricados en seco a partir de fibras lignocelulósicas aglutinadas con resinas. Presentan unas propiedades superficiales excelentes y sus ideales propiedades de mecanizado permiten canteados muy finos y superficies ausentes de todo telegrafado. Recientemente se ha extendido mucho su empleo para trabajos de calidad.

METALES

Generalmente han de ser tratados antes de su encolado. Deben tenerse en cuenta sus dilataciones para evitar problemas de cambios de tamaño estructurales. Los adhesivos más convenientes son los de contacto.

OTROS SOPORTES

También se pueden utilizar los siguientes soportes: los minerales, los de nido de abeja (de aluminio, papel kraft impregnado, papel kraft no impregnado y es-

La cola blanca sirve indistintamente para el encolado del laminado y de la chapa.



pumas plásticas rígidas), los de yeso plano o con doble cara de papel, directamente sobre muros de cemento de obra, etc.

Adhesivos

De un modo muy general se pueden agrupar los adhesivos en cuatro tipos:

1) Adhesivos rígidos: están constituidos por resinas sintéticas termoestables que curan por polimerización cuando se añade la correcta cantidad de catalizador a la resina. Su velocidad de curado se incrementa rápidamente por las aplicaciones del calor. Ejemplo de estos adhesivos son las colas de condensación (urea-formol, urea-melamina-formol, resorcina-formol y resorcina-fenol-formol) y las colas de reacción (epoxidicas, poliuretanos y poliéster).

2) Adhesivos semirrígidos: están formados por emulsiones acuosas de resinas termoplásticas que curan por dispersión de su disolvente en el interior del sustrato. Pueden suministrarse en uno o dos componentes (adhesivo más catalizador), con lo cual se mejora notablemente su comportamiento frente a la humedad o el calor. Ejemplos típicos son las colas vinílicas, acrílicas o copolímeros de ambas.

3) Adhesivos flexibles: están constituidos por una base de neopreno (caucho sintético) con un disolvente orgánico o en emulsiones de tipo acuoso. Como los anteriores, pueden llevar uno o dos componentes para mejorar sus propiedades. Son los denominados adhesivos de contacto.

4) Adhesivos termofusibles: se utilizan exclusivamente para pegar los cantos. Se aplican directamente sobre éstos antes de su adhesión. Su reblandecimiento comienza a una temperatura moderadamente elevada, a 60°C . No deben utilizarse en compuestos con materiales de canto próximos a superficies calientes (hornos, estufas, etc.), o en compuestos largamente expuestos a la acción del mar. Otra denominación de estos adhesivos es hot-melt.

TRANSLÚCIDOS

Son laminados compactos de alta calidad, de volumen homogéneamente translúcido que les otorga una gran belleza decorativa y una gran resistencia mecánica al uso. Estas propiedades proporcionan al producto una singularidad por encima de otros productos tradicionales y

ofrece unas ventajas inéditas hasta ahora, en particular en aplicaciones de arquitectura y diseño.

Los podemos encontrar en barras de bares, superficies de vitrinas-mostradores, joyerías, ópticas, mostradores de recepción, hoteles, oficinas, superficies de baños, mesitas de centro o esquineros, separaciones translúcidas de espacios, puertas de acceso, etc.

Este laminado compacto tiene las siguientes características:

- Densidad: 1,468 kg/m³.
- Resistencia a la abrasión: más de 12.000 rev.
- Resistencia al calor: 180 °C.
- Resistencia superficial al manchado: conforme a la norma UNE-53173.
- Absorción de agua a 100 °C: 0,40 %.
- Aumento de espesor en agua a 100 °C: 0,93 %.
- Cambio dimensional: transversal, 0,96 %; longitudinal, 0,50 %.
- Inmersión en agua a 65 °C: ligera pérdida de brillo en siete días.
- Resistencia al impacto: 60 newtons.
- Agrietamiento: más de 100 horas; 100 horas a 90 % H.R.: ningún efecto.
- Resistencia superior al vapor de agua: ningún efecto.

Las diferentes clases que se pueden encontrar son las de ónix beige, raíces, arena, ónix verde, ónix blanco, escalet rosa, escalet marfil, coralino agua marina, coralino mediterráneo, coralino piedra azul, coralino gris y coralino rosa. Las medidas de dichos laminados suelen ser de 2.500 × 1.220 mm; su espesor es de 2,4 y 6 mm. Su acabado es de brillo.

Todos los laminados decorativos se fabrican en alta presión, y gozan de una inalterable calidad para cumplir y superar los requisitos que cubren la norma UNE-53173, correspondiente a las normas

internacionales AFNOR-T54-301, DIN-16926, BS-3794, ISO-4586, UNI-355 y NEMA-LD3-1980.

Estos laminados decorativos deben conservarse limpios mediante agua y un detergente suave. Las marcas persistentes pueden quitarse utilizando un limpiador abrasivo suave, pero deben evitarse los polvos corrosivos.

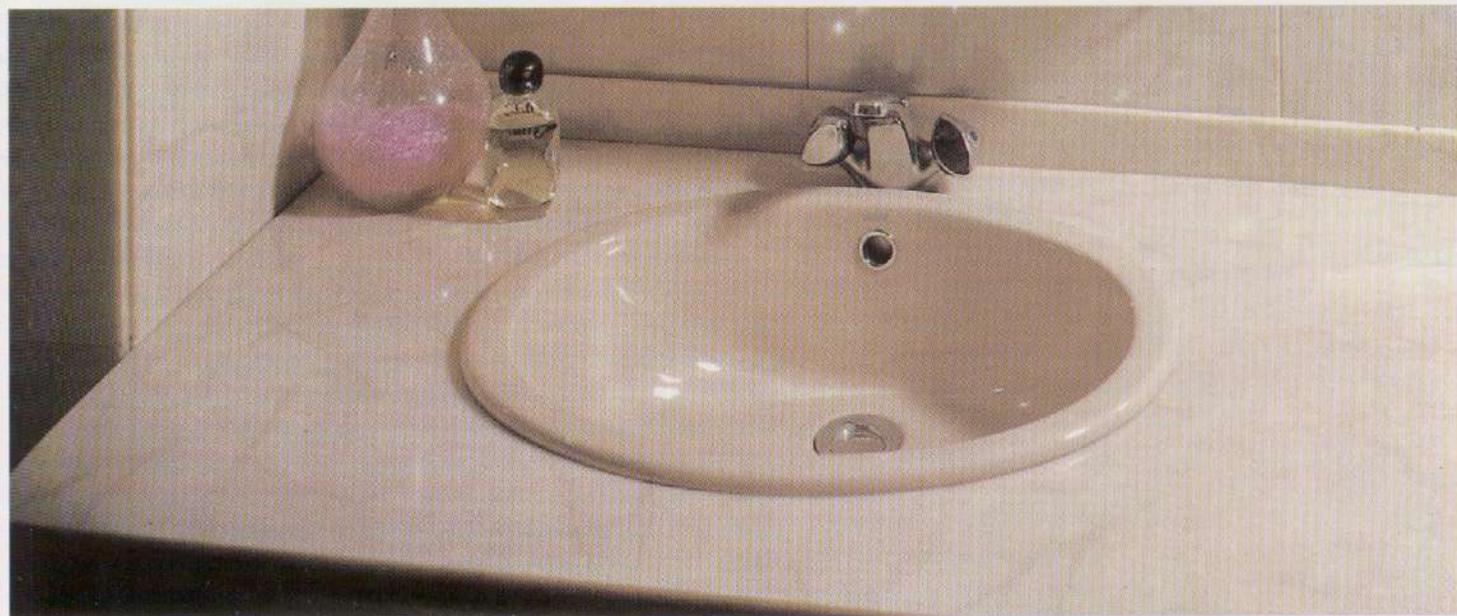
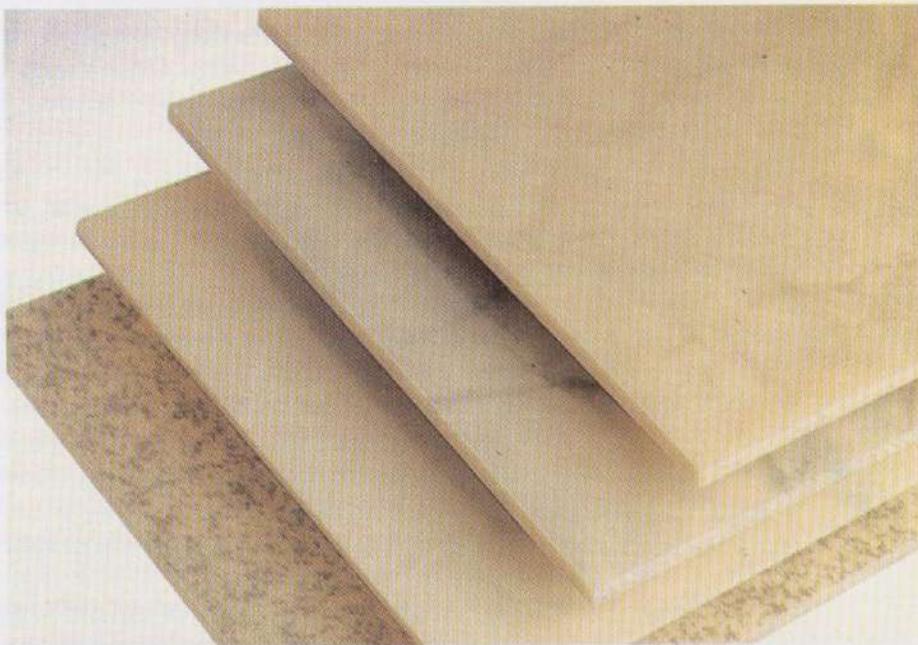
POSFORMABLES

Los laminados estándar son termoendurecibles, en oposición a los termoplásticos. Esto significa que una vez se han transformado en láminas planas no debe intentarse deformarlos más de la curva natural que se da en los materiales delgados. Con el tipo posformable pueden conseguirse radios más pequeños. Este

Los laminados decorativos

Diferentes laminados translúcidos.

Los laminados translúcidos proporcionan superficies limpias y de tacto agradable (extremo inferior).



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

producto está desarrollado con un proceso que imparte suficiente termoplasticidad dentro de una temperatura dada y durante un período de tiempo crítico para facilitar el que se pueda dar forma. Pertenecce a la naturaleza de este material el que los factores de tiempo y temperatura sean críticos, ya que en otro caso el producto no sería igual al laminado estándar en durabilidad.

Para conseguir estas curvas debe aplicarse el correspondiente procedimiento técnico, que podemos dividir en procedimiento artesano e industrial.

Procedimiento artesano

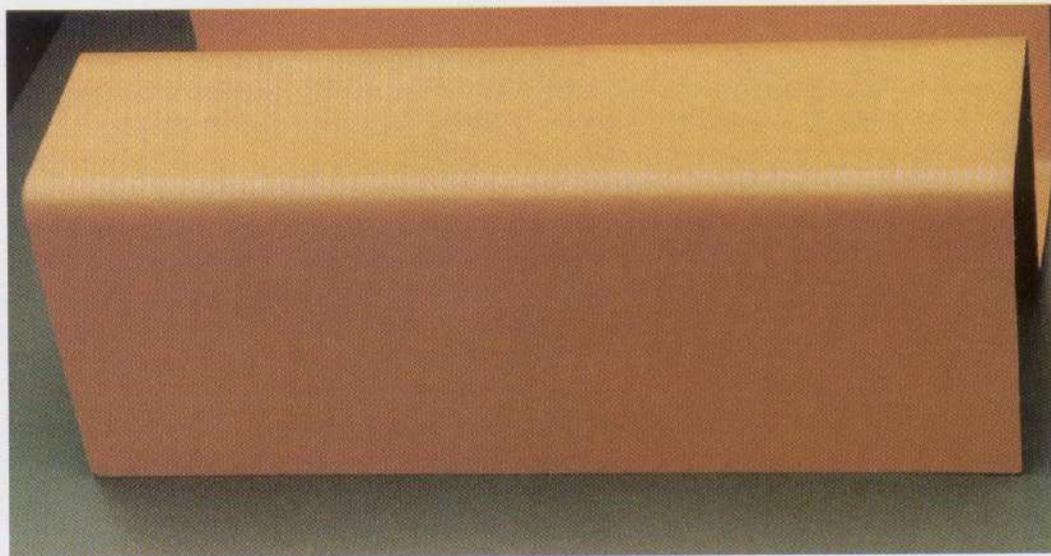
El aparato más sencillo para el empleo del posformable consiste simplemente en un calentador infrarrojo eléctrico, una tiza sensible al calor y una plantilla de madera. El calentador es de aluminio, con elementos de calor negro, y está diseñado para calentar el panel y que sea doblado a la temperatura correcta de 150-160 °C en unos 35-45 segundos. La forma debe ser dada en 10 segundos y durante este tiempo el panel ha de mantenerse en

su nueva forma hasta que se quede frío y asentado. Con este aparato puede efectuarse un radio mínimo de 12 mm en curvas convexas y 9 mm en curvas cóncavas en cualquier dirección; se puede hacer más de un doblez a un tiempo, pero las curvas sólo pueden hacerse en un plano. En otras palabras, deben ser las curvas de un cilindro y no de una esfera.

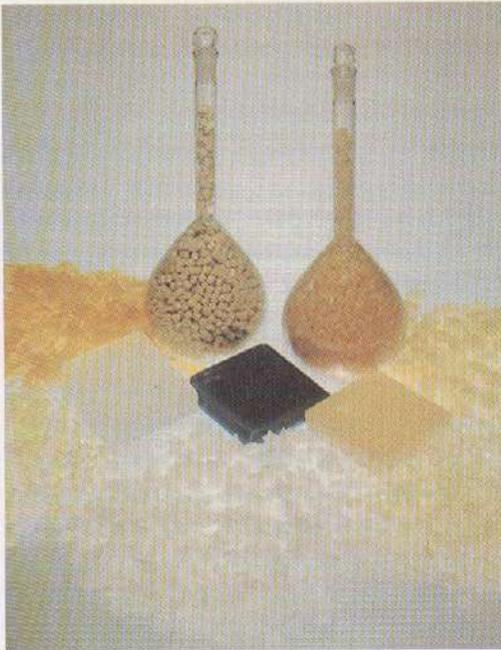
Procedimiento industrial

Para los especialistas en un plano industrial se han fabricado máquinas de posformable que tienen ambos diseños para calentar y curvar. El calentamiento del laminado puede ser por vapor o aceite caliente en circulación continua, y en forma de elemento infrarrojo eléctrico. En cada caso hay medios para conseguir un rápido enfriamiento del material después de curvado.

Es tal la consistencia de estas máquinas que fácilmente se pueden conseguir curvas de hasta 10 mm de radio. Se obtiene así una apariencia mejor y un acabado más perfecto, ya sea para una cocina o para un vanitory.



Perfil de una superficie posformable.



6 Otros materiales usados en ebanistería

COLAS

Las colas ya se usaban en los albores de la humanidad. El hombre primitivo utilizaba la adhesión sin apreciar su significado cuando ponía adornos en el pelo pegados con sangre o preparaba trampas para insectos con brea.

El endurecimiento de un asfalto o la solidificación de una brea podrían considerarse como ejemplos de los primeros hot-melts (colas termofusibles).

En el palacio de Knosos, en Creta, la cal mojada era el ligante entre el yeso.

En Tebas se encontró una tabla de sícomoro que data de hace tres mil años, en la que se detalla el engomado de delgadas láminas de chapeado y que tiene un dibujo con una brocha y la olla de la goma.

Los egipcios usaban como adhesivos la goma arábiga del árbol de la acacia, huevo, bálsamos y resinas de los árboles. Los ataúdes de madera se decoraban con gesso, una mezcla de yeso y goma.

Según Plinio (siglo I), los romanos calafateaban sus naves con una resina obtenida del pino y cera de abeja, y, al igual que los antiguos chinos, lograron una argamasa para cazar pájaros fabricando un adhesivo a partir del jugo de muérdago, con el que untaban las ramas de los árboles.

En tiempos de Teófilo (siglos X-XI) se conocieron las gomas de pescado, de cuernos de venado y de queso para unir objetos de madera.

Hasta el siglo XX la tecnología de los adhesivos avanzó muy poco. Hasta 1903 los carpinteros dependían de la cola animal para pegar la madera. Se aplicaba en caliente y se endurecía al enfriarse; en consecuencia, era imposible planificar una producción en cadena.

Posteriormente, Perkins empleó una solución de almidón de tapioca para la fabricación a bajo coste de madera terciada.

Durante la primera guerra mundial (1914-1918) se desarrollaron colas de caseína, albúmina sanguínea y harina de soja como adhesivos para la madera.

En 1930 empezó la aplicación a gran escala en la industria de la madera. La

Laboratorios destinados a la investigación y el desarrollo tanto de colas sintéticas como de siliconas.



primera resina totalmente sintética fue la de fenol-formaldehído.

También en la década de los treinta salió al mercado una cola para madera de urea-formaldehído; tenía menos resistencia al agua que las fenólicas, pero era más económica.

Posteriormente Ciba introdujo en el mercado las resinas de melamina, que, aunque tenían un precio más elevado, superaban en durabilidad a las resinas de urea.

Las colas de formaldehído-resorcinol fueron ofrecidas por primera vez durante la segunda guerra mundial (1940-1945).

Aunque caros, estos adhesivos producen encoladuras resistentes al agua y se convirtieron en base de la fabricación de objetos de madera expuestos al exterior o a la humedad.

Después de la segunda guerra mundial (1945) aparecieron las colas de contacto (caucho sintético, neopreno), hot-melts (colas termofusibles) y colas en dispersión (colas blancas). En el *cuadro III* se

ofrece un resumen de los principales tipos de colas para la madera.

Colas de contacto o de impacto

Se llaman así debido a que para usarlas es necesario aplicarlas sobre las dos superficies que se han de unir, dejar evaporar los solventes y poner en contacto ambas superficies bajo la acción de una presión.

El componente fundamental de este tipo de colas es un caucho sintético llamado neopreno, que apareció en el mercado en 1930.

Estos adhesivos se usan en las industrias del calzado, automotriz, aeronáutica, de tapicerías, del mueble y en otros campos industriales.

En la industria del mueble se emplean para chapear cantos, para aplacar superficies y en general en trabajos que no son en cadena pero en los que se necesita

Cuadro III

PRINCIPALES TIPOS DE COLAS PARA LA MADERA				
Producto característico	Hot-melt (termofusibles)	Colas en dispersión (colas blancas, PVAC o PVA)	Colas de contacto (neopreno)	Colas de urea-formol UF
Tipo de fraguado	Enfriamiento de la cola fundida	Evaporación de agua y coalescencia de las micelas de la dispersión	Evaporación de los solventes y cristalización molecular del caucho	Evaporación de agua y reacción química
Tipo de disolvente	No contiene	Agua	Hidrocarburos, ésteres y cetonas	Agua
Aplicación	En caliente	En frío	En frío	En frío
Proceso automático, velocidad de aplicación (m/min)	Hasta 80	10-40	No se suele utilizar en procesos automáticos	5-30
Junta de cola	Muy marcada	Casi invisible	Casi invisible	Casi invisible
Limpieza del material de aplicación	Difícil	Fácil	Regular	Fácil
Una vez aplicado, problemas de encolado	Sí	Pocos	Algunos	Pocos
Resistencia al calor de las uniones	70-80 °C	130-160 °C	60-90 °C	120-150 °C
Resistencia al frío de las uniones	0 °C	-10 °C	Inferior a -15 °C	-10 °C
Elementos sólidos	100 %	50-70 %	20-25 %	65-75 %
Tiempo para que las uniones alcancen máxima resistencia	Una vez frío	De 2 horas a 1 semana	De 24 horas a 1 semana	De 8 horas a 1 semana
Resistencia al agua	Regular	Buena (según formulación)	Buena	Buena (según formulación)
Calidad del acabado	Bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno
Rendimiento según soporte (g/m ²)	180-220	120-150	150-200	140-190
Usos	Cantos	Carpintería Ebanistería Cantos	Carpintería Ebanistería	Encolado de superficies Aglomerados

rapidez; actualmente su uso en estos campos está decreciendo, debido a las nuevas técnicas que están apareciendo y en las que se utilizan colas de dispersión.

Mención aparte merece el posformado de láminas de estratificado plástico con tableros, que es uno de los pocos sistemas en continuo donde se emplean colas de contacto. Este sistema automático se compone de lo siguiente:

1) Una limpiadora de rodillos para que los tableros y los estratificados que inician el proceso estén limpios.

2) Una cabina de pulverización donde se pistolea el adhesivo.

3) Un túnel de evaporación de solventes donde el adhesivo es reactivado por calor a unos 80 °C.

4) Una máquina de posformado donde a la entrada se calienta el estratificado a 150-160 °C y queda moldeable.

5) Una guía para hacer un preposformado en una serie de rodillos móviles que se adaptan a la curva del tablero que se desea cubrir.

Colas en dispersión

Se llaman también colas blancas o colas frías PVA o PVAC (como colas frías no se deben confundir con las colas frías de caseína).

Estas colas, muy utilizadas en la industria maderera, están constituidas especialmente por dispersión de una resina sintética, generalmente poliacetato de vinilo en agua. Al evaporarse el agua, las micelas de la dispersión se sueldan unas con otras y dan lugar a una película dura y tenaz que permite la unión entre materiales.

Las colas en dispersión generalmente no son muy adecuadas para uniones expuestas a ambientes con un alto grado de humedad, pero con formulaciones especiales se consiguen buenos resultados.

Las colas en dispersión tienen las siguientes ventajas:

1) Cola de un solo componente, siempre lista para la aplicación en frío, sin necesidad de endurecerse a temperaturas altas.

2) Encoladuras fuertes y tenaces.

3) Manipulación, aplicación y secado por los medios convencionales.

4) Consumo no molesto; tampoco produce dermatitis profesional.

5) No se manchan las maderas ni se embotan las herramientas.

6) Permiten el encolado en frío, en caliente, por termoplasticidad y de alta frecuencia dieléctrica.

7) Los contrachapeados permiten la

deformación y moldeado termoplástico posterior.

8) Dilución y limpieza fácil con agua del equipo de trabajo.

Según la aplicación que se les dé, las colas en dispersión se dividen en dos grandes grupos:

1) De uso general: muy usadas en carpintería y ebanistería, se pueden utilizar en todo tipo de trabajos que no sean en cadena y en los que el tiempo de trabajo no resulte primordial.

2) Específicas para procesos especiales: en este grupo las formulaciones son más específicas para determinados trabajos, pues aquí intervienen las cadenas de fabricación, en las que el tiempo abierto de la cola, su adherencia en húmedo, su penetración en la madera, su velocidad de fraguado, etc. tienen gran importancia en el proceso de fabricación.

Estas colas se dividen en tres grupos generales:

a) Colas para aplacado de planos en prensas de platos. Las prensas pueden ser normales con platos calientes o fríos, y continuas de platos calientes.

b) Colas para el montaje de muebles en prensas de armar, fijas o rotativas. Es



Para la aplicación de cola blanca en superficies grandes se usa un rodillo con depósito.



El pincel, la espátula y las rasquetas son herramientas indispensables para aplicar la cola de impacto.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

Una unión perfecta precisa una presión adecuada; las prensas pueden ser de platos fríos o calientes.



interesante que estas colas tengan un fraguado rápido (menor tiempo de uso en la prensa) y una resistencia elevada a la tracción, conseguida en poco tiempo.

c) Colas para chapeadoras de cantos, en posformado o por el sistema KA.

El posformado de cantos es un sistema continuo en el que se aplica cola a las dos caras y antes de pegar se seca, se reactiva y se hace la unión por contacto.

El sistema KA es el encolado de cantos por el sistema de reactivación de cola fría, y tiene dos versiones:

— Aplicación de la cola en dispersión en máquina simultáneamente sobre el canto y el tablero.

— Aplicación de la cola en dispersión sólo sobre el tablero utilizando cantos preencolados con un primer adecuado. El canto imprimido es suministrado de esta manera por el fabricante de cantos,

o bien preencolado aplicando 40-80 g/m² de una cola adecuada que permite reactivarlo después de largo tiempo de almacenamiento.

El sistema de trabajo del proceso KA es el siguiente:

- Pre calentamiento del tablero a la entrada de la máquina; así se consigue que la temperatura de los tableros sea siempre constante y se evita que el agua de la cola penetre en la madera, ya que la evaporización debe ser hacia el exterior.

- A continuación se encola. Este proceso puede hacerse por rodillo, pistola o combinado, según el modelo de máquina o de perfil que se haya de pegar. La aplicación se hará sólo sobre el tablero y en una capa lo más uniforme y delgada posible. El consumo de cola oscila entre 120 y 200 g/m².

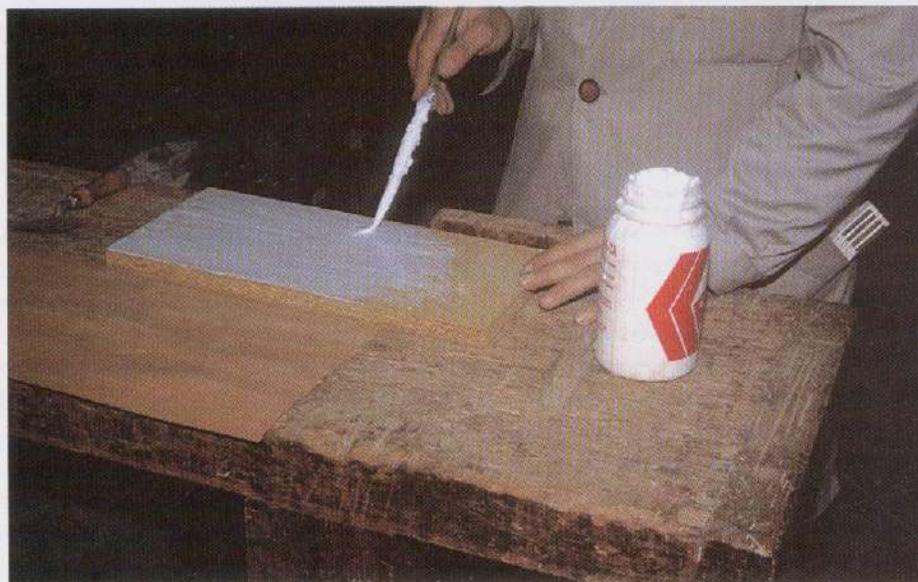
- Sigue la zona de secado y reactivación, que consiste en unos infrarrojos que trabajan a 400-500 °C, combinando con un ventilador que ayuda a la evaporización del agua de la cola y por tanto a su secado.

- Después viene la zona de reactivación de la cola seca por medio de una tobera de aire caliente a 300-500 °C, que incide sobre la película de cola seca.

- Se reactiva el canto preencolado con una tobera de aire caliente y mediante un sistema de presión se pega al tablero. La adhesión inicial es tan alta que se puede continuar la mecanización de la pieza a la misma velocidad.

Las colas fabricadas con acetato de polivinilo, al 5 % como carga, es lo normal admitido. Para saber si dichas colas son de buena calidad, se embadurna un cristal con cola; una vez enjuagado, debe quedar

En las superficies pequeñas se aplica la cola blanca con un pincel.



completamente transparente. También se sabe que son de buena calidad cuando en el fondo del recipiente no quedan grumos.

Las ventajas de este sistema en comparación con procesos en los que se utilizan adhesivos termofusibles son las siguientes:

1) No es necesario calentar la cola al iniciar el trabajo.

2) Los errores de encolado con colas en dispersión se detectan inmediatamente o durante el proceso, con lo que se pueden subsanar. No ocurre lo mismo cuando se utiliza hot-melt, donde los problemas se presentan al cabo de días, semanas o meses.

3) Las colas en dispersión tienen mayor estabilidad térmica y mecánica que las colas termofusibles. Así, una cola en dispersión aguanta hasta 130 y -20°C , mientras que las termofusibles empiezan a fallar a 60-80 y a -0°C .

Los inconvenientes de este sistema frente a uno que use colas termofusibles son los siguientes:

- 1) Mayor costo de instalación.
- 2) Mayor consumo de energía.
- 3) Mayor necesidad de superficie para la instalación de la máquina.
- 4) Menor velocidad de trabajo.
- 5) Necesidad de preencolar algunos tipos de cantos.

Adhesivos termofusibles (hot-melt)

Estos productos a temperatura ambiente son materiales 100 % sólidos de naturaleza termoplástica. Cuando se calientan se convierten en fluidos pegajosos y entonces se pueden aplicar a los objetos que se desean unir. Al enfriarse, lo que ocurre en pocos segundos, no sufren cambios en su estructura química y dan lugar a uniones con alta cohesión y buena elasticidad.

En un adhesivo termofusible el componente principal es el copolímero base. Los copolímeros utilizados en la industria del mueble son los copolímeros EVA (etileno, acetato de vinilo). Existe una gran variedad de estos copolímeros y según se utilicen en la formulación de un tipo u otro se consiguen hot-melts con distintas propiedades. Desde el punto de vista de su aplicación, un adhesivo termofusible presenta las siguientes ventajas:

1) Al ser 100 % sólido, no tiene los problemas de evaporización de las colas frías.

2) Son productos de secado muy rápido, con los que se consiguen velocidades de producción muy altas.

3) Presentan una buena unión sobre gran variedad de sustratos, tanto porosos como no porosos.

4) Al no contener solventes reducen enormemente los riesgos de contaminación e incendio.

5) El equipo necesario para su aplicación necesita menos espacio que los equipos utilizados con otros tipos de adhesivos.

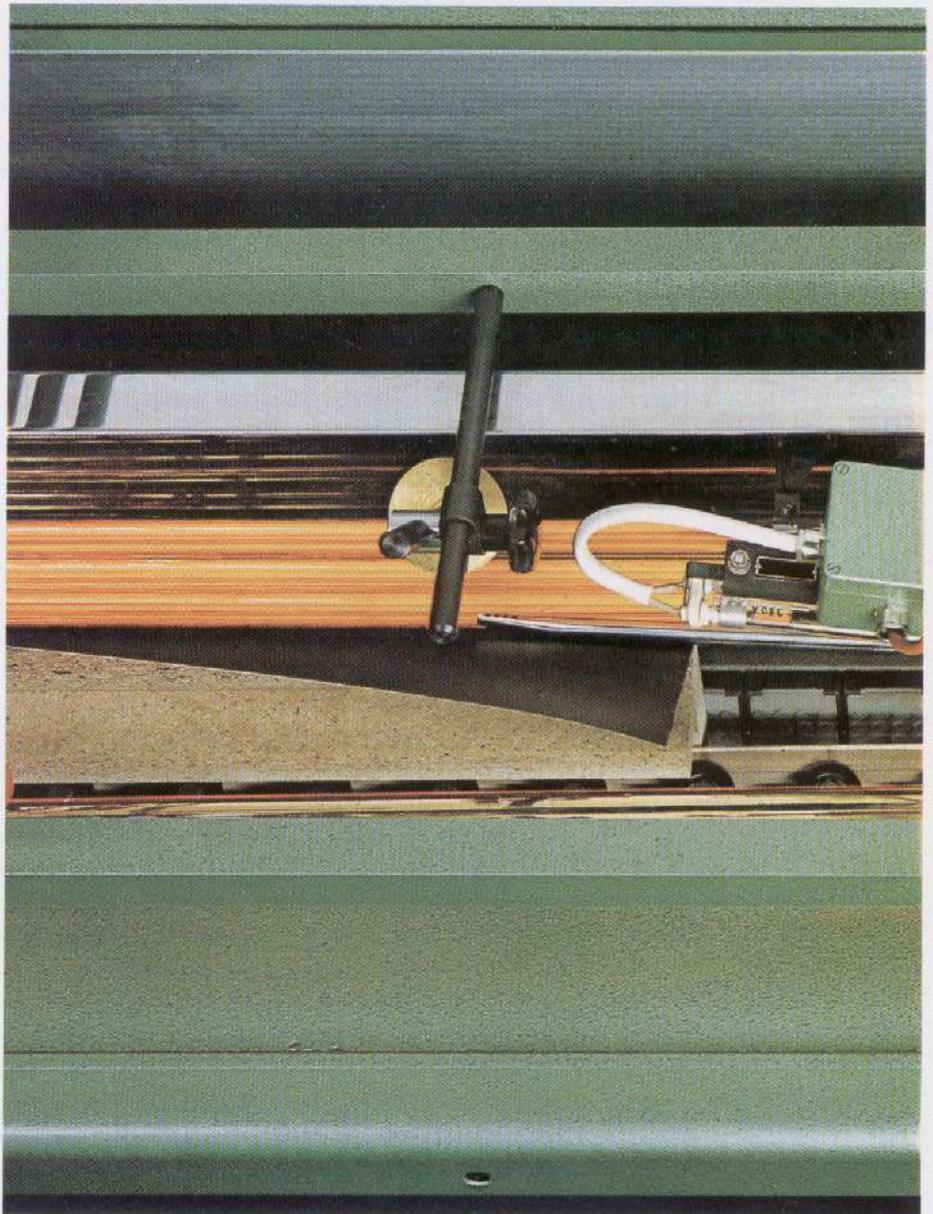
En la industria del mueble los adhesivos termofusibles tienen diversas aplicaciones.

ENCOLADO DE CANTOS Y FORRADO DE MOLDURAS

La primera de estas aplicaciones se halla muy extendida en las industrias del mobiliario de la CEE.

La madera y las tiras de plástico que formarán sus bordes se unen por medio

En la fabricación del posformable se usan las colas termofusibles.





Aplacadora de cantos en rollo continuo con aplicación directa de colas termofusibles.

de hot-melt a unas velocidades muy superiores a las obtenidas por medios convencionales con resinas UF (urea-formaldehído) usadas por medio de calor o con adhesivos de poliacetato de vinilo.

Los hot-melts se pueden aplicar por medio de un rodillo al sustrato que formará el borde, de tal forma que con una ligera presión se obtiene una perfecta adhesión incluso en equipos que operan a velocidades superiores a 40 m/min. Como estos adhesivos son 100 % sólidos, no tienen los problemas que se podrían derivar de capa acuosa en la superficie, decoloración, etc.

El proceso de forrado de molduras es igualmente muy rápido cuando se utilizan adhesivos hot-melt. El material se aplica sobre la chapa de madera o al papel decorativo (melamínico), que posteriormente se junta a la moldura de madera, aglomerado a PVC, y que bajo la acción de una ligera presión queda perfectamente adherido.

Al usar estos adhesivos se pueden presentar varios problemas:

1) En general, la resistencia al calor de los hot-melt es bastante limitada y pueden aparecer problemas con temperaturas de 50-60 °C. Aunque existen formulaciones especiales que pueden resistir hasta 80-85 °C, no siempre se pueden recomendar a los fabricantes por problemas de aplicación o costo.

2) La resistencia al envejecimiento de las uniones pegadas con hot-melt es bas-

tante inferior a las hechas con colas de contacto o en dispersión.

3) Lo mismo ocurre con la resistencia al frío, ya que las uniones hechas con hot-melt resisten entre los 0 y los -50 °C, mientras que las pegadas con cola blanca o de contacto suelen resistir hasta -15 °C.

4) Los problemas que se presentan en la aplicación de las colas termofusibles son mayores que los que aparecen cuando se usan colas en dispersión o de contacto. Los hot-melts son muy sensibles a la temperatura de trabajo, a la temperatura ambiente y a cambios bruscos de temperatura. Es normal que en las fábricas no acondicionadas la mayoría de los fallos ocurran a primera hora de la mañana, cuando la temperatura aún es baja; al aplicar el adhesivo sobre el listón, se enfría enseguida y el canto no pega bien.

5) Es importante no recalentar el hot-melt, pues cada vez que se recalienta pierde más poder de adhesión.

TIRAS DE CHAPA DE MADERA PREENCOLADA

Existen dos sistemas: preencolado hot-melt y preencolado PVA.

El preencolado PVA, que es la cola de acetato de polivinilo (cola blanca o cola en dispersión), no da el resultado de la hot-melt, pues su producción es muy lenta (8 m/min), mientras que la de la hot-melt es de 25 m/min.

Problemas generales de los encolados

Los problemas más frecuentes que aparecen en el encolado de la madera, que están presentes a diario en la industria del mueble, pueden presentarse inmediatamente, durante las distintas etapas de la fabricación o, lo que es peor, cuando han transcurrido días o semanas después de terminado el mueble.

Partiendo de la base de que se emplea la cola idónea y la maquinaria adecuada para el trabajo que se realiza, los posibles problemas de encolado pueden ser debidos a la manipulación del adhesivo, al tipo y estado de los soportes, y al medio ambiente.

FALLOS DEBIDOS A LA MANIPULACIÓN DEL ADHESIVO

Son los siguientes:

1) Que el adhesivo esté envejecido de-

bido a un largo almacenaje o esté defectuoso por temperaturas inadecuadas o cambios bruscos de las mismas.

2) Adición al adhesivo de solventes incompatibles o en demasiada cantidad.

3) Recipientes de cola sucios.

4) Exceso de cola durante la aplicación.

5) Dosificación insuficiente de cola.

6) Distribución defectuosa de la cola.

7) Cierre de la unión antes de la eliminación de los solventes.

8) Cierre de la unión demasiado tarde; la cola ya habrá empezado a fraguarse y el ensamble resultará defectuoso.

9) Cola mal reactivada.

10) En el caso de un adhesivo termofusible, endurecimiento en caliente defectuoso como consecuencia de que el producto esté aplicado a temperatura excesivamente baja o demasiado elevada.

11) Equipo de aplicación (pistola, rodillo, brocha, etc.) en mal estado.

12) Prensado defectuoso por exceso, por defecto o por estar irregularmente repartida la presión.

13) Que no se respeten los tiempos de prensado.

FALLOS DEBIDOS AL TIPO Y ESTADO DE LOS SOPORTES

Se pueden presentar las anomalías siguientes:

1) Mala preparación del soporte o elección de un tratamiento inadecuado de la superficie.

2) Soportes de mala calidad o que presentan el defecto de no ser totalmente planos.

3) Temperatura intrínseca del soporte demasiado baja o demasiado alta.

4) Presencia en el soporte de humedad residual o de condensación.

5) Tensiones debidas a las deformaciones de los soportes que no se hayan tenido en cuenta, o variaciones dimensionales por frío, calor o humedad.

6) Soportes demasiado porosos que absorben algo de la base líquida de la cola, lo que puede dar lugar a una formación de burbujas en el interior de la película de cola como pérdida de cohesión.

7) Soportes sucios con grasa, polvo, etcétera, o de madera resinosa con peligro de exudación; también aglomerados con exceso de parafina.

FALLOS DEBIDOS AL MEDIO AMBIENTE

Pueden ser los siguientes:

1) Temperatura ambiente demasiado alta o, sobre todo, demasiado baja.

2) Variaciones bruscas de temperatura.

3) Ambiente demasiado húmedo.

Problemas y defectos del encolado de la madera

Los problemas del encolado de la madera están presentes a diario en todas las industrias de carpintería y principalmente en ebanistería.

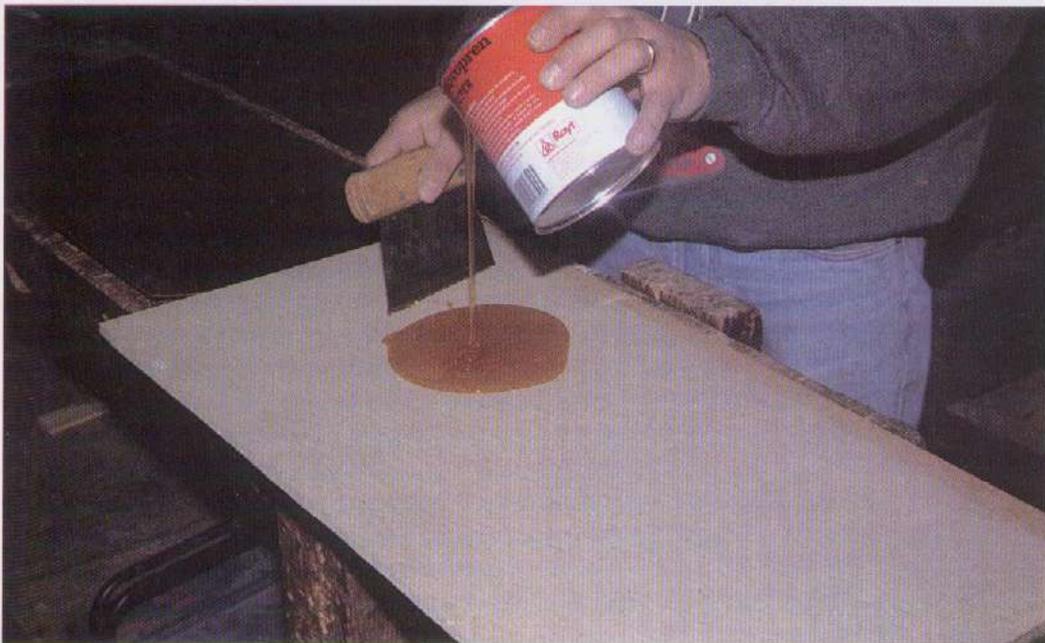
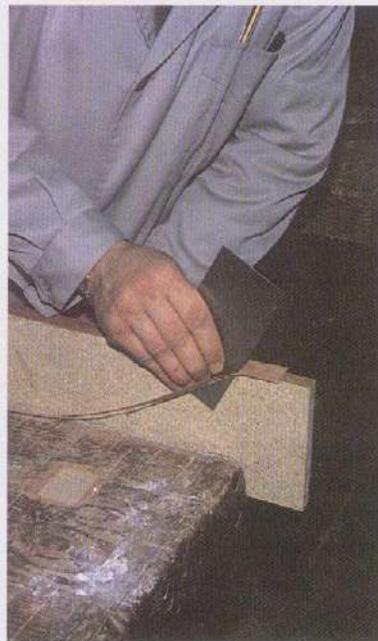
Por el momento en que se detecta el defecto, se pueden producir los casos siguientes:

1) Cuando el elemento aún se encuentra en la fase de fabricación.

2) Durante el lijado, antes de pasar a la sección de acabado.

Otros materiales usados en ebanistería

Después del secado se procede al refundido de la chapa sobrante.



La dosificación de cola debe ser justa, ni poca ni mucha.

3) Se percibe inmediatamente después de realizar el teñido.

4) Cuando el elemento se encuentra ya en expediciones.

5) En el peor de los casos el defecto aparece al cabo de semanas o meses, cuando el elemento ya está en el comercio o posiblemente en la casa del comprador.

A continuación realizamos un análisis de los problemas más corrientes que pueden presentarse en el encolado de la madera.

PROBLEMAS DE BURBUJAS DE AIRE

Las burbujas se presentan con el aspecto de defectos graves localizados y en forma de pequeños puntos que sólo se ven cuando el barnizado ya está totalmente terminado. Se exponen a continuación las causas más importantes que producen burbujas de aire.

1) Falta de humectación de la madera. Se debe a:

a) Irregularidades de la superficie.

b) Presencia de cuerpos hidrófugos en la madera. Algunas chapas, como el abedul y la limba, contienen sustancias hidrófugas.

c) El contenido de parafina de algunas calidades de aglomerado.

d) Zonas o puntos no lijados o lijados irregularmente.

2) Exceso de secado antes de prensar: en el caso de emplear resinas de urea-

formol, este problema puede ser debido a un tiempo de ensamblaje demasiado largo o a una velocidad de cierre de la prensa demasiado lenta en función del endurecedor empleado.

3) Mayor absorción de la cola: cuando se produce una gran absorción de cola por parte del aglomerado queda en la superficie una capa muy delgada de cola, insuficiente para realizar un encolado perfecto. Esto puede también ocurrir cuando la cola es muy fluida y el soporte es muy blando o está muy seco.

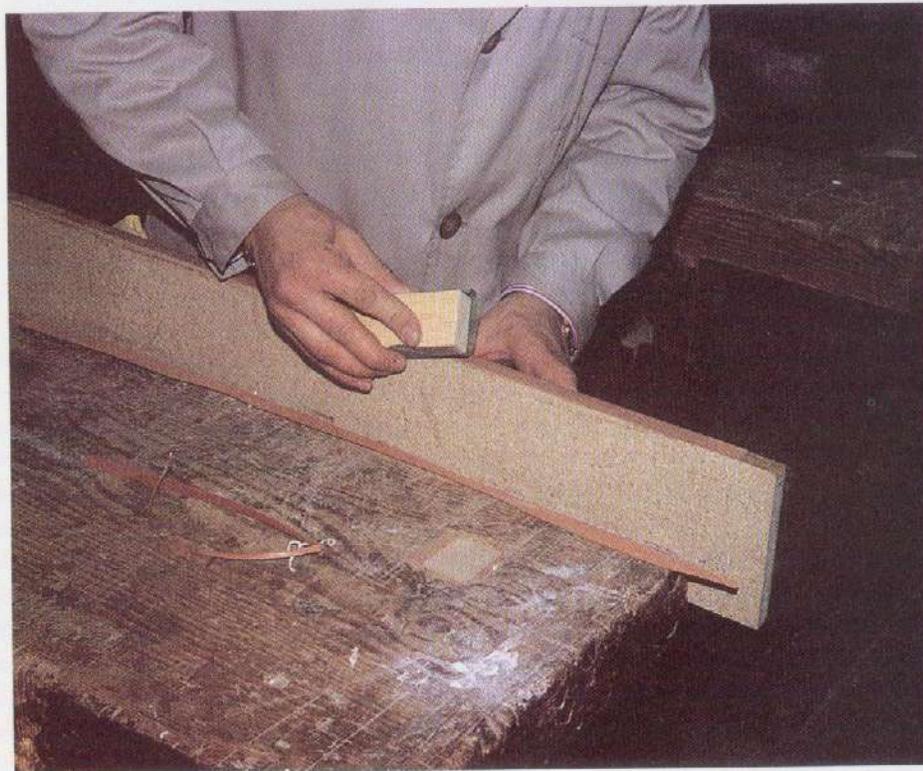
4) Presión desigual, debida a las variaciones de grosor de los materiales o de las colas que sirven a la plancha, o bien a un mal paralelismo de los platos de la prensa.

5) Exceso de humedad: este fenómeno se produce especialmente cuando se trabaja por encima de los 100 °C. En estos casos hay que ser especialmente exigente en lo relacionado al contenido en humedad (parte volátil) de las superficies que se han de encolar y emplear fórmulas ricas en materias secas para aplicar capas delgadas. También la disminución de la velocidad de la presión antes de la apertura de la prensa tiene una gran influencia en la formación de burbujas.

6) Desencolados localizados, debidos a los disolventes contenidos en los productos del barnizado y lacado de la madera. Ciertas colas, en especial las vinílicas, son muy sensibles a la acción de los disolventes empleados en los barnices. Esto puede producir desencolados locales cuando los disolventes existen en gran porcentaje o si se evaporan con lentitud. La mayoría de las colas vinílicas son igualmente muy sensibles al agua y pueden producir desencolados después de los tratamientos de decoloración.

7) Burbujas entre la chapa y el barniz: esta clase de burbujas se suelen producir algún tiempo después de la aplicación del producto de acabado. Ocurre especialmente sobre chapas muy porosas. A menudo hay largas travesías de cola que impregnan parcialmente las fibras, y los barnices se adhieren con dificultad a la cola y más aún cuando ésta es de ureaformol. A causa de las tensiones que se producen en la chapa, provocadas por las variaciones de humedad, la película de recubrimiento de la superficie puede llegar a desprenderse en puntos concretos en donde se encuentran las travesías de la cola. Para evitar este problema debe estudiarse una fórmula de cola con suficiente carga para que llegue a cubrir totalmente todas las travesías. Cuando es visible la salida de la cola por los poros de la madera, es preferible dar una mano muy fina de un material aislante.

Una vez refundida la pieza, se lija el canto.



DEFECTOS DE ENCOLADO

Otros problemas del encolado pueden derivarse de la presencia de cuerpos grasos o de resina en la madera. Como hemos visto anteriormente, algunas maderas, como el abedul, contienen cuerpos extraños y grasos difíciles de encolar. Lo mismo sucede con los pinos marítimos que tienen ya los cortes para la extracción de la resina. Para todas estas maderas, en especial cuando se emplean colas de urea-formol, es aconsejable preparar fórmulas de un 0,5-1 % de un humectante que facilite la operación del encolado.

DEFECTOS DE UNIONES

Son defectos que aparecen en la unión de chapa. El más conocido es el de las uniones dilatadas. Esta clase de defecto se caracteriza por una hinchazón de la cola en la unión de las chapas. Las colas vinílicas pueden hincharse bajo la acción de ciertos agentes, de los que los tres principales son:

1) El vapor de agua que bajo la acción de la prensa caliente se escapa hacia el exterior.

2) Los vapores de amoníaco que se desprenden de ciertos endurecedores empleados en las colas de urea-formol.

3) Los disolventes contenidos en los barnices. El acetato de vinilo en contacto con ciertos disolventes se hincha con una facilidad extraordinaria. Si los barnices o lacas empleados para el acabado del mueble contienen disolventes con un bajo índice de evaporación, éstos no desaparecen inmediatamente y provocan la hinchazón de la cola en las uniones. Este fenómeno puede incluso producirse al cabo de varias semanas, cuando el mueble está ya expedido.

Aparición de manchas

MANCHAS DEBIDAS A LA TEMPERATURA DE LA PRENSA

Son conocidos los cambios de coloración que sufren ciertas maderas cuando se vaporizan. Las chapas de roble pueden presentar manchas pardo rojizas o pardo violeta a la salida de la prensa. Esto



se debe a la acción de la temperatura y la humedad, que en realidad vienen a realizar un proceso de vaporizado. El problema es más acusado en las chapas más húmedas y con la temperatura de la prensa muy elevada. Las manchas pueden ser también provocadas por los productos resinosos que tienen algunas maderas; en estos casos desaparecen frotando con un disolvente.

MANCHAS DEBIDAS A LAS PLANCHAS DE ZINC

No deben emplearse planchas de zinc cuando se utilizan colas ácidas (especialmente las vinílicas) si no se tiene la precaución de poner hojas de papel entre la madera y la plancha. Cuando la mancha ya es un problema, un método que suele dar buenos resultados para su eliminación es el siguiente: limpiar con una solución de ácido clorhídrico al 10 % y aclarar con agua abundante repetidas veces. Después de aplicar esta solución hay que eliminar por completo los restos de ácido clorhídrico, ya que de lo contrario y después del barnizado pueden aparecer aureolas amarillentas en el caso de emplear barnices de poliuretano, poros grises con el uso de barnices de poliéster o pequeñas burbujas si se aplican lacas nitrocelulósicas.

MANCHAS DEBIDAS A LOS PAPELES DE LAS UNIONES

Los papeles engomados que se utilizan en las uniones de chapas son papeles recubiertos de colas compuestas de gelatinas. Cuando el aplacado se realiza con colas de urea en caliente, hay un desprendimiento de formol que hace insoluble la cola. Cuando se quita el papel con agua o limpiando con cepillos, la cola no desaparece totalmente y al proceder al teñido de la madera sobre la cola se

Otros materiales usados en ebanistería

La pieza parece perfecta, pero los posibles fallos no se apreciarán hasta después del barnizado.

Las marcas dejadas por el papel de engomar se deben quitar totalmente.



produce una coloración más oscura. Para evitar este defecto hay que lijar perfectamente la chapa en el lugar donde se encontraba el papel. Los papeles de la unión de chapas de la contracara ocasionan a veces la aparición de una especie de bandas de un color distinto al normal. Las bandas de color claro se deben a la presencia de hidrosulfito de sosa. Las bandas de color oscuro se producen por la presencia de cromo en el papel de engomado. Este metal, junto con los taninos de algunos tipos de maderas, produce una reacción de color oscuro que puede incluso acentuarse más si en el teñido de la madera se emplea amoníaco.

MANCHAS DEBIDAS A LA PRESENCIA DE HIERRO

Este tipo de manchas se producen con colas ligeramente ácidas, como las de urea-formol o vinílicas, y se deben a la acción de los taninos sobre las sales de hierro. En el caso de las colas de urea-formol, el proceso de la aparición de las manchas puede ser el siguiente: el endurecedor que se emplea para polimerizar la cola es generalmente de tipo ácido y al atacar el hierro forma una sal que en contacto con los taninos da una coloración parda. Según los casos, esta reacción puede producirse inmediatamente después del encolado o mucho después. Pueden citarse estos ejemplos:

1) Encolado de chapas delgadas y porosas de madera con alto contenido en tanino, colocadas en la prensa de platos de acero sin poner bandejas de aluminio.

2) Preparación de la cola con un endurecedor en un recipiente de hierro no protegido interiormente.

Se ha de procurar que las prensas no tengan residuos que puedan manchar las piezas.



3) Empleo de un rodillo encolador de hierro. Rara vez se da este caso, pues lo normal es usar rodillos recubiertos de caucho.

4) Presencia de limaduras de hierro en los poros de la chapa. En este caso es posible ver puntitos azules sobre la chapa.

Para que se produzca la reacción se requiere cierta humedad. En las maderas muy secas no aparecen estas manchas. En el caso del roble el riesgo de estas manchas es pequeño cuando su humedad es inferior al 13 %; en el caso de la caoba, cuando es inferior al 17 %.

Cuando las manchas son recientes se pueden eliminar con cierta facilidad con una solución al 10 % de ácido oxálico, fría o tibia. Luego hay que aclarar con agua y eliminar todo el ácido oxálico, ya que de lo contrario existe el peligro de que posteriormente se estropee el barniz que vaya a aplicarse. En ciertas especies de madera el ácido oxálico está contraindicado debido a que pueden producirse coloraciones rojas o rosadas. Después del tratamiento con ácido oxálico se puede efectuar un blanqueamiento general con agua oxigenada en medio amoniacal y dar una mano de tinte, sobre todo en el caso de que se prevea un acabado con barniz poliéster, ya que el ácido oxálico produce una coloración verdosa con este tipo de barniz. Conviene en todo caso utilizar un aislante adecuado después de aplicar el agua oxigenada, y por supuesto emplear un tipo de tinte que no reaccione con el poliéster.

En el supuesto de que el ácido oxálico sea insuficiente para quitar las manchas, se puede comenzar aplicando una solución de sulfito sódico al 10 % y dejar que actúe durante una o dos horas. A continuación se aplica el ácido oxálico. En algunas ocasiones puede suceder que el sulfito sódico deje una coloración rosa, pero tras aplicar el ácido oxálico desaparece por completo.

MANCHAS DEBIDAS A LA COMPOSICIÓN DE LA MADERA

Pueden presentarse los casos que se indican a continuación:

1) Transformación de elementos incoloros contenidos en la madera en presencia de un medio ácido. Se trata de una reacción que se produce en ciertos tipos de madera, como el cerezo y algunas exóticas. La mancha aparece lentamente y se refuerza bajo la acción de la luz. El uso del ácido oxálico está contraindicado en este caso. La técnica que se puede seguir consiste en efectuar una decolora

ción total con agua oxigenada en medio amoniacal y proceder posteriormente a dar un tinte.

2) Migración de pigmentos coloreados contenidos en los tableros contrachapados. Estas migraciones se presentan especialmente cuando se chapa con una madera muy clara o decolorada. Una solución es usar como soporte sólo tableros claros, como el chopo.

Las precauciones que se deben tener para evitar estos fenómenos consisten en no utilizar soportes y chapas muy secos, y chapar siempre por debajo de los 95 °C de calor de los platos.

MANCHAS DEBIDAS A LA PRESENCIA DE AMONIACO

Amoniaco se refiere al contenido en ciertos endurecedores de las colas de urea-formol. Cuando la madera está muy húmeda, el amoniaco, que normalmente debe evaporarse bajo la prensa, se disuelve con lentitud en el agua de la madera y tiende a emigrar hacia la superficie actuando sobre los taninos de la madera (como el caso del roble). La madera forma entonces una coloración pardo grisácea que varía con el tiempo hacia el marrón. Este tipo de manchas aparece frecuentemente en las juntas cuando hay restos de cola polimerizada. El ácido oxálico al 10 % es muy empleado para eliminar estas manchas.

MANCHAS DEBIDAS AL ÁCIDO DE LAS COLAS CON LOS TINTES

Cierto tipo de tintes para teñir la madera son muy sensibles al ácido y cambian de color en su presencia. Cuando se emplean colas ligeramente ácidas conviene asegurarse de que el tinte no va a cambiar de color por efecto de la cola. Para hacer una comprobación previa se añaden unas gotas de ácido clorhídrico; si hay variación de color, habrá que sustituir el tinte por otro más adecuado.

MANCHAS DEBIDAS AL BARNIZADO

En algunas ocasiones, al emplear barnices endurecibles al ácido, formulados precisamente con resinas de urea-formol, pueden producirse al cabo de cierto tiempo unas manchas blancas por reacción entre las colas y el barniz aplicado. Este problema aparece especialmente en

las maderas muy porosas y en las zonas en las que había exceso de cola. Ensayos previos deben evitar este tipo de problema, que es del todo irreparable.

Consideraciones finales

1) Es interesante que se preste atención a las colas que se vayan a emplear en cada caso.

2) En procesos continuos de encolados, las formulaciones son muy específicas para cada trabajo. Si se emplea la cola idónea se ahorrará tiempo, trabajo y muchos problemas.

3) Se debe pedir al fabricante de los adhesivos toda la información técnica de sus productos, conocer las ventajas y limitaciones de las colas que se vayan a emplear, y seguir las indicaciones de uso, almacenaje, etc., que proporcione el servicio técnico.

4) Es importante la colaboración entre el fabricante de muebles y los fabricantes de adhesivos. Es básico buscar proveedores de adhesivos con el suficiente material técnico y humano para lograr adecuados frutos de esta colaboración.

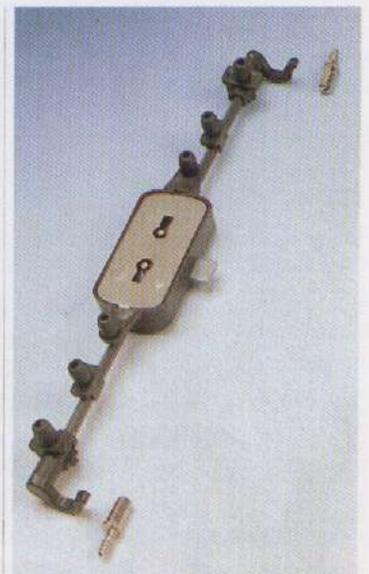
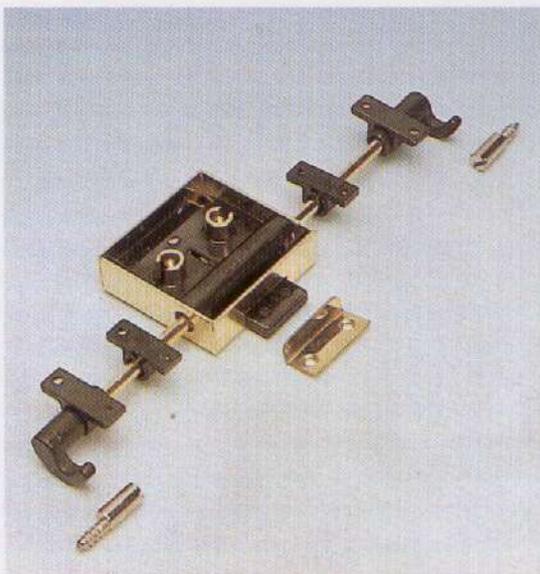
5) La actual situación de la industria del mueble, y más aún en un futuro próximo, exige la utilización de elevados medios técnicos que sólo pueden ofrecer al fabricante de muebles las compañías de adhesivos que dispongan de buenos laboratorios de investigación y adecuada asistencia técnica.

HERRAJES

Los herrajes son indispensables en la ebanistería, salvo en algunas piezas,

Otros materiales usados en ebanistería

Dos modelos de cerradura de falleba para puertas y armarios.



Diferentes modelos y acabados de llaves.



como mesas y taburetes, en las que los herrajes están ausentes.

El mundo de los herrajes es tan complejo que parece casi imposible ponerse al día, ya que constantemente están apareciendo materiales nuevos.

Pernos o tornillos

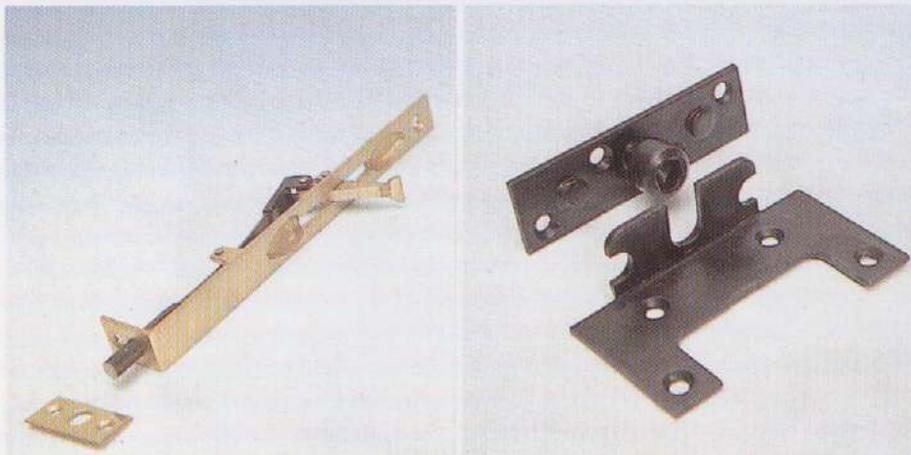
Los pernos metálicos, fabricados para sustituir a los enlaces de madera, de abrazadera o de chaveta, se usan sobre todo en la fabricación de armarios y camas. Para las camas existen dos tipos de tornillos: los hamburgueses y los berlineses (éstos son más modernos).

Herrajes de movimiento

Las bisagras son el herraje más necesario para una construcción: conocidas desde los tiempos más remotos, facilitan las aperturas y los cierres de las puertas, así como el movimiento de cualquier tablero giratorio. Hay varios tipos de bisagras y de fabricación.

Con relación al sistema de fabricación

Herrajes para muebles: pasador de palanca y soporte para cama.



se distinguen los siguientes tipos: bisagras arrolladas sencillas, bisagras arrolladas dobles, bisagras laminadas, bisagras fundidas, goznes forjados y bisagras de cazoleta.

Según el material de fabricación, bisagras de hierro, bisagras macizas de latón, bisagras de hierro enlatonadas, bisagras de hierro niqueladas, bisagras chapeadas, bisagras de latón fundido y bisagras de metal blanco.

Dentro de las dos clasificaciones se conocen las siguientes: bisagras sencillas corrientes, bisagras de botones, bisagras embutidas, bisagras quebradas, bisagras fresadas, bisagras de nuez, bisagras de bellota, bisagras de piano, bisagras de cazoleta, goznes gemelos, goznes de cabeza, goznes esquinados, bisagras invisibles y compases.

Cierres

Los pestillos son necesarios en las puertas de dos hojas que no llevan cerradura de cremona. Los cierres de golpe y resbalón se aplican a las puertas pequeñas que no llevan cerradura. Las cerraduras son los cierres más actualizados y de más uso; las hay de varios tipos: embutidas, entalladas, sobrepuestas, entablicadas, para despacho, de pilastras, de baúl, cilíndricas, con cerrojo de gancho, de cremona, para cierres enrollables y centrales.

Tiradores y pomos

Los tiradores y pomos constituyen uno de los apartados más complejos, pues los hay para todos los gustos: de madera, plástico y metal; redondos, alargados y de lágrima, y de infinidad de formas y colores. Existen para todos los tipos de muebles, desde los clásicos hasta los más modernos.

Tornillería

Los tornillos son también un tema muy importante para el ebanista. Los hay de hierro, latonados, de latón y acero inoxidable, y pueden ser tirafondos, de rosca aglomerado, de doble rosca, de cabeza plana, de cabeza redonda o de cabeza de sebo.

Las puntas pueden ser de cabeza lisa, de cabeza cónica, de cabeza perdida, de cabeza redonda y la plana corriente.

BARNICES Y LACAS

Los barnices y las lacas son productos líquidos, más o menos espesos, que se aplican sobre la madera en capas finas y al secarse producen películas de recubrimiento sólido cuya misión es proporcionar protección a la madera y resaltar la función decorativa de la misma.

La diferencia entre los barnices y las lacas se puede establecer de una manera muy general: los recubrimientos de tono natural o coloreado que permiten ver la madera se conocen como barnizados y se obtienen por medio de los barnices, mientras que los recubrimientos opacos que no permiten observar la madera se denominan lacados y se obtienen por medio de las lacas.

El barnizado y el lacado constituyen las operaciones finales en la construcción del mueble o de cualquier elemento realizado con madera, y ambas se conocen normalmente como operaciones de acabado.

De una manera general puede decirse que obtendremos una laca con la simple adición a un barniz de un pigmento opaco de color, debidamente preparado para este fin.

La diferencia entre pigmento y colorante estriba en que el pigmento ofrece opacidad y el colorante transparencia;

ambos proporcionan un color determinado.

Antes de realizar un barnizado o un lacado, es preciso seguir estos pasos:

1) Elección del material. Cuando ya se tenga decidido si se va a realizar un barnizado o un lacado, debe seleccionarse el material según se trate de efectuar el acabado sobre una madera del interior de un edificio o de su exterior, pues ciertos materiales pueden no resultar adecuados para exteriores. También deberá seleccionarse el material destinado al interior teniendo en cuenta el lugar en el que se va a colocar; un material de uso normal para muebles de comedor puede no resultar adecuado para muebles y elementos destinados a cocinas o baños, donde están más expuestos a la humedad.

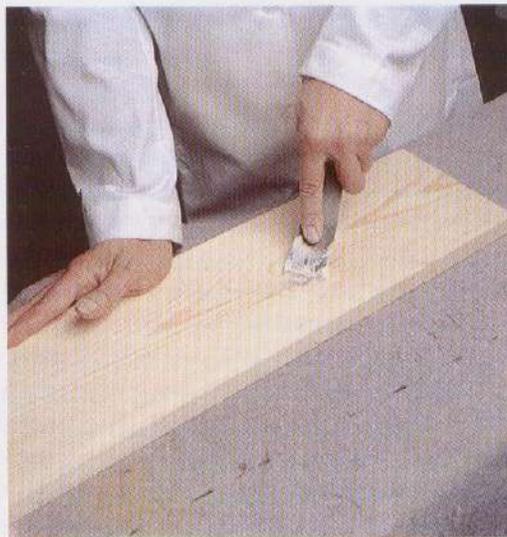
2) Inspección del estado de la madera. Es importante realizar esta operación con el objeto de corregir cualquier defecto que pueda existir en la madera, ya sea mediante masillado, decolorado o blanqueo y encolado, según se presenten defectos por golpes o rayas, por manchas o por descolado o bolsas de la chapa, respectivamente.

3) Lijado de la madera. Debe realizarse necesariamente para eliminar las fibras levantadas y alisar por completo la superficie de la madera, lo que redundará en beneficio de la obtención de un óptimo acabado, ya sea barnizado o lacado.

Otros materiales usados en ebanistería

Conjunto de muebles de comedor barnizados y con detalles lacados en negro, como el estante, y los travesaños y las patas de la mesa.



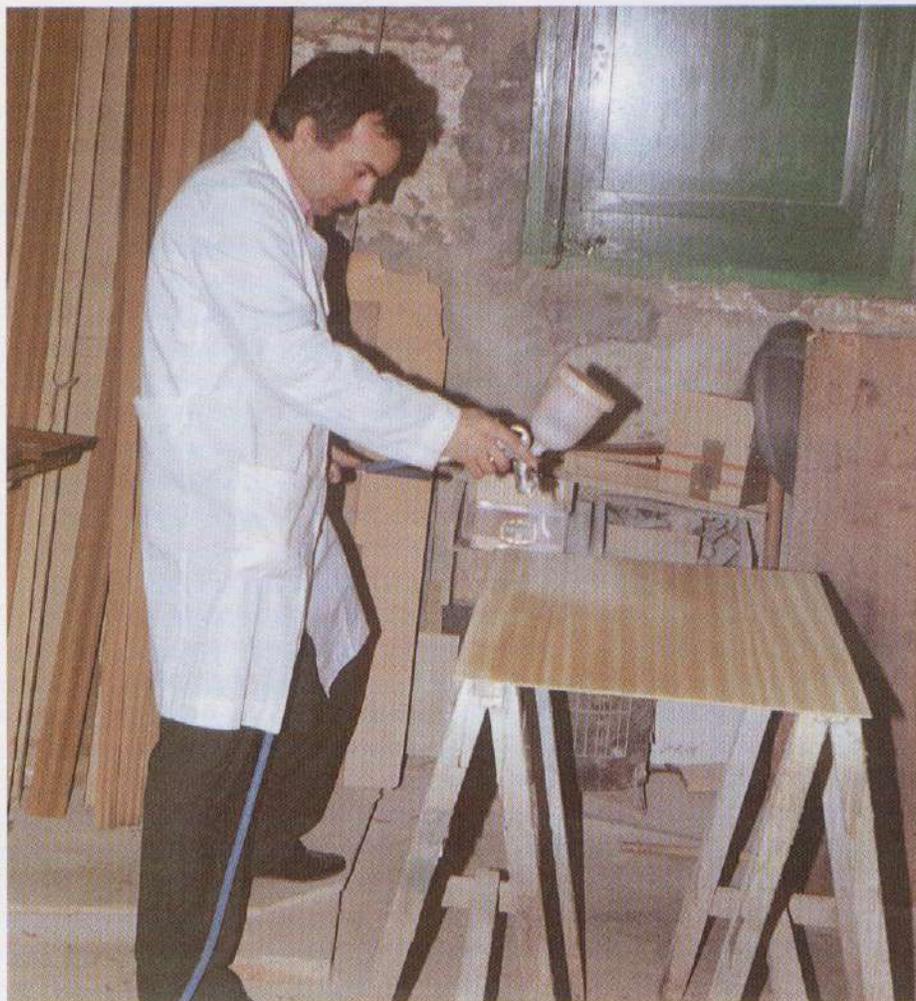


Reparación de un defecto de la madera mediante masillado.

La realización tanto del barnizado como del lacado requerirá necesariamente y como mínimo dos procesos: la aplicación del fondo o fondeado, con el objeto de rellenar el poro de la madera, y la aplicación de la mano final del acabado, de manera que con una capa fina del mismo se obtengan las máximas propiedades de lisura, tacto y grado de brillo deseado.

Aplicación en plano de un barniz con pistola aerográfica sobre una madera.

Si se ha optado por el barnizado puede existir una operación previa al mismo: el teñido o tintado de la madera.



Teñido de la madera

Se realiza el teñido siempre que interese intensificar, igualar o cambiar el color natural en que se presenta la madera; en el último caso deberá procederse a un decolorado o blanqueo previo de la misma.

El teñido se realiza por medio de los denominados tintes, que son o bien soluciones de colorantes naturales o sintéticos que al depositarse sobre las fibras de la madera son absorbidos por éstas y les proporcionan su color, o bien soluciones de productos químicos que reaccionan químicamente con las fibras y como producto de esta reacción se obtiene un color nuevo, el que se pretende conseguir, que es distinto al de la solución del producto químico.

Entre los colorantes de tipo natural que se emplean en el teñido de la madera los más importantes son la nogalina, el índigo, el campeche y la nuez moscada. Una vez depositada una solución acuosa de éstos en la madera, se debe fijar el colorante a las fibras con la ayuda de ciertos productos químicos que actúan de mordientes, como el bicarbonato de potasio.

En la actualidad, los tintes basados en soluciones de colorantes sintéticos tienen mucha más importancia que los anteriores, pues presentan una serie de ventajas frente a aquéllos; por ejemplo, no precisan la ayuda de un mordiente para ser fijados sobre las fibras. Estos tintes se pueden obtener en forma de soluciones acuosas, al disolvente o al aceite; según la propiedad que pretendamos obtener y el proceso de aplicación elegido, se adecuará mejor un tipo u otro. Los tintes al agua tienen entre otras ventajas la de ser muy resistentes a la luz y el inconveniente de que levantan la fibra de la madera. Los tintes al disolvente presentan como grandes ventajas su secado rápido y que no levantan las fibras; sus inconvenientes, como puede ser su posible removido por la acción de los disolventes de la mano de barniz posterior, son fáciles de solucionar. Existe un tipo intermedio entre los dos anteriores, los llamados tintes hidroalcohólicos, que reúnen las ventajas de cada uno de los anteriores y que prácticamente no presentan inconvenientes; pueden ser rebajados con agua o incluso pueden contenerla en pequeñas cantidades en su formulación. Los tintes al aceite no son adecuados en el teñido actual de la madera, ya que las materias grasas perjudican a los barnices de aplicación posterior con vistas a la obtención de un buen acabado; solamente se usan en al-

gunas aplicaciones especiales, como el patinado.

Barnizado y lacado de la madera

Los barnices y las lacas se preparan tanto para su aplicación en fondos como en los acabados de la mano final.

A continuación pasamos a describir los tipos de barnices y lacas más empleados.

RESÍNICOS AL ACEITE

Son resinas sintéticas alquídicas con alto contenido en aceite en disolventes adecuados, a las que se añaden ciertos aditivos como los secantes con el objeto de mejorar las propiedades de aplicación y secado.

Tienen buena resistencia a la intemperie, su secado es en general lento y su aplicación más usual es a brocha. Su empleo en el acabado del mueble no es muy adecuado; su aplicación más generalizada es el acabado de ventanas y puertas.

Estos barnices se conocen popularmente como sintéticos y las lacas como esmaltes sintéticos.

NITROCELULÓSICOS

Se basan fundamentalmente en soluciones de nitrocelulosa en disolventes adecuados, a las cuales se añaden ciertas cantidades de resinas sintéticas y otros aditivos para mejorar sus propiedades.

Su componente principal es la nitrocelulosa, que se obtiene por nitración de la celulosa.

Los barnices y las lacas de nitrocelulosa son muy adecuados en el barnizado de la madera destinada a la construcción de muebles y demás elementos decorativos de madera de interior que no sean de cocina o baño, ya que por su gran transparencia dan una gran vistosidad a la madera y por su buen tacto proporcionan una exquisita comodidad.

Generalmente se aplican a cabos o por medio de pistola; su secado es bastante rápido y por simple evaporación de los disolventes.

BARNICES Y LACAS REACTIVOS

Constituyen el grupo de materiales más modernos en el acabado de la madera y



se suelen suministrar en forma de dos componentes: preparaciones de resinas sintéticas, y endurecedores y catalizadores.

Los dos componentes tienen que mezclarse inmediatamente antes de su utilización, ya que la vida de la mezcla es limitada.

Aplicación mediante cabos de algodón de un barniz nitrocelulósico tipo tapaporos líquido.

POLIURETANOS

El primer componente contiene las resinas sintéticas de poliéster saturado o las alquídicas y demás aditivos en solución en disolventes adecuados, mientras que el segundo componente o endurecedor contiene las resinas de isocianato en solución con disolventes.

Después de su aplicación y una vez evaporado el disolvente, se culmina el secado por la reacción química entre las resinas de poliéster o alquídicas y las de isocianato; entre ellas se produce un entrelazado que proporciona buenas características químicas y físicas a la película seca de barniz o laca.

Por su gran resistencia mecánica y elevada resistencia a la humedad, los poliuretanos resultan muy adecuados en el acabado del mueble en general, principalmente en aquellos que deben estar expuestos en ambientes húmedos, como los de cocina y baño.

Su secado es bastante rápido y su aplicación se puede efectuar por medio de cualquier procedimiento de pistoleado, ya sea aerográfico, airless o electroestático, con máquinas de cortina e incluso con rodillos.



Aplicación de un barniz de poliuretano mediante pistola airless.

POLIÉSTERES

Son barnices y lacas basados en soluciones en disolventes especiales, como tipo estireno, de resinas sintéticas de poliéster insaturado. Estas resinas se secan por rotura del doble enlace o insaturado, produciéndose una polimerización de las mismas en la que interviene también el disolvente estireno, con lo que el propio disolvente formará parte de la película seca de material.

La rotura del doble enlace tiene lugar mediante calor, producido a través de una reacción fuertemente exotérmica (desprendimiento de calor) entre una sal metálica contenida en el primer componente junto con las resinas y el peróxido orgánico contenido en el catalizador. La sal metálica, que normalmente es de cobalto, puede suministrarse aparte del barniz, pero en este caso se tendrán tres

componentes: barniz o laca con las resinas, acelerante (una solución de sal metálica en disolvente) y catalizador con el peróxido orgánico.

Existe un tipo especial de poliésteres que se suministran en un solo componente, para los cuales es preciso un secado por el sistema de rayos ultravioleta. Este tipo se conoce con el nombre de poliésteres ultravioleta.

Las películas secas de los poliésteres insaturados poseen buenas propiedades mecánicas de dureza y resistencia a la abrasión, así como gran resistencia a los disolventes y al agua. Presentan el inconveniente de que la vida de la mezcla es muy corta y como consecuencia su aplicación resulta algo complicada.

Su secado es muy rápido y puede aplicarse por medio de pistola, máquina de cortina por sistema de fondo activo y máquina de rodillos en el caso de los poliésteres UV.

UREA-FORMOL

Son soluciones de resina sintética de urea-formol en disolventes predominantemente alcohólicos. Secan mediante evaporación del disolvente y posterior reacción de catálisis ácida provocada por el ácido que contiene el catalizador.

Son materiales económicos que poseen buenas propiedades de dureza y resistencia a ciertos disolventes, así como relativa resistencia al agua y poca a los ácidos. Presentan el inconveniente de que aplicados en capas gruesas pueden cuartearse en un corto espacio de tiempo; de ahí que su empleo quede limitado a la aplicación en las finas manos de acabado final.

Aplicación en vertical de un barniz de urea-formol con pistola aerográfica.



ACRÍLICOS

Son muy similares a los poliuretanos. Se diferencian de ellos en que las resinas del primer componente son en este caso acrílicas; éstas se endurecen también con isocianatos.

Poseen mucha más resistencia que los poliuretanos al amarilleamiento por efectos de la luz, pero resultan más caros que éstos.

Las lacas blancas acrílicas obtenidas de estos materiales son muy apreciadas precisamente por su condición de gran estabilidad de blancura no amarillenta.

GOMA LACA

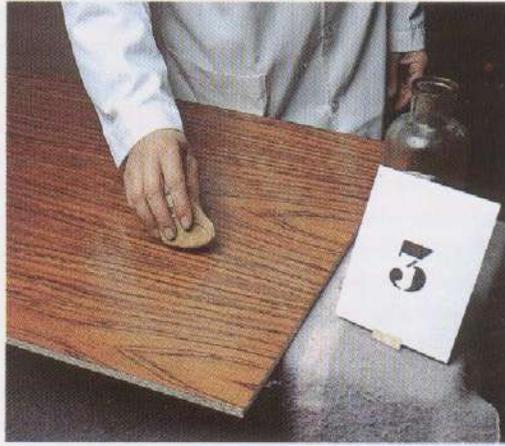
Simultáneamente al uso de los modernos materiales de acabado, ya sean lacas o barnices, aún hay ciertos sectores que siguen empleando los antiguos barnices de goma laca, tan utilizados en los dos o tres siglos anteriores. Estos sectores son muy limitados: prácticamente quedan reducidos a los talleres de restauración y a ciertos talleres especializados en la construcción basada en la reproducción de estilos de muebles antiguos.

La preparación del barniz de goma laca es tan simple que puede realizarse en el propio taller; basta con disolver las escamas de goma laca en alcohol etílico formando una disolución entre el 20 y el 35 % de resina de goma laca con respecto al alcohol. Sin embargo, lo que no resulta tan sencillo es su aplicación, que debe realizarse a mano con la ayuda de una muñequilla y además mediante un laborioso proceso de carga del material sobre la madera, lo que requiere un elevado grado de destreza y experiencia.

METACRILATO

El metacrilato se encuentra muy introducido en el mundo de la ebanistería, más bien en el campo de la decoración; este material es cada vez más común en todos los hogares.

El polimetacrilato de metilo se halla incluido en el grupo denominado generalmente como «resinas acrílicas». Es un polímero del éster metílico del ácido cianhídrico, que forma la cianhidrina de acetona, compuesto poco estable. Al agregar ácido sulfúrico y alcohol metílico, se logra una deshidratación, saponificación y esterificación para llegar a obtener



Otros materiales usados en ebanistería

Aplicación a muñeca de un barniz de goma laca.

el metacrilato de metilo. Para la polimerización se calienta el metacrilato y se añade un catalizador. Según el catalizador empleado y la proporción de éste, se consigue graduar la velocidad de polimerización.

El metacrilato es un producto de polimerización y una resina termoplástica. Es

Nadie duda de la belleza del metacrilato.



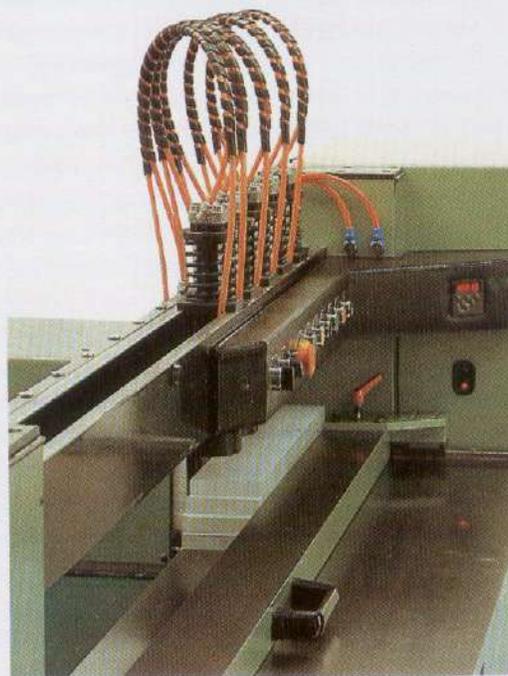
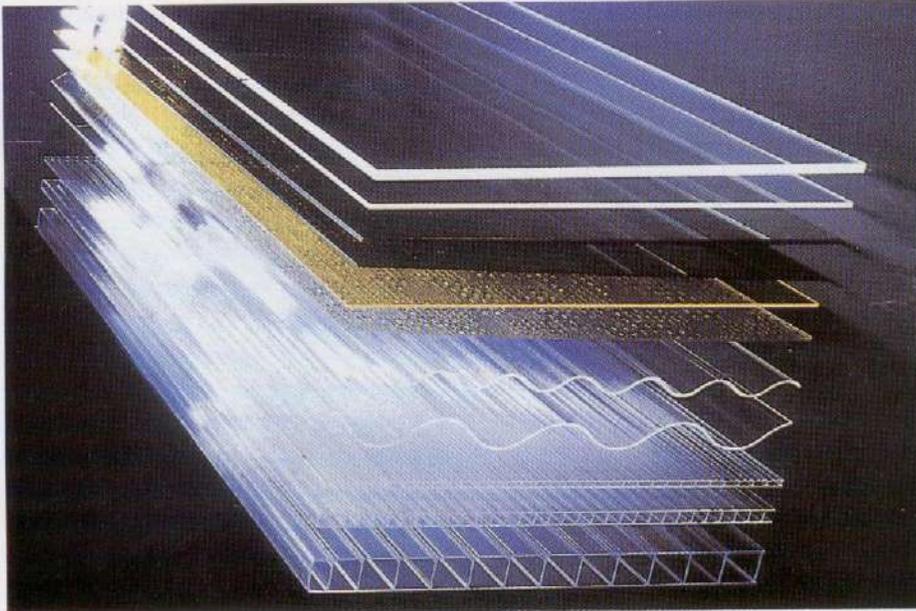
Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

sólido, transparente o de aspecto vítreo. Tiene una claridad excepcional, con un 92 % de transmisión de la luz. Es birrefringente y presenta unas buenas características ópticas. El monómero es líquido. Es ligero de peso (un tercio del cristal) e indiferente a los cambios bruscos de temperatura. El punto de reblandecimiento está en razón inversa a su peso molecular. Amarillea muy ligeramente a la luz solar y es tolerado por los tejidos orgánicos.

Presenta excelentes propiedades mecánicas. Se puede serrar, cortar, taladrar, pulir, lijar, etc. También tiene excelentes propiedades dieléctricas. Es muy resistente al choque (diez veces más que el cristal). Con cargas disminuye la resistencia al rayado. Al cambiar la longitud de la molécula, varían algunas propiedades del polímero, como la elasticidad, la flexibilidad, la dureza, etc.

Es soluble en ésteres, acetona y otras

El polimetacrilato de metilo se presenta de diferentes formas en el mercado.



Máquina seccionadora: corta varias piezas en una sola pasada.

etonas; en los hidrocarburos aromáticos, como el benceno y el tolueno; en los hidrocarburos clorados (excepto el Cl_4C), ácidos orgánicos concentrados, ácidos minerales y álcalis fuertes. Es insoluble en agua, glicerina, alcoholes alifáticos e hidrocarburos alifáticos. Resiste los ácidos minerales no fuertes, aceites vegetales, grasas, etc.

Sus procedimientos de transformación son: moldeo por inyección, compresión, colada, soplado, succión por vacío, emulsiones y dispersiones acuosas.

Así pues, podemos decir que las principales características de las placas de polimetacrilato de metilo son las que se enumeran a continuación:

- Más transparente que el cristal.
- Rígido como la madera.
- Menos de la mitad de pesado que el vidrio.
- Duro superficialmente como el aluminio.
- Combustible como una madera dura.
- Entre 10 y 20 veces más resistente al impacto que el cristal.
- Más resistente a la intemperie que ningún otro material plástico.
- Resistente a una temperatura continuada de hasta 85-90 °C.

El polimetacrilato de metilo se presenta en placas rectangulares de distintos tamaños, grosores, colores y grabados. Va protegido por ambas caras (con papel o politeno) para evitar daños durante el transporte y la manipulación.

Con el polimetacrilato se pueden realizar infinidad de objetos utilitarios y suntuosos, prácticos y decorativos, dentro de una gama ilimitada.

En términos generales, puede ser trabajado en tres niveles distintos de dificultad:

— Primer nivel: las operaciones más usuales son las de serrado, esmerilado, acuchillado, pulido, etc., en operaciones mecánicas muy similares a las que se realizan con la madera. En este nivel no se utilizan tratamientos térmicos.

— Segundo nivel: además de la mecanización del grado anterior, el PMMA puede ser doblado. Este proceso necesita la aportación de calor, pero el hecho de trabajar el material en tres dimensiones, utilizando pequeños moldes, abre un ilimitado campo de posibilidades.

— Tercer nivel: incluye las manipulaciones de los dos grados anteriores y exige calentamientos integrales de las piezas que se van a trabajar, a diferencia de los calentamientos lineales del segundo nivel. Asimismo, los moldes utilizados exigen una complejidad y unas presiones superiores.

Con las herramientas y utillajes habituales se puede trabajar el primer nivel. Si se incorpora un elemento calefactor y moldes simples, puede accederse al segundo nivel. Sólo cuando se dominan las dos fases anteriores se puede iniciar la tercera, que requiere una mayor complejidad de equipos.

El polimetacrilato es un material noble, de fácil conservación y de colores perennes. En cualquiera de los niveles de dificultad que describimos a continuación se pueden elaborar objetos de toda índole, de prestancia y duración ilimitadas. Las recomendaciones que exponemos constituyen sólo una guía para iniciar el amplio campo de su manipulación.

Manipulación de primer nivel

CORTE POR RAYADO

Tomando como guía una regla y situándola sobre la pretendida línea de corte, se efectúan sucesivas pasadas ejerciendo presión con una punta cortante, cuchilla, etcétera. Es suficiente repetir la operación de rayado 5 o 6 veces para grosores de placa de 2,5-4 mm, y de 7 a 10 veces para grosores de 4-6 mm. Los espesores superiores a 6 mm resultan muy difíciles de cortar mediante este sistema. A continuación se ejerce presión sobre ambos lados de la línea de corte. La placa se partirá dejando un corte relativamente limpio y pulido. El corte por rayado no es adecuado para piezas superiores a 6 mm ni para placas grabadas, sea cual fuere su espesor.

CORTE CON SIERRA DE CINTA

Es ideal para cortes sinuosos pero inútil para serrados rectilíneos. Debido a su peligrosidad, con esta máquina se requiere adoptar determinadas precauciones, como por ejemplo utilizar la cinta de sierra lo más ancha posible; pueden emplearse las disponibles para el serrado de metales blandos.

El corte con sierra de cinta precisa un acabado posterior. Es conveniente, si se dispone de él, dirigir un chorro de aire comprimido sobre el punto de corte a fin de eliminar las virutas producidas y refrigerar la hoja de sierra. La placa de polimetacrilato debe estar sujeta durante toda la operación de corte.

CORTE CON SIERRA CIRCULAR

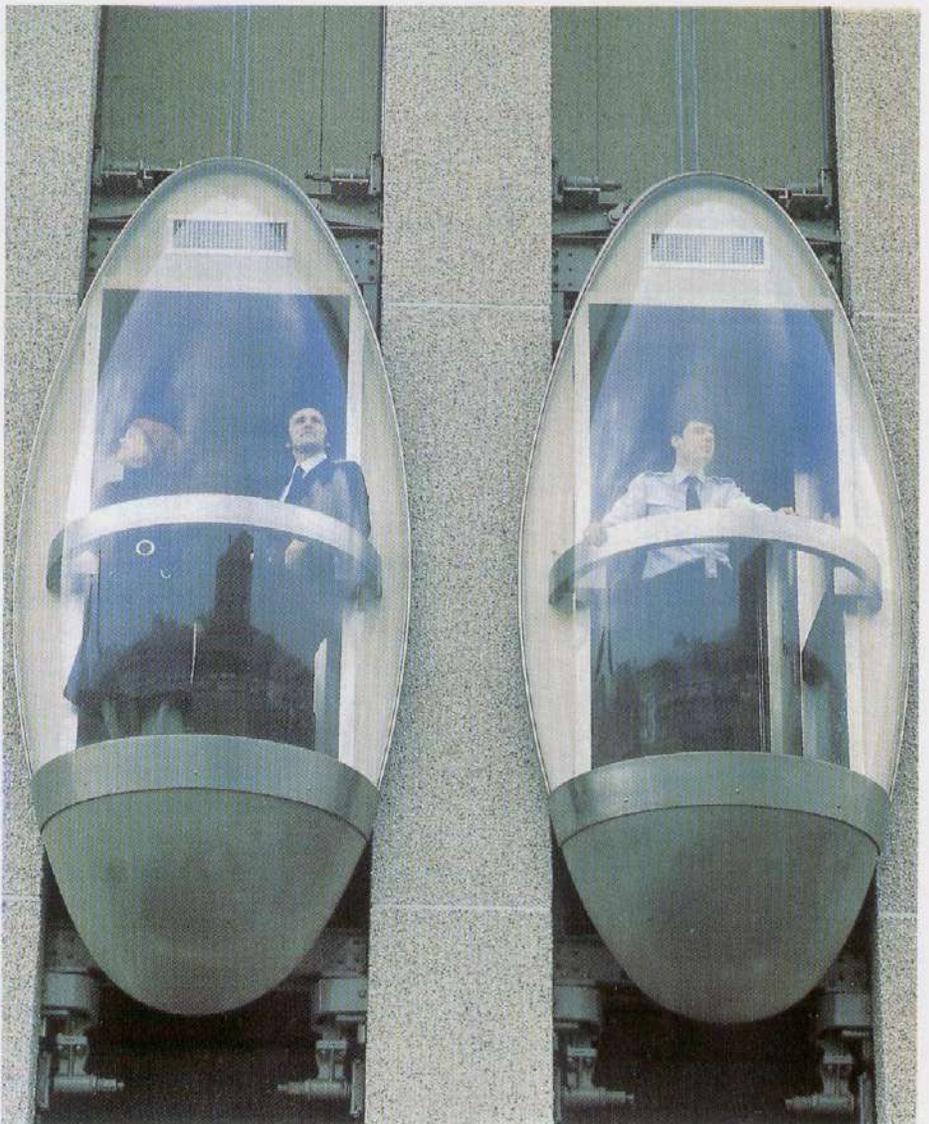
Resulta muy adecuado para conseguir buenos cortes en línea recta. Es recomendable destinar un disco exclusivamente para este fin; así se mantendrán en perfecto estado los dientes y se lograrán acabados correctos.

En los trabajos con polimetacrilato deben evitarse los sobrecalentamientos, especialmente de la viruta producto del corte. Ésta debe ser evacuada de modo regular y controlar el avance del corte, de forma que no se produzcan esfuerzos considerables ni repetición del paso de la hoja por la zona ya cortada. La placa debe estar firmemente sujeta para evitar vibraciones que perjudiquen el acabado final.

Pocos motores no profesionales generan la potencia y las revoluciones que, de manera ideal, se requieren para serrar el polimetacrilato. Esto no significa, sin embargo, que no se puedan obtener buenos cortes, pero deben extremarse los cuidados y procurar que las condiciones de

Otros materiales usados en ebanistería

Al metacrilato se le pueden dar usos insospechados.





Con el polimetacrilato se pueden construir recintos enteros.

corte sean lo más similares posible a las recomendadas.

Los discos de sierra que se utilizan de modo habitual son los de acero extrarrápido.

La velocidad periférica oscila de 50 a 80 m/seg. Esta velocidad se corresponde con las siguientes r.p.m., según el diámetro del disco de sierra:

- 150 mm de diámetro: 48 dientes; 6.500 a 10.000 r.p.m.
- 200 mm de diámetro: 64 dientes; 5.000 a 8.000 r.p.m.
- 250 mm de diámetro: 80 dientes; 4.000 a 6.000 r.p.m.

En la práctica se han obtenido con equipos no profesionales cortes adecuados con sierras circulares adaptables a taladros convencionales, según los siguientes datos:

- 2 a 4 mm de espesor: 2.400 a 2.800 r.p.m.

- 5 a 10 mm de espesor: 900 a 2.800 r.p.m.

La potencia del taladro era de 300 W.

Trabajando con velocidades poco adecuadas o con discos de sierra mal afilados, pueden producirse mellados en el borde serrado. Estas mellas suelen situarse en la parte inferior. Conviene realizar un ensayo previo para disponer la pieza de modo que los defectos se produzcan en la zona menos visible. La aplicación de cinta adhesiva suele minimizar este problema.

Para cortes de grandes rendimientos o en instalaciones industriales, se utilizan discos de sierra del tipo Widia, con velocidades iguales a las descritas anteriormente.

El disco de sierra debe sobresalir ligeramente del espesor de la placa. Los dientes del disco deben estar bien alineados y a la misma altura.

CORTE CON SIERRA DE MARQUETERÍA

Para elaborar formas sinuosas, letras, etcétera, puede utilizarse la sierra de marquetería manual o la sierra de vaivén eléctrica.

Estas sierras no suelen ser aptas para grosores de polimetacrilato superiores a 4 mm. Para paliar la lentitud, el recalentamiento y la frecuente rotura de la hoja de la sierra, es conveniente aplicarle durante la operación de corte estearina o cera virgen y evacuar frecuentemente la viruta. El corte se inicia a partir de un agujero taladrado un poco más grande que la anchura de la hoja. Debe pararse antes de sacarla del corte.

Con un equipo no profesional se han conseguido cortes de calidad aceptable con velocidad de motor de 900 a 2.400 r.p.m. (a menos grosor mayor velocidad).

CORTE CON SIERRA MANUAL

Es posible cortar con una sierra manual del tipo utilizado para metales blandos. Debe evitarse que la distancia entre los dientes sea superior al espesor que se ha de serrar. El corte obtenido será limpio, aunque habrá que realizar un gran esfuerzo físico, puesto que presenta una resistencia un poco superior a la de una madera dura.

TALADRADO

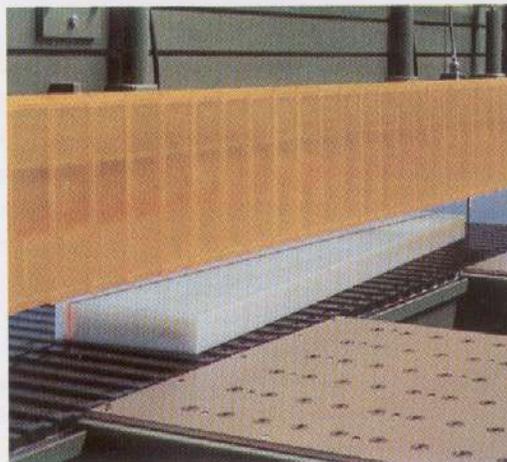
Se pueden utilizar brocas espirales convencionales, aunque los resultados óptimos se obtienen con brocas de ranuras anchas, pulidas y de helicoidal dilatada. Es de la máxima importancia reducir el calor generado en la operación a fin de conseguir un artículo bien acabado y libre de deformaciones, lo cual redundará en una menor tendencia a agrietarse. Al taladrar se debe ir retirando la viruta periódicamente para evitar recalentamientos y adherencias. Para obtener agujeros limpios y casi pulidos, debe aplicarse en la punta de la broca una pequeña cantidad de vaselina, aceite o, en su defecto, agua. Las vibraciones se evitan mediante una perfecta sujeción de la placa y el completo apoyo de la zona adyacente al taladro sobre un soporte de madera. Cuando se advierta que la perforación completa es inminente, se debe permitir el avance del taladro por su pro-



pio peso, sin ejercer presión. Un esfuerzo excesivo en esta operación provocaría el desgarramiento del agujero en su parte posterior.

Para conseguir una misma velocidad periférica, la velocidad del taladro debe variarse en función del diámetro de la broca utilizada de acuerdo con estos datos: un milímetro y medio de diámetro, 7.000 r.p.m.; 6 mm de diámetro, 1.800 r.p.m., y 12 mm de diámetro, 900 r.p.m.

Los puntos importantes del afilado son: el ángulo de ataque igual a 0° y el ángulo del borde de la broca igual a 130° , afilando éste al máximo. Un ángulo de punta de broca de 118° es satisfactorio si la profundidad de la punta no sobrepasa el grosor de la placa. Esta recomendación es de especial importancia al taladrar formas que no permitan un perfecto apoyo de la placa.



El metacrilato se puede usar también para cubiertas de estadios.

El láser se usa para marcar la situación en el corte de la pieza.

La mejor indicación de estar efectuando un taladrado en buenas condiciones es que la viruta salga crujiente, suelta y suave. Si se adhiere a las ranuras es señal de excesivo calor, generado probablemente por un afilado incorrecto de la broca, por velocidad excesiva, por un avance demasiado rápido o porque el refrigerante no llega a los filos cortantes.

El calor generado en esta operación provoca una tendencia al cierre del orificio por reblandecimiento, con lo cual se origina un agarrotamiento mayor.

Puede taladrarse en seco hasta 4 mm. A partir de este espesor, es conveniente refrigerar.

ROSCADO

Se realiza por medio de terrajas corrientes, preferentemente de rosca ancha. El roscado es usualmente manual. No son imprescindibles los lubricantes, pero sí aconsejables; el agua y el aceite solubles son muy adecuados.

En un agujero ciego, el rellenado previo con refrigerante facilita el roscado gracias a la ligera presión que se ejerce sobre la herramienta. No se recomienda esta manipulación en el caso de un roscado y un desenroscado frecuentes o cuando se exijan esfuerzos mecánicos. En ambos casos es preciso colocar un refuerzo metálico. Los roscados finos (inferiores a 1 mm) no son aconsejables.

TORNEADO Y FRESADO

El torneado y el fresado son operaciones restringidas al ámbito industrial.

En la industria se ofrece maquinaria para cortes diversos, incluido el inglete.



ACABADO

La alta calidad superficial del polimetacrilato, su color en masa y su inalterabilidad permiten su casi inmediata exposición o utilización una vez mecanizado. Las únicas operaciones que se deben realizar son las de esmerilado, acuchillado y pulido de las zonas tratadas con herramientas.

Esmerilado

Mediante esta manipulación se eliminan las marcas de sierra, fresa, etc. Quedarán las de la lija empleada para esmerilar, que se subsanarán en sucesivas operaciones.

El esmerilado puede ser manual, de forma similar al de la madera, utilizando papel de lija progresivamente más fino. Puede empezarse con grano 4 para acabar con grano 0. Según el tipo de acabado que se desee, puede bastar con un solo lijado antes de la operación de acuchillado. El esmerilado puede realizarse con cinta a fin de ganar en rapidez y rendimiento. En este caso el grano debe oscilar entre 1,5 y 4, según las condiciones del polimetacrilato. La velocidad óptima se estima en 50 m/min. La pieza debe disponerse de forma que la viruta producida no vuelva a incidir sobre la placa, de lo contrario se originaría un sobrecalentamiento de la viruta, un endurecimiento de la misma y una acción abrasiva incontrolada de esta viruta sobre la zona tratada.

La modalidad de esmerilado con disco es ideal para conseguir cantos romos, formas redondeadas, etc. El grano del disco puede ser del tipo 3.

La velocidad de giro es de 3.000 r.p.m. para $\varnothing \leq 250$ mm, y de 1.500 r.p.m. para $\varnothing > 250$ mm.

Con el control de la presión de la placa de polimetacrilato sobre el disco se evita bastante el sobrecalentamiento.

La operación de esmerilado se puede aprovechar para eliminar las entalladuras, las mellas, etc. producto de la mecanización. Además del factor estético saldrá beneficiado el factor mecánico, dado que estas imperfecciones son con frecuencia origen de fisuras.

Acuchillado

Con el acuchillado se trata de eliminar las pequeñas rayas producidas por el pa-

pel de lija. Ésta es una operación sencilla y en ciertos casos ahorra el pulido y abrillantado. Se realiza apoyando y deslizando la arista afilada de una cuchilla sobre el borde escogido. La viruta tiene que salir ligera y suavemente; el sonido característico de la cuchilla deslizando sobre el material revela una manipulación correcta. Se han obtenido excelentes resultados por medio de un segmento de sierra convenientemente dimensionado y afilado; por supuesto, también pueden utilizarse las cuchillas que se comercializan con este fin.

No es aconsejable acuchillar sin lijado previo: el resultado sería un alisado con ondulaciones. La operación de acuchillar puede sustituirse por un lijado del tipo 00. El acabado superficial es perfecto, de un suave matiz hielo.

Pulido y abrillantado

Con el pulido y abrillantado de las partes mecanizadas se alcanza el acabado de las zonas no manipuladas. En estas operaciones se utilizan discos de tejido: uno con tela de algodón (soporte de la pasta abrasiva) y otro con tejido tipo popelín (soporte de la pasta de abrillantar).

Las velocidades recomendadas son: Ø disco 150 mm, 3.200 a 3.800 r.p.m.; Ø disco 350 mm, 1.400 a 1.700 r.p.m. Con ellas se obtienen unas velocidades periféricas cercanas a 25-30 m/seg.

Es muy importante que los discos de tejido no estén confeccionados con fibras sintéticas, puesto que el calor generado en la operación de pulido funde las fibras del tejido, endureciéndolas y formando bolas. Se rayaría la superficie de polimetacrilato y se obtendría el efecto contrario al deseado. Hay que evitar también los sobrecalentamientos procurando no sobrepasar las velocidades ni la presión contra el disco.

Se han obtenido resultados correctos con equipos de abrasión no profesionales.

Encolado

Aun cuando es posible la soldadura del polimetacrilato utilizando un soplete de aire caliente a unos 180-200 °C y varillas del mismo material, y procurando que los bordes se encuentren a unos 30 °C, lo cierto es que el sistema de unión más sencillo y extendido es la utilización de un pegamento.

Esta operación exige adoptar ciertas precauciones. Una de ellas es que el pe-



gamento se extienda exclusivamente por la zona prevista; para ello es recomendable proteger con cinta adhesiva las zonas próximas a la superficie que se va a encolar. La cinta ha de retirarse tan pronto se observe que el pegamento ha empezado a endurecerse. Esta operación debe realizarse con pinceles pequeños, cuentagotas, etc., y añadir siempre un ligero exceso de pegamento, que rebosará sobre la parte protegida por la cinta y podrá ser retirado sin problemas. Este exceso de pegamento, junto con la presión posterior sobre las superficies que se han de unir, presenta como ventaja la eliminación de las burbujas que aparecen a veces sobre la zona de adhesión, así como asegurar que el pegamento ha cubierto toda la superficie. Siempre que sea

El metacrilato también tiene cabida en los muebles auxiliares.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

posible, las partes que se vayan a unir deben presentar una cierta rugosidad, exentas de pulido. Las superficies deben estar en total contacto, limpias y desengrasadas.

Cada casa comercial posee pegamentos exclusivamente pensados para el polimetacrilato. Debe huirse de la utilización de disolventes, con los que se logran uniones precarias, con bajas resistencias mecánicas, y en las que se pueden producir microfisuraciones. A falta de pegamentos idóneos, se puede preparar un sucedáneo con cloroformo y virutas de polimetacrilato incoloro.

Pintado

Es adecuado cualquier sistema tradicional de aplicación. Con respecto a las pinturas, tanto las acrílicas como las lacas producen los mejores resultados. Las superficies que se vayan a pintar deberán estar limpias y desengrasadas. El metacrilato admite también la serigrafía sin precauciones especiales, salvo el exceso de disolventes.

RESUMEN DE LOS TRABAJOS DE PRIMER NIVEL

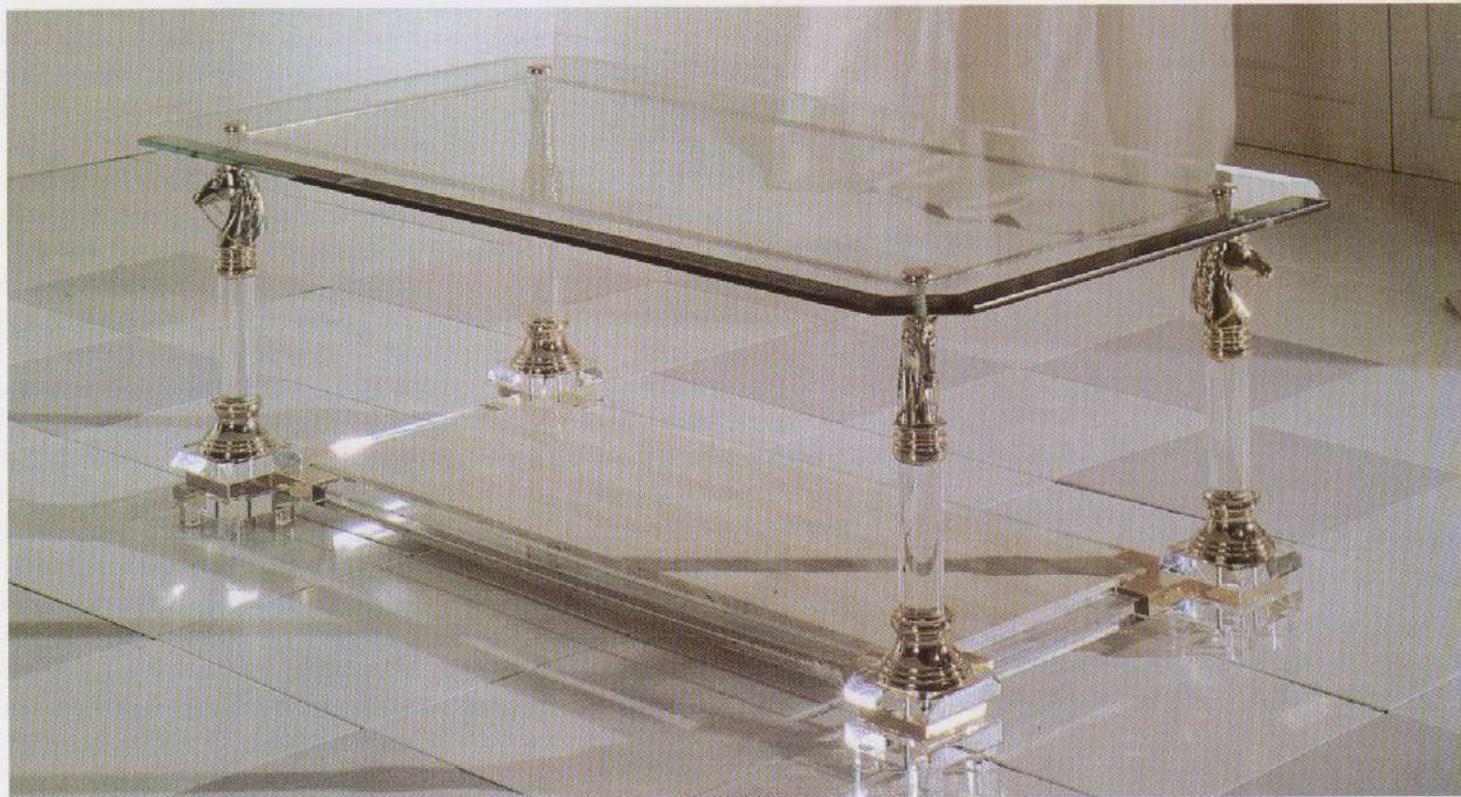
Tras las operaciones explicadas se logrará un producto acabado. Se pueden realizar en este nivel portarretratos, pe-

queños armarios, figuras decorativas, bandejas, mamparas de baño, acristalamientos simples o dobles, maceteros, jardineras, papeleras, tabaqueras, joyeros, etcétera. En este punto ya se puede retirar la protección original del polimetacrilato de las formas no manipuladas y proceder a una suave limpieza del producto acabado. Para ello se debe utilizar agua tibia y ligeramente jabonosa; para el secado se usará una gamuza limpia.

Si al descubrir el objeto se advierte algún tipo de rayado, golpe, etc., se actuará según lo expuesto en la sección de acabado. Aunque los pulidos y esmerilados parciales sobre caras lisas de PMMA producen distorsiones ópticas, en la mayoría de los casos esto no afecta ni a la estética ni a la funcionalidad del producto acabado. Las rayas finas superficiales pueden eliminarse frotando suavemente con un algodón impregnado en pasta dentífrica. Las rayas profundas, pero que no llegan a justificar el esmerilado o el pulido, suelen desaparecer utilizando pastas abrillantadoras (del tipo usado para productos esmaltados).

Para el mantenimiento del polimetacrilato hay limpiadores antiestáticos que cumplen la función de limpieza, propia del agua jabonosa, y protegen las piezas con una película antiestática que disminuye la atracción del polvo ambiental, fenómeno corriente dada la resistividad eléctrica del polimetacrilato. Este material no debe frotarse nunca con una gamuza seca puesto que atraería una cantidad mayor de corriente estática,

En combinación de cristal, mármol y latón, el metacrilato proporciona un resultado inmejorable.



además del riesgo de estropear la alta calidad superficial con el polvo existente, que actuaría de abrasivo.

Manipulación de segundo nivel

A este nivel pertenecen el calentamiento local a través de un elemento calefactor, habitualmente lineal, y el doblado por la línea calentada con la ayuda de moldes simples.

CALENTAMIENTO LOCAL

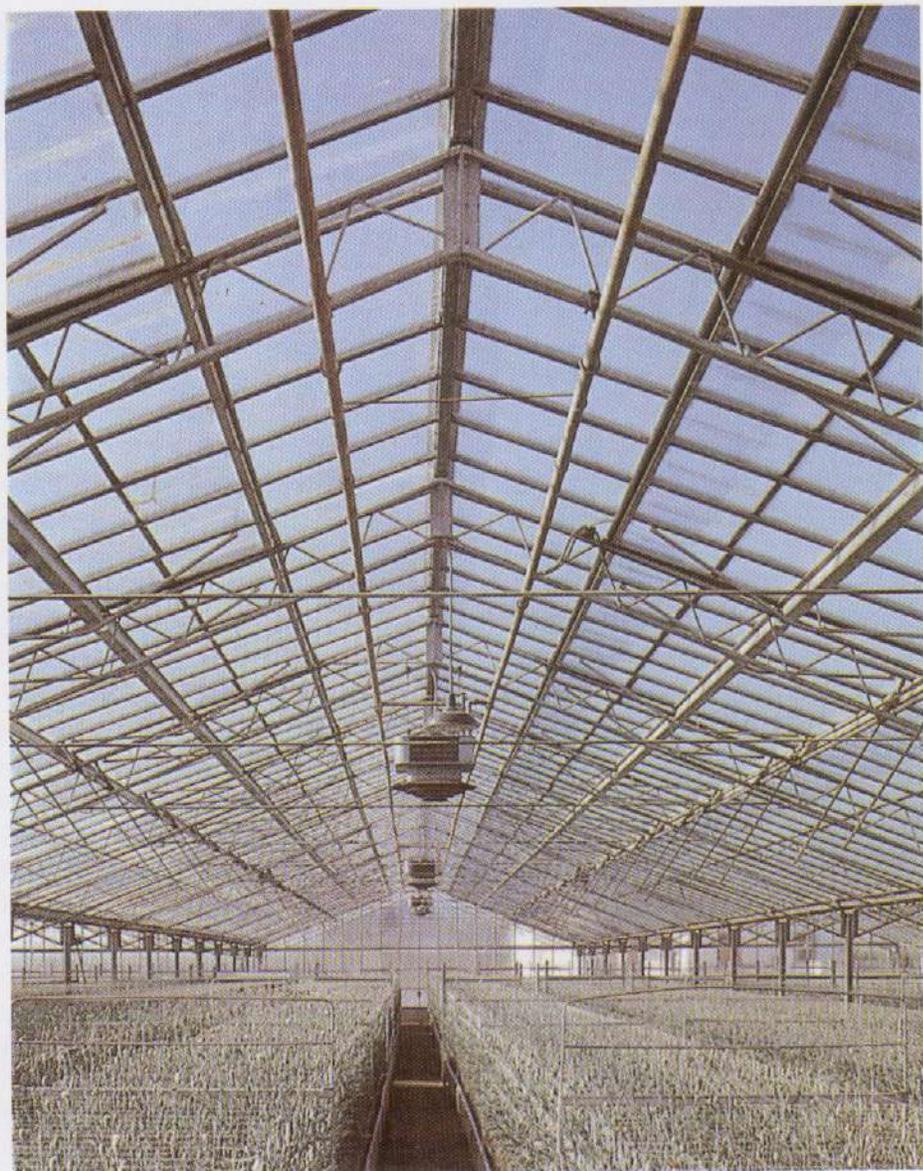
El polimetacrilato es un material termoplástico, es decir, a determinado nivel de temperatura pierde su rigidez habitual y se comporta como un material dúctil y moldeable. A lo largo de las operaciones desarrolladas en el primer nivel se ha ido resaltando la necesidad de no producir sobrecalentamientos en las operaciones de mecanizado por el reblandecimiento que sufriría el material. Esta propiedad es la que se aprovechará en las operaciones de doblado.

El material se calienta a una temperatura aproximada de 140-170 °C a lo largo de la línea prevista como eje de giro. Después, evitando enfriamientos, se deposita en el molde previamente construido o se dobla a mano alzada en caso de tener una idea clara del ángulo que se quiere conseguir y de los resultados que se desean obtener.

El material debe mantenerse sujeto en la posición deseada hasta conseguir una temperatura de unos 60 °C. Si se liberara la pieza antes de alcanzar esa temperatura, el material retrocedería total o parcialmente y tendería a recuperar su planimetría inicial. Es obvio que para este tipo de manipulación son indispensables unos guantes apropiados que permitan el manejo de las piezas sin riesgo de quemaduras.

La placa estará a punto de ser doblada cuando ella misma, por su propio peso, inicie un movimiento de plegado alrededor de su eje de calentamiento. Si la fuente de calor incide por una sola cara, dada la baja conductividad térmica del material es conveniente alternar periódicamente la exposición de las caras al calor. Se ha de tomar la precaución de prever que la cara que deba sufrir el mayor estiramiento haya sido la última en contacto con la fuente de calor.

La anchura de la fuente calentada permite controlar el radio de doblado. Así, calentamientos muy estrechos darán án-



gulos rectos bien perfilados, mientras que calentamientos más anchos darán vértices de tipo circular.

Para doblar materiales relativamente gruesos (iguales o superiores a 4 mm) es muy útil marcar una pequeña regata con el disco de sierra, o fresa, de forma que quede en la parte interior de la pieza una vez doblada. Así se evita que en ángulos muy marcados el material prisionero en el interior del doblez produzca arrugas antiestéticas. La regata efectuada evacua el material sobrante. Para trabajos de una cierta precisión puede necesitarse un lijado y acabado de bordes, o bien partir de una pieza ligeramente mayor que la deseada y serrar los mismos.

Es importante realizar todas las operaciones de mecanizado antes de las de doblado.

Dadas las variaciones que se dan entre un proyecto y su realización, es conveniente ejecutar ensayos antes de acometer el doblado de la pieza definitiva, teniendo en cuenta el grosor del material

También son posibles los cubrimientos de metacrilato.



El metacrilato ofrece buenas prestaciones en los torneados.

que se va a utilizar. Si una pieza requiere diversos doblados, es fundamental programarlos de forma que los primeros no impidan los posteriores. Naturalmente, si se dispone de más de un elemento calefactor se pueden efectuar dos o más doblados simultáneamente.

En el caso de que la pieza sea retirada del elemento calefactor y pierda la temperatura óptima (se endurezca), debe someterse de nuevo a la fuente de calor hasta recobrar esa temperatura. Doblar por la fuerza un polimetacrilato que no esté a la temperatura adecuada o enfriarlo violentamente cuando está colocado en el molde, supone introducir tensiones en el objeto acabado, tensiones que reducirán considerablemente las prestaciones del mismo.

MOLDES

Los moldes son superficies lisas, convenientemente dispuestas, que permiten la permanencia en la forma prevista. Los moldes no deben ser necesariamente complejos; en este nivel se trata de superficies metálicas lisas o maderas finas adoptando la forma deseada. Si estos materiales no tuvieran el acabado y la limpieza exigibles, se pueden recubrir con una tela tipo fieltro pegada en las zonas de contacto. Cuando el polimetacrilato está caliente es muy receptivo y reproduce en su superficie cualquier irregularidad, grano, suciedad, etc. que haya existido en el molde.

Elemento calefactor

En principio, cualquier fuente de calor manejable y regulable puede servir de elemento calefactor para las piezas. Teniendo en cuenta que el polimetacrilato es un material combustible (parecido a una madera dura), es lógico advertir que son más convenientes las fuentes de calor que no presentan llama abierta: tubos infrarrojos, resistencias eléctricas, aire caliente, etc. En el supuesto de utilizar un soldador, por ejemplo, debe tenerse mucho cuidado en no mantener la llama en un punto fijo. Las oscilaciones deben ser rápidas a lo largo de toda la línea que se vaya a calentar y la boca de salida de la llama ha de estar a una distancia de unos 20 cm.

Un índice de haber sobrepasado la temperatura correcta es la aparición de pequeñas burbujas, señal del inicio de la descomposición del material. Este fenómeno se produce cuando la placa sobrepasa los 200 °C, con lo que la pieza queda inutilizada. Para paliar este inconveniente puede dar resultado el calentamiento alternativo de ambas caras.

Construcción de una resistencia

En cualquier caso, es más recomendable construir una resistencia de calentamiento, que debe constar de tres partes principales:

1) Un perfil de hierro o aluminio en forma de U (30 x 30).

2) Unas tiras de amianto-cemento o de cualquier otro material aislante.

3) Una resistencia eléctrica de voltaje adecuado, con una potencia de alrededor de 500 W (suficiente para montar una resistencia de unos 600 mm de longitud) y provista de sus correspondientes conexiones a la red.

El polimetacrilato que se vaya a calentar puede descansar sobre las ramas de la U metálica, que no tiene otra finalidad que la de dar soporte al aislante y hacer manejable el elemento calefactor.

Aunque la disposición de esta resistencia presenta una anchura de calentamiento fija, puede reducirse por la simple superposición de tiras aislantes móviles que permitan variar la zona de calentamiento. La intensidad recomendada es de 1.000 W por cada 1.200 mm de longitud del elemento calefactor.

La altura del polimetacrilato con respecto a la resistencia es de 3-4 cm. El tiempo de calentamiento, que depende del espesor, oscila entre 3 y 4 minutos. Hay que prestar atención a la flexibilidad del material: un sobrecalentamiento, además de innecesario, perjudica las prestaciones finales del objeto acabado.

Debe procurarse que dentro de lo posible los moldes toquen la pieza que se vaya a doblar por la cara menos visible una vez terminado el objeto. Con ello se disimulará la presencia de pequeños defectos, picos, etc.

Estantes, perchas, bandejas, objetos de servicio, tapas de tocadiscos, maceteros, portarretratos, toalleros y jaboneras son algunos de los objetos realizables en este segundo nivel.



con la necesidad adicional de ejercer su influencia sobre una superficie determinada. En la práctica y a nivel no muy profesional, pueden lograrse unas pantallas muy efectivas uniendo lateralmente varias resistencias como las descritas en el segundo nivel y suspendiéndolas sobre una superficie de trabajo, que deberá estar preferentemente protegida por una placa de fibrocemento u otro material rígido y aislante lo suficientemente liso. La distancia entre la pantalla calefactora así formada y la superficie de calentamiento deberá ser de alrededor de 40 cm. Menor altura supondría mayor rendimiento de calefacción, pero se correría el riesgo de quemar el material sin darle tiempo a calentarse. Por el contrario, una altura mayor a la recomendada alargaría inútilmente el tiempo de calentamiento.

La distancia lateral entre las resistencias de la pantalla ha de ser tal que, en combinación con la altura sobre la superficie de trabajo, permita una calefacción

El metacrilato y el cristal dan un ambiente de espacio libre.

Manipulación de tercer nivel

En este nivel se superan las posibilidades del nivel anterior y aumenta asimismo la dificultad. Si en el segundo nivel los calentamientos eran lineales, en éste son totales. Ahora los moldes son más complejos y se necesita un utillaje adicional para moverlos o articularlos. En este nivel el material se estirará para adoptar formas simétricas o no, según el molde o aro de sujeción que lo retenga.

ELEMENTOS CALEFACTORES NECESARIOS

Tienen las mismas exigencias de temperatura, control, etc. que los anteriores,

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - I

uniforme, factor decisivo para conseguir buenos estiramientos del polimetacrilato.

Naturalmente, cualquier otra fuente de calor, como por ejemplo los tubos de infrarrojos, cumple un cometido análogo.

ESFUERZOS DE ADAPTACIÓN A LOS MOLDES

Existen distintos sistemas para moldear las placas de polimetacrilato. Hay que tener presente que en ciertos casos las piezas que se van a moldear se realizan mediante la combinación de dos o más de los sistemas que pasamos a describir a continuación.

Moldeo libre

Una vez calentada la placa, se deja reposar sobre un lecho cóncavo o convexo para que adopte el radio de curvatura prefijado.

El metacrilato se usa mucho para los muebles auxiliares.



Este tipo de moldes no permite ángulos agudos ni formas complicadas dado que, al estar la placa libre, tiene tendencia a recobrar su planimetría original. Siempre que sea posible es recomendable que el molde sea convexo; con él se obtiene mejor calidad óptica que con uno cóncavo, en el cual el material tiende a arrugarse. El moldeo libre por gravedad podría utilizarse, por ejemplo, para la confección de un parabrisas de motocicleta de pequeña curvatura. El enfriamiento debe ser lento.

Una variante puede ser la aplicación de un marco rígido, debidamente presionado sobre la placa calentada. El marco configurará un determinado perfil y se obtendrán radios de curvatura mucho más cerrados.

Antes de efectuar el moldeo puede cortarse la placa en la forma deseada y pulirle los cantos. La única operación que se debe postergar es la de taladrado, en el supuesto de que sea necesaria.

Moldeo por soplado libre

Al sujetar una placa caliente de polimetacrilato con un marco rígido, se establece una diferencia de presión entre sus caras y se origina un estiramiento de la placa, la cual tiende a adoptar formas semiesféricas. Esta diferencia de presión se produce indistintamente por el procedimiento de soplado sobre una cara o por la creación de vacío sobre la otra; sin embargo, es importante resaltar que el sistema de vacío sólo permite un esfuerzo neumático máximo de una atmósfera, mientras que el soplado solamente está limitado por los medios disponibles.

Tanto en uno como en otro caso, si en lugar de dejar estirar libremente la placa de polimetacrilato se empuja dentro de un molde de tipo hembra, la placa se adherirá a las paredes del mismo y tenderá a adoptar sus formas dentro de unos límites.

El aire, tanto extraído como soplado, deberá ser mantenido hasta que la placa se haya enfriado lo suficiente. Si se suprimiera la presión del aire, la placa se desmoldearía. Una vez alcanzada la mencionada temperatura puede abrirse el arco de sujeción y proceder al serrado y acabado de los bordes.

Moldeo por prensado por macho

La placa de polimetacrilato, tras sujetarse al marco, es empujada por un pistón

Otros materiales usados en ebanistería



Pie de mesa de mármol con
sobre de cristal.

macho que al completar su recorrido la deja prefigurada.

Moldeo por macho-hembra

En este tipo de moldeo, la placa caliente es aprisionada por un molde macho que encaja en su correspondiente hembra. Se exige un considerable esfuerzo mecánico y suelen quedar marcas en el polimetacrilato.

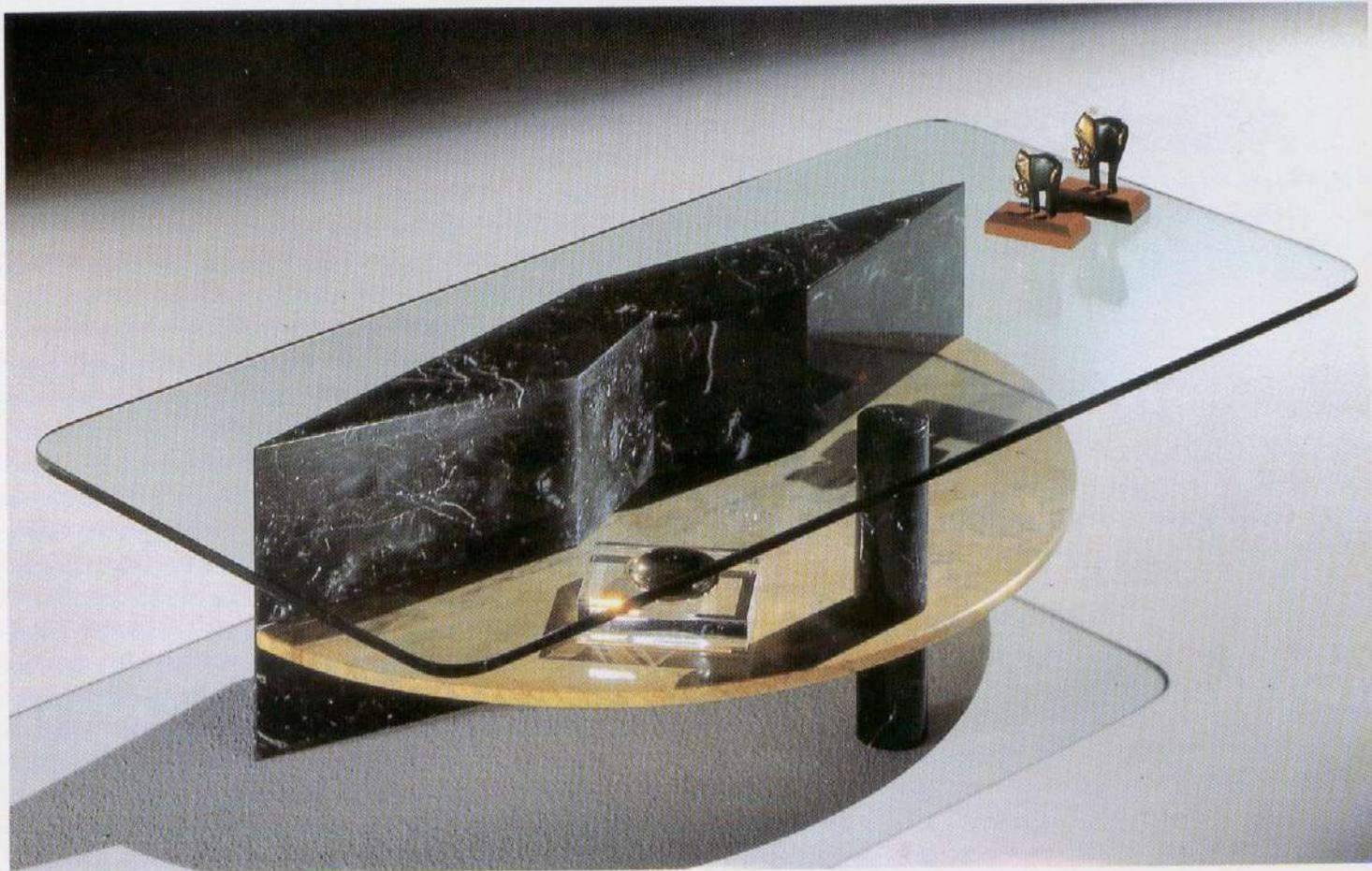
MÁRMOL

El mármol es un material que aplicado con gusto y corrección representa un complemento valioso para el ornato y buen uso del mueble. Las placas de mármol son especialmente ventajosas para las mesas destinadas a soportar vasijas calientes o expuestas a la humedad. Además de en los lavabos y las mesillas de noche, están indicadas en los aparadores y armarios para vajilla. Cuando están escogidas a tono con la madera y armonizan en color y estructura con el resto de la habitación, las placas de mármol producen un efecto magnífico. En todas las épocas y en todos los estilos, el mármol ha sido uno de los principales materiales auxiliares en la construcción del mueble. Por citar sólo algún ejemplo, en los proyectos de David Roentgen, el artista del mueble del siglo XVIII, encontramos frecuentemente las indicaciones «mármol amarillo», «mármol verde» o sólo «mesa de mármol». Con la denominación de mármol amarillo designaba seguramente



el mármol francés que más tarde se llamó napoleón, una piedra de hermosos tonos cálidos, aún hoy muy apreciada para las mesas. Como mármol verde quería indicar el tinos de las canteras griegas, un hermoso mármol verde oscuro vetado de blanco que, a causa de su elevado precio, actualmente sólo se utiliza en trabajos artísticos y en piezas pequeñas. Aunque hoy sea raro el empleo de mármoles griegos en los muebles, tenemos a nuestra disposición muchas más clases que antes, con diversos colores y precios variados. Además de los mármoles blancos de Carrara y los coloreados de Italia, Francia y Bélgica (rojos), en Alemania hay mármoles hermosos, muy adecuados

Mesa construida totalmente con
mármol.



Mesa moderna con un toque de distinción de mármol.

para su empleo en mesas, dormitorios, aparadores, muebles de cocina, etc.

En el macizo rocoso del Jura de Franconia, Treuchtlingen, Weissenburg y Pappenheim se benefician de los mármoles del Jura, de color amarillo dorado, gris amarillento y gris azulado. A pesar de su constitución poco variada, estos mármoles ofrecen colores muy vivos, desde el amarillo pálido hasta el dorado brillante y desde un azul amarillento fino hasta un gris azulado mate. Con frecuencia llevan fósiles incluidos, como caracoles, peces y crustáceos.

A los mármoles bávaros pertenecen las variedades coloreadas características de Fichtelgebirge y Frankenwald, de las que tienen estimación especial la de fondo negro con veteado blanco (mármol de Wallenfels) y la roja con veteado verdoso (mármol alemán rojo). El mármol alemán coloreado más apreciado es el del Lahn. Este mármol es gris y rojo con todas las gradaciones y presenta unos contrastes de color muy bonitos que comprenden desde el rosa pálido hasta el rojo cereza vivo. El mármol de Lahn es muy conocido y apreciado fuera de Alemania, particularmente en los Estados Unidos. Westfalia

posee valiosas canteras de mármol en los distritos de Meschede, Olpe y Brilon, de las que se extrae entre otros el mármol de vetas doradas, que goza de una gran estimación.

En Turingia, junto a la conocida presa del Saale en Saalburg, hay mármoles coloreados en gris, rojo y negro.

Finalmente citaremos los mármoles claros con veteado azul, rojo y violeta de Silesia, y los mármoles blancos, grises y negros de Altvatergebirge.

El precio de las placas de mármol puede considerarse hoy como razonablemente bajo. Las industrias marmolísticas emplean maquinaria y procedimientos modernos de elaboración que abaratan los productos. Son tan numerosas las clases de mármol disponibles que pueden quedar satisfechas todas las exigencias con respecto al color y el veteado.

El mármol puede unirse a los bastidores de madera por encolado corriente. Las placas de mármol grandes se asientan sin encolar para facilitar el transporte de los muebles. Si la constitución del mueble lo exige, se recerican los mármoles con marcos o bastidores moldurados (por ejemplo, correderas).



7 Oficios relacionados con la ebanistería

DECORADOR

El decorador es la persona encargada de hablar con el cliente del trabajo que hay que realizar; es el primero que ve el lugar donde se tiene que adaptar el trabajo. Antes de hacer el proyecto, el decorador tiene que tener en cuenta la iluminación y la luz solar; las puertas y otras aberturas, como las rejillas de aire acondicionado; los enchufes e interrup-

tores; las columnas y los obstáculos, como los radiadores; las dimensiones de las paredes y la altura del piso que se ha de decorar. Todos estos datos son imprescindibles, ya que hay que diseñar todo el entorno, respetando al máximo el gusto del cliente. Todo el mundo sabe decorar, pero el mérito está en decorar bien y con gusto. El decorador ha de poseer ciertos estudios, pues tiene que realizar proyectos, dibujos y perspectivas; diseñar muebles y seleccionar tapizados, colores e incluso cerámicas. En estos casos el de-



El decorador es la persona que crea y coordina el proyecto.

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

Profesional barnizador lacador en pleno trabajo durante el proceso de lacado de una puerta lisa. La técnica que emplea es por sistema mecánico con pistola aerográfica.



El barnizador asume toda la responsabilidad, siempre y cuando esté de acuerdo con su diseño.

Es importante que haya un buen entendimiento entre los profesionales y cambiar impresiones sobre el trabajo, ya que el decorador es como el director de una orquesta; de él depende el resultado.

El decorador es normalmente la persona encargada de hablar con el cliente.



BARNIZADOR

El barnizador es el profesional que realiza los últimos trabajos en el mueble o cualquier otro elemento decorativo de madera, mediante el recubrimiento de ésta con productos más o menos líquidos conocidos como barnices y lacas, que al secarse producen una película fina que protege la madera y la embellece.

El trabajo

El trabajo del barnizador es fundamental en el proceso de fabricación de los distintos elementos construidos con madera, pues de él depende el que ciertos defectos de ebanistería puedan ser corregidos o disimulados. El barnizador debe ser minucioso, metódico y práctico. Antes de emprender la tarea debe examinar minuciosamente todas las superficies, rincones y juntas del mueble con el objeto de corregir posibles defectos (golpes, rayas, manchas o descolado de la chapa). Posteriormente pasará a realizar su trabajo de una forma metódica, siguiendo un orden preciso en las fases de aplicación y secado. Debe ser muy escrupuloso tanto en la elección de los materiales, utensilios y máquinas que vaya a usar en el trabajo como en la limpieza y posterior mantenimiento.

La diversidad de materiales y técnicas de aplicación existentes obliga al barnizador a poseer amplios conocimientos de su oficio; se le considerará un buen profesional si domina todas las técnicas actuales, ya sean manuales o mecanizadas. Sin embargo, existen casos de especialización bien sea por propia elección del profesional en talleres pequeños o por la organización de las empresas o fábricas grandes, es decir, puede haber profesionales que dominen perfectamente la aplicación manual y que nunca se hayan sentido atraídos por aprender las modernas técnicas de barnizado y lacado; por otro lado, pueden existir buenos profesionales que dominan a la perfección las modernas técnicas mecanizadas, pero que nunca hayan tenido la ocasión de conocer y dominar las técnicas manuales.

Por lo que respecta al conocimiento de los materiales, el barnizador siempre encontrará una buena colaboración por parte de los técnicos, ya sean químicos o de aplicación, que estudian, desarrollan y aplican los materiales en los laboratorios y plantas piloto de las fábricas productoras.

ras de barnices y lacas. Si además cuenta con su propia experiencia en el trabajo cotidiano, completará sus conocimientos sobre los materiales hasta tal punto que él mismo se convierta a su vez en un buen colaborador del técnico químico por lo que respecta al comportamiento de los materiales en el taller o la fábrica. Como fruto de este intercambio de experiencias, es posible mejorar en muchas ocasiones la calidad de dichos materiales.

El barnizador debe ser muy exigente tanto en lo que se refiere al acabado de ebanistería como con los barnices y las lacas que tenga que aplicar. Dicha exigencia, unida a la aportación de sus propias cualidades profesionales, se traducirá en un éxito total en sus trabajos.



Oficios relacionados con la ebanistería

Vista general de un taller de tallista; al fondo, los bancos.



Vista general de las herramientas; parte superior, diversos moldes.

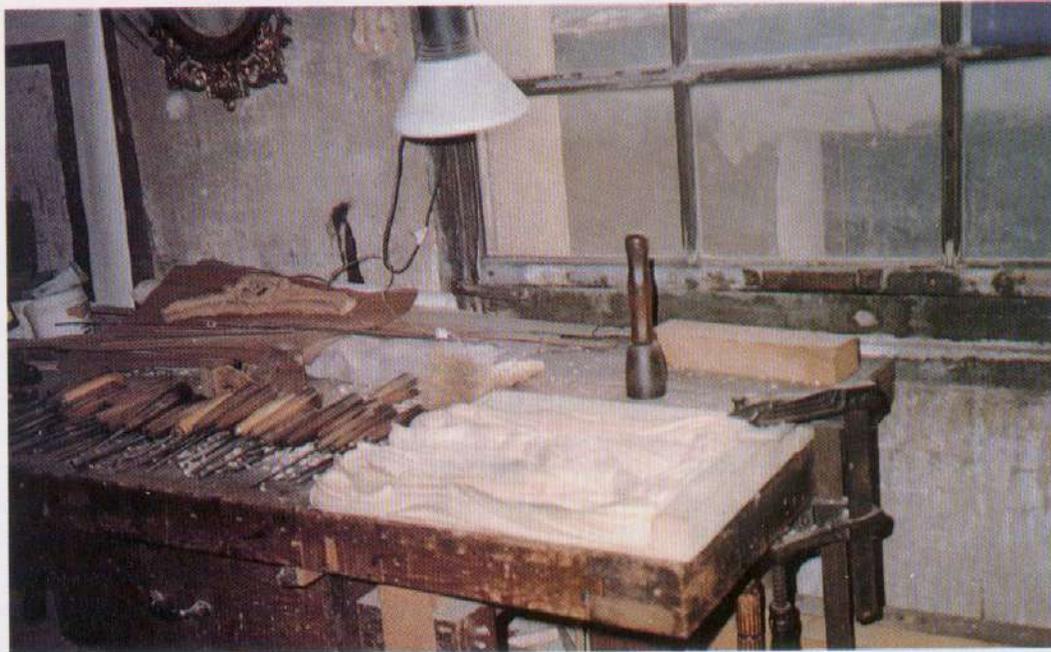
El local

Conviene que el local de barnizado esté separado del taller de ebanistería. Debe mantenerse limpio y bien aireado, ya que el polvo perjudica la obtención de un buen acabado, ya sea barnizado o lacado, y la aireación es necesaria para mantener la salubridad del ambiente, pues los vapores de los disolventes, además de peligrosos, resultan molestos y poco saludables en concentraciones elevadas en el aire. Debe evitarse producir fuentes de ignición y llamas, así como fumar en los talleres de barnizado. La temperatura ideal del local debe estar comprendida entre 18 y 22 °C. Hay que evitar también que haya una humedad elevada tanto en el ambiente como en las paredes y el suelo del local. Si a una temperatura baja o alta se le suma una hu-

medad elevada, la obtención de un buen trabajo resultará difícil o muy problemática. Cuando se trabaja a bajas temperaturas pueden presentarse problemas de velado, poco estiramiento o mal nivelado del barniz o la laca. Si la temperatura es alta y el ambiente húmedo (ambiente bochornoso), habrá problemas de velado o de hervido (pequeñas burbujas).

Básicamente, el taller ha de componerse de cuatro zonas, a ser posible separadas por tabiques: la zona de almacenamiento de materiales, utensilios y máquinas, en la que se instalará además una pila para lavarse; la zona de inspección de la madera, y de lijado de la misma y de los fondos; la zona de aplicación del barniz, en la que se puede disponer de bancos para la aplicación manual y de una cabina para la aplicación a pistola; finalmente, la zona de secado o secadero, que conviene que esté ligeramente ventilada mediante extractores y se evite en

Mesa de tallista con las gubias y el mazo.



Relieve en una puerta antigua.



ella las corrientes y los remolinos de aire, que perjudicarían el barniz o la laca durante su secado. En la medida de lo posible, la zona de secado deberá mantenerse a una temperatura constante de entre 20 y 25 °C.

TALLISTA

En los últimos años ha aumentado de modo considerable el interés por la talla de la madera, especialmente entre los artesanos aficionados. Ya se trate de tallas aplicadas a carpintería o de esculturas de cualquier tamaño, el hecho es que cada vez es mayor el número de personas que practican esta artesanía.

Este creciente interés seguramente se debe a que no existe otro medio que combine con tanta perfección la habilidad técnica y la expresión artística. En cuanto a la primera, la madera es un material que responde a la perfección a un manejo adecuado, pero que se rebela furiosamente si es mal trabajada. Para evitar la mediocridad y los errores, hay que estudiar y comprender las propiedades del veteado y la fibra.

En lo referente al plano artístico, es esencial conseguir una buena apreciación del equilibrio y la proporción; por muy perfecta que sea la técnica, nunca podrá suplir la carencia de expresión artística. La habilidad técnica es fácil de adquirir; en su mayor parte es una cuestión de práctica. Como en todos los trabajos, la soltura se adquiere con la experiencia; de hecho, la única forma de aprender un oficio es practicándolo.

El sentido artístico se adquiere más



lentamente, y lo único que se puede hacer para mejorarlo es examinar piezas de buena calidad, antiguas o modernas, y tratar de distinguir las características que hacen que las obras tengan esa calidad.

Útiles y herramientas

Las herramientas de talla de madera presentan una gran variedad de formas (hay alrededor de mil). Un tallista profesional suele tener unas ochenta herramientas, de las que utiliza normalmente dos o tres docenas. Las restantes sólo se utilizan en ocasiones especiales, pero cuando se necesitan son realmente indispensables.

La herramienta fundamental para el tallista es la gubia recta. Tiene que ser fuerte para poder soportar bien los golpes del mazo y se utiliza para entretallar, desgrosar, etc. Además, se puede emplear para todos los tipos de modelado.

Las espátulas son más anchas en el filo; su anchura disminuye progresivamente en dirección al mango. Las hay de tres tipos: la de cola de pescado, de anchura uniforme y que sólo se ensancha en el extremo, muy cerca del filo; la de canaleta, en la que la disminución de la anchura llega aproximadamente hasta la mitad, y la espátula larga, en la que la anchura crece progresivamente desde la base.

Las herramientas de corte más utilizadas son el formón recto, el formón diagonal, la gubia de realzar, la gubia de realzar diagonal, la gubia recta, la gubia acodada, la gubia de codillo, la gubia de contracodillo, la gubia o espátula de cola de pescado, la espátula de canaleta, la espátula larga, la gubia macaroni, la gubia fluteroni, la gubia angular y la gubia sin acodar.

Los mangos se hacen de muy distintas

formas. Hace algunos años se utilizaban mangos de forma hexagonal u octogonal burdamente tallada; se tallaban a mano y nunca se sujetaban con virolas. También se hizo muy común el tipo de mango cilíndrico que en general se realizaba con caoba. En la actualidad se emplean los mangos torneados prácticamente como único sistema de fabricación.

Los mazos siempre son redondos, ya que así se puede golpear en todas las direcciones sin cambiar de posición la mano. Los mazos de haya se estropean rápidamente porque el golpe lo recibe el lateral de la veta. Más apropiado resulta hacerlos con una madera dura de veta apretada, como el *lignum vitae*, que es más pesada y permite un menor tamaño de mazo. El peso varía entre 500 y 1.250 gramos.

Las escofinas, las limas, etc. se utilizan principalmente para igualar las superficies curvas ya talladas con la gubia.

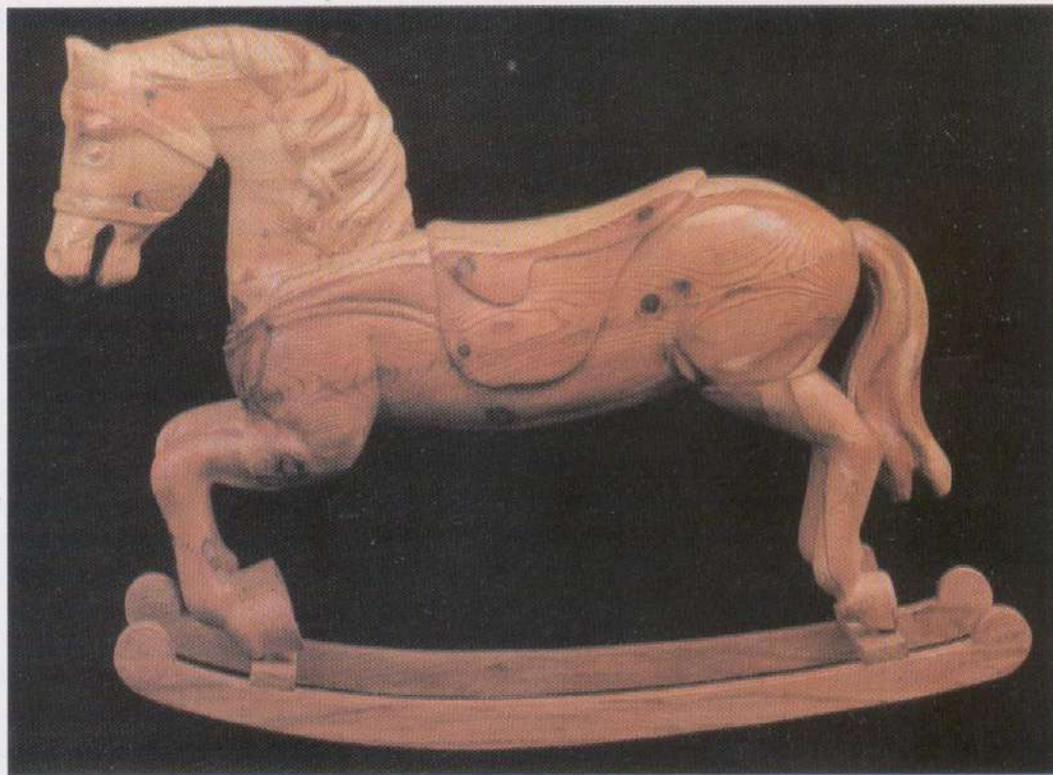
Los troqueles se dividen en dos tipos: los que producen unas pequeñas marcas para conseguir una cierta textura y los que tienen una forma especial para hacer pequeñas incisiones o igualar la superficie de éstas. Siempre que sea posible se debe utilizar el troquel sólo para delimitar

Talla realizada con madera de olmo (escudo del pueblo de Beceite, Teruel; autor: Miquel Marigo).

Talla artística: «Cato entre hierbas»; autor: Jordi Valls.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1



Talla de un caballo balancín en madera de pino.

Talla del siglo XVI perteneciente a la sillería del coro de la catedral de Toledo. En ella aparecen representados la reina Isabel y el cardenal Mendoza. Obra del maestro Rodrigo.



los bordes y el fondo del adorno; éste debe hacerse antes con una gubia. Si se utiliza el troquel directamente, es fácil que se astille la madera.

Se emplea mucho el cepillo para fondos y la guimbarda para alisar y nivelar éstos. El cepillo de fondos resulta especialmente útil en los trabajos de rotulación en relieve para dejar el fondo a un mismo nivel.

Los elementos de sujeción son necesarios para sujetar las piezas durante la ta-

lla. Los más conocidos son la prensa de banco, el gato en C, el tornillo mecha de mariposa, las bridas y las mordazas de tallista.

El tornillo de banco tiene muchas ventajas, especialmente el de tipo giratorio, que permite trabajar la pieza desde distintos ángulos sin tener que cambiar la posición de la sujeción. Las mordazas metálicas deben cubrirse con una tela gruesa para que no se dañe la madera.

Para conseguir un buen filo hace falta una piedra de afilar muy fina. Probablemente la que mejor filo dé sea la llamada piedra de Arkansas. El siguiente tipo fino de piedra para afilar es la piedra de Washita; a continuación se pueden situar las piedras sintéticas lisas. Para amolar las herramientas se debe emplear una muela de agua, eléctrica o manual. El agua que la humedece mantiene la temperatura constante y evita que se destemple la herramienta.

El suavizador se utiliza para quitar las rebabas del afilado y conseguir un filo extrafino. Para suavizar se puede utilizar cualquier trozo de cuero blando o flexible, tratado con óxido de hierro y sebo. Evidentemente, el suavizador siempre se debe pasar alejándolo del mango, nunca en la dirección contraria.

Es esencial disponer de un banco rígido. Debe tener una superficie gruesa de madera dura que soporte bien los golpes del mazo sin moverse. La altura del banco depende fundamentalmente de la estatura del tallista; la altura media es de 84 cm.

Afilado de las herramientas

Resulta imposible hacer una buena talla si las herramientas no están bien afiladas. El filo relativamente basto de un formón de carpintero no es suficiente para el tallista; de hecho, las herramientas de talla deben tener un filo más similar al de una hoja de afeitar.

Las herramientas recién compradas están afiladas, pero de cualquier manera resulta necesario acabarlas con una piedra de aceite. Este acabado es más laborioso que el de un formón corriente y suele llevar bastante tiempo conseguir un afilado perfecto de una herramienta de talla. Por esta razón, las gubias de segunda mano ya utilizadas por un tallista profesional son valoradas más que las nuevas.

En las gubias se debe afilar primero el bisel exterior. Se sujeta la herramienta en ángulo sobre la piedra de aceite y se frota lateralmente haciendo a la vez un movimiento rotativo. Con este sistema se consigue afilar el bisel completo. Hay que tener cuidado de no pasarse en los bordes, pues se matarían. El bisel interior se hace con una piedra de aceite de la curvatura adecuada. La curvatura de la piedra debe coincidir exactamente con la de la gubia; si no fuera así, habría que rectificar la curvatura de la piedra de amolar. Si la curvatura es demasiado amplia, se redondearán las esquinas de la gubia; si es muy pequeña, aparecerá un bocado en el centro. El mejor sistema es sujetar la gubia con una mano y mover sobre ella la piedra de afilar.

TAPICERO

Si se tienen en cuenta los enormes avances tecnológicos de la actualidad, parece trivial escribir sobre el tapizado de los muebles. Pero es ahora cuando se busca un acomodo confortable en el tiempo libre y en el trabajo: hacen falta asientos para las compañías de aviación, asientos tapizados para las oficinas, asientos para la industria y asientos para las actividades recreativas; incluso los astronautas necesitan un asiento tapizado sobre el que descansar.

En el año 2000 a. de C. la tapicería no era todavía un oficio especializado, pero las sillas, los taburetes y las camas llevaban un entretejido de tiras de cuero. También se utilizaban los cojines de tela: un relieve de piedra de aquella época muestra un cojín atado al respaldo de una silla. Los precursores de los tapiceros fue-

ron los diseñadores de tiendas de campaña, con sus sujeciones y colgantes. Un famoso artesano dedicado a este oficio fue san Pablo, el apóstol viajero. La Excelentísima Cofradía de Tapiceros figura entre los gremios más antiguos de Londres.

Con la tapicería se pueden crear piezas útiles y agradables. A medida que se va aprendiendo el oficio se comprueba que se pueden conseguir trabajos bastante interesantes, como los de adorno, tapizado y enmoquetado de yates y cruceros. El deseo de expresión individual en la decoración del hogar se intensifica a medida que se van adquiriendo nuevos conocimientos. La rama del oficio «por encargo» se mantendrá y se seguirán necesitando artesanos para hacer tapizados confortables y «personales».

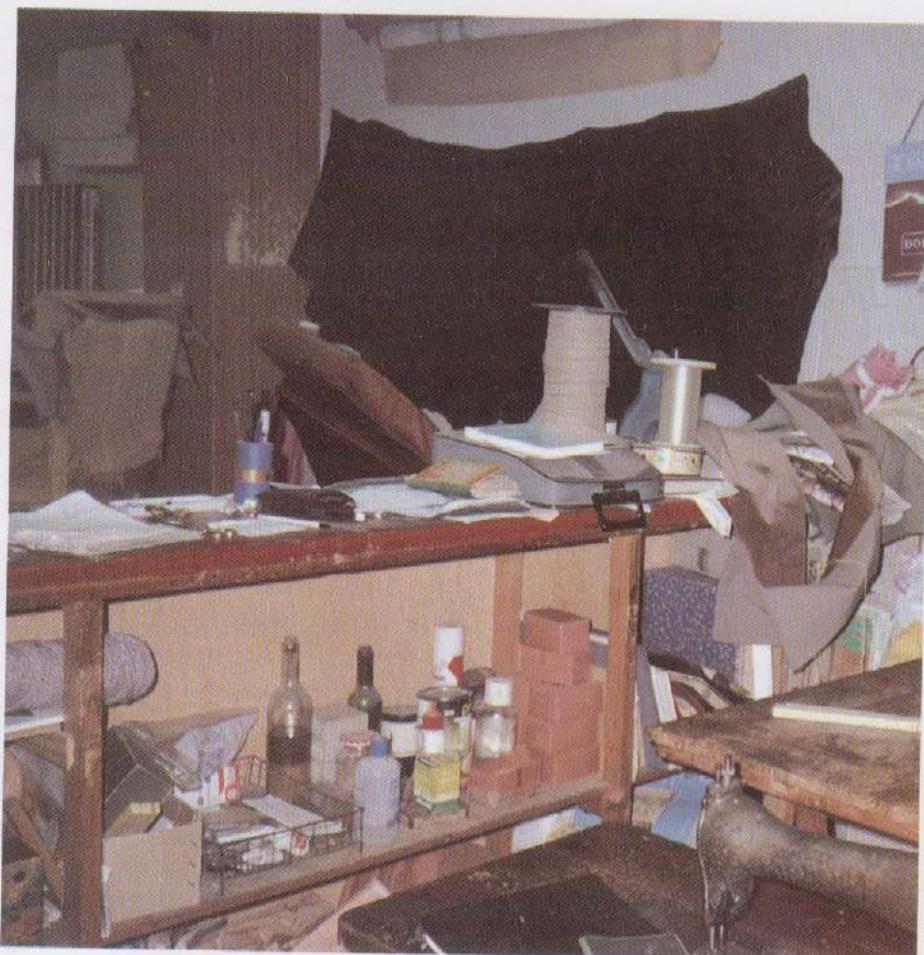
Herramientas

Una de las ventajas del equipo del tapicero es que no resulta muy costoso. Con una cantidad no muy grande de dinero se puede conseguir todo lo necesario para el oficio.

El martillo de tapicero ha sido durante mucho tiempo la herramienta fundamental del oficio. Hasta hace poco, el método

Oficios relacionados con la ebanistería

Taller de tapicería.



Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1



Sillón terminado, listo para tapizar.

básico de sujetar las telas al armazón era clavando tachuelas, pero en la actualidad en muchos talleres y fábricas casi sólo se emplean grapas. Hay dos tipos de martillo, de forma muy similar pero con distinto tamaño de cabeza. El de cabeza menor, con un diámetro aproximado de 6,25 mm, se utilizaba mucho en la época en la que estaba de moda el mobiliario con madera descubierta.

Como herramientas de corte es necesario tener un buen par de tijeras de unos 250 mm de largo, sólidas pero no demasiado aparatosas. Si las tijeras llevan marcado el nombre del fabricante, suelen ser de buena calidad y conservar el filo durante bastante tiempo.

Preparación de un sofá para su posterior tapizado.



Los tensores de cinchas se utilizaban mucho cuando la base de la mayoría de los tapizados se hacía con cinchas entrelazadas. En la actualidad se emplean poco, pero todavía son necesarias. El tensor preferido por la mayoría de los tapiceros es una especie de espátula con una hebilla. Se pasa la cincha por la hebilla y se apoya todo sobre el borde del armazón; a continuación se hace palanca hasta conseguir la tensión requerida. Otra herramienta de tensión son los alicates dentados.

Para dismantelar los tapizados que haga falta sustituir se utiliza un cincel. Éste debe seguir la misma dirección que la veta de la madera.

Es necesario tener una escofina de tamaño medio y con un lado semicircular para matar bordes, un par de tenazas, otro de alicates, un martillo de carpintero de tamaño mediano y una lezna.

La evolución de los métodos de tapizado ha hecho disminuir la utilización de las agujas, pero todavía son necesarias para muchos trabajos. La más importante es la normal de colchón, que se fabrica en varios tamaños hasta un largo de 400 mm. Tiene punta doble, lleva el ojo en un extremo y es de sección circular en toda su longitud, pero hay otro tipo muy similar que tiene una sección triangular aproximadamente en el primer tercio. También resulta muy útil la aguja semicircular que, al igual que la anterior, se fabrica en distintos tamaños. Esta aguja se emplea para coser en lugares en los que resultaría difícil utilizar una aguja recta. Finalmente hay que reseñar la aguja de muelles, que se emplea para coser éstos a las cinchas y al saco. Junto a las agujas

hay que incluir los espetones (con una longitud de 75 a 100 mm), que se emplean para sujetar temporalmente las telas, las arpilleras, etc.

El empleo de las agujas es cada vez menor a causa de los actuales materiales de relleno (goma espuma, etc.), pero todavía son necesarias en trabajos de restauración, por ejemplo.

La única herramienta mecánica que necesita el tapicero aficionado es una buena máquina de coser, con accesorio para pasamanería. Comercialmente se emplean cada vez más los medios mecánicos, entre los que se incluyen las máquinas de coser eléctricas con distintos complementos para coser bordes, cerrar cojines, etcétera. En los talleres grandes se suelen emplear cortadores y tijeras eléctricas. Las prensas de asientos sueltos se emplean para sujetar las cubiertas mientras se ponen las grapas.

Las grapadoras han aparecido recientemente. Al principio estas herramientas eran totalmente manuales, pero últimamente se emplean mucho las de aire comprimido y las eléctricas.

Materiales

La cincha se utilizaba como base para la mayoría de los tapizados; la mejor es de un tejido apretado de lino blanco y negro. También se fabrican en blanco y negro otras calidades con mezclas de yute y algodón o cáñamo. La cincha suele tener unos 50 mm de ancho. Recientemente se ha empezado a utilizar cincha fabricada con material plástico.

Las cinchas de color marrón o con franjas marrones son de peor calidad; suelen ser sólo de yute y se pueden comprar en varios anchos, de 37,5 a 75 mm.

El saco o arpillera se fabrica a partir del yute en muchas calidades y tamaños. El ancho más apropiado es 1,8 m.

Los principales materiales de relleno que se utilizaban en la tapicería tradicional eran fibra vegetal, crin, cotones, capoc y plumas. La crin constituye un material excelente para relleno y, como sucede con otros muchos materiales, se vende en muy distintas calidades. Las peores son las de pelo muy corto y poco elástico. Una de las fibras vegetales más apropiadas es la de coco, que también se suele llamar fibra de jengibre a causa de su color. Otra fibra muy utilizada es la llamada de Argelia, que se hace a partir de las hojas de una palmera llamada crin d'Afrique; a veces la atacan plagas de ácaros, por lo que los importadores la suelen desinfectar.



El oficio de tapicero no sólo consiste en tapizar sillas.

Tapizado moderno de un sofá.



Sofá tapizado enteramente en piel.

Los cotones se han empleado siempre mucho en tapicería. Se hacen con trapos y telas que son lavados y cardados en máquinas especiales.

El tejido de cotones resulta muy útil, especialmente para colchones de muelles, y es más fácil de colocar que los cotones sueltos.

Entre los materiales de acolchado podemos citar, junto con la crin y la fibra vegetal, el capoc, un vegetal procedente de Java y las Indias Orientales Holandesas. Se solía emplear para muchos tipos de

Silla con la tapicería del asiento restaurada.



acolchado, en la fabricación de colchones de barco, etc.

Las plumas y el plumón se dan en calidades muy distintas. La mejor es la llamada edredón; es plumón del pecho del eíder y, como sólo se puede conseguir una pequeña cantidad de cada animal y hay que arrancarlo a mano, resulta muy caro. La mayoría de las plumas empleadas en tapicería son de pato y de volatería común. Las plumas necesitan estar recogidas en una bolsa especial que no les permite salir. Para hacerla se utiliza calicó fino tratado especialmente para la ocasión.

El tipo más apropiado de entretela es el normal de cabeza azulada. Dentro de este tipo hay distintos tamaños, cada uno en dos formas: justa y grande. La forma grande es algo mayor de filo y tiene la cabeza más amplia. Los tamaños varían según los materiales que haga falta sujetar.

En los métodos antiguos de tapizado, el bramante y las cuerdas eran materiales esenciales. El primero se utiliza con tres grosores. Para coser los muelles a las cinchas se emplea un bramante intermedio bastante fuerte; para coser los bordes y otros usos se utiliza un bramante un poco más fino. Estos dos tipos, que se suelen llamar bramante de muelles y bramante de coser, se venden en ovillos de cuarto de kilo.

Hay varios tipos de cuerdas para este uso; las más utilizadas son la de algodón y la de fibra de papel comprimida, que resulta más firme. Para el acabado de la cubierta exterior se utilizan hilos de seda, estambre y algodón, y galones y trencillas.

La invención de la goma espuma inició una nueva era del tapizado. Actualmente la mayoría de los sofás, butacas, etc. que van tapizados, llevan la parte de relleno o ablandado de goma espuma. La hay de muy diversas densidades, y en un mismo asiento o sofá se pueden llegar a colocar varios tipos de goma espuma, según el tipo de dureza, blandura, espesor, etc.

CRISTALERO

Las primeras muestras de vidrio hay que buscarlas en excavaciones arqueológicas y se encuentran en forma de cuentas. Estos descubrimientos nos llevan al siglo II a. de C. y parece que el origen se halla en el emplazamiento actual de Siria, entonces provincia romana.

El vidrio se obtuvo de forma casual; al encender una hoguera, determinados minerales se cristalizaban a una tempera-

tura elevada. A partir de aquí, las cuentas se convirtieron en objetos de uso decorativo: collares, etc.

En el siglo I se empezaron a fabricar pequeñas botellas para perfumes y ungüentos. El vidrio plano data del siglo III, pero era muy escaso y trabajarlo resultaba muy complicado.

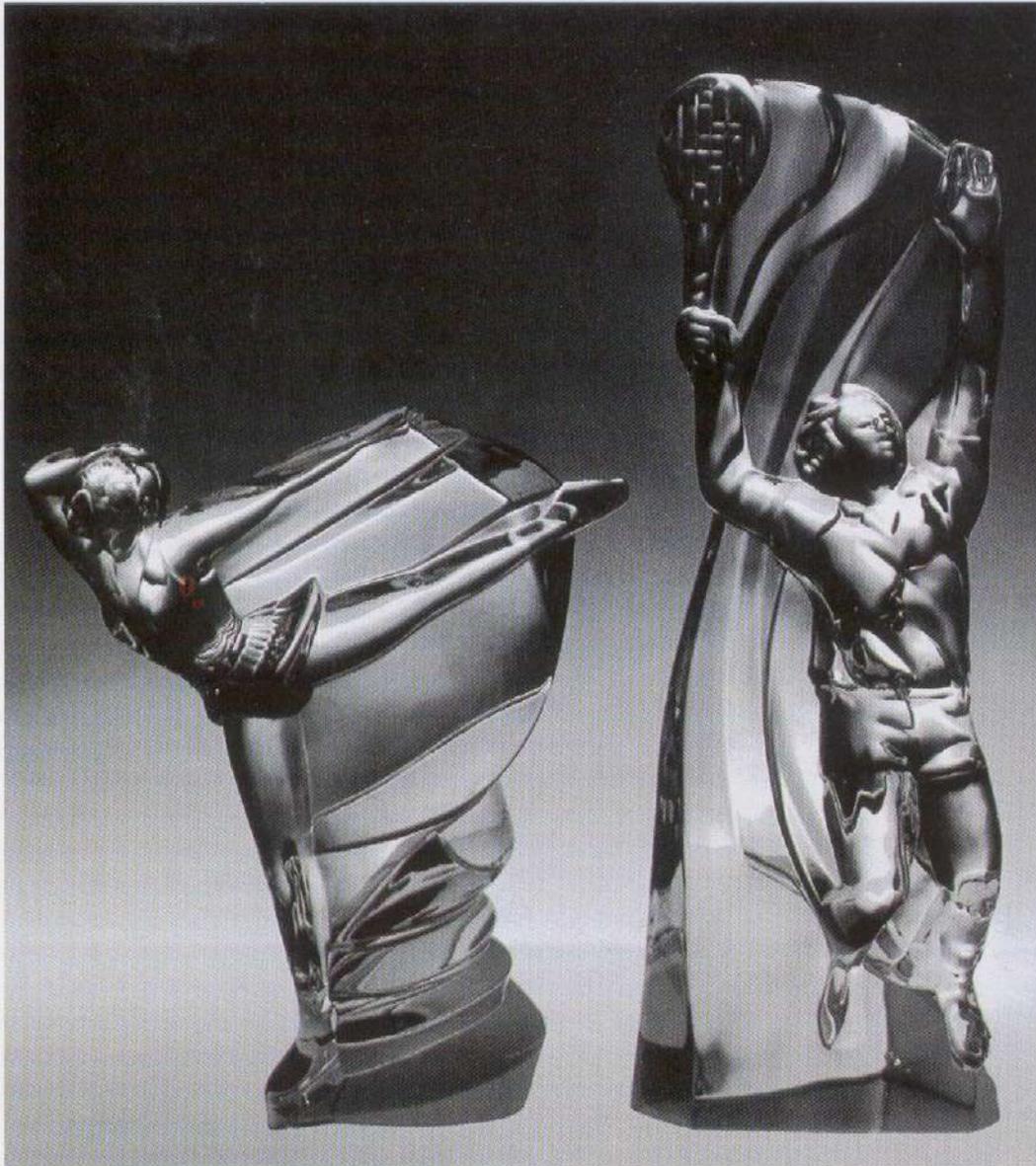
En la edad media el vidrio sufrió una caída. Por eso, en las ventanas de las iglesias prerrománicas en lugar de vidrio hay láminas de alabastro delgado que dejaban pasar un poco de luz. Hasta finales del románico y sobre todo en el gótico no se trabajó el vidrio plano, obtenido por el método del soplado. En las edificaciones góticas hay vidrieras emplomadas. Para construirlas, primero se dibujaban sobre un papel a tamaño natural, luego se cortaban los vidrios descontando los gruesos de plomo y por último se montaban.

En la actualidad, la maquinaria y los ordenadores han desfasado al vidriero, que ya no necesita tener experiencia para trabajar con el vidrio.



Oficios relacionados con la ebanistería

Mesa de cristalero y almacenaje de cristales pequeños.



Esculturas de cristal.

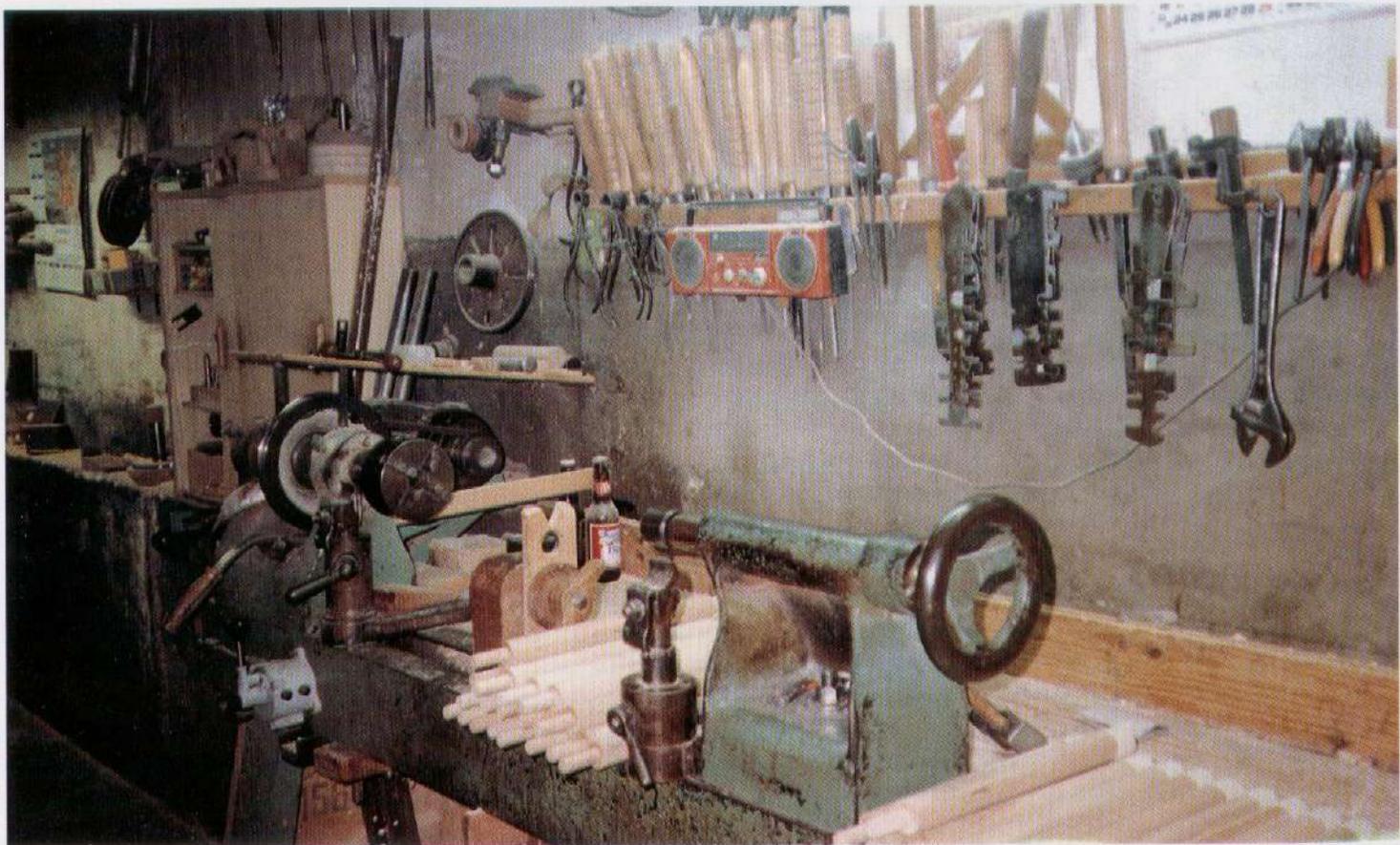


Pies de mesa torneados.

TORNERO

El arte del torneado de la madera se inició probablemente en Egipto, donde la aplicación de esta técnica en las patas de las sillas y de los taburetes alcanzó tal perfección y complicación que no fue superada hasta comienzos del siglo XVII; la madera que se usaba era de sicomoro, pero no el europeo, sino el ficus sycormorus, especie de higuera que daba excelentes resultados.

Vista general de un torno.



Clases de tornos

En los tornos sencillos, la madera se sujeta entre dos piezas centrales puntiagudas y se le imprime un giro mediante una correa que pasa alrededor de ella y que por el otro extremo está sujeta a un arco movido con la mano o con el pie. En este tipo de torno, en el que mediante el vaivén del arco se imprime un giro completo a la pieza, la talla sólo se puede hacer durante la primera fase del vaivén, ya que la segunda sirve únicamente para devolver la pieza a su posición inicial mediante otro giro en sentido inverso, dejándola a punto de ser tallada de nuevo en el siguiente movimiento.

Este torno fue sustituido por el de aire o de puntos, más perfeccionado, en el que la madera gira también gracias a una correa, pero el extremo inferior se fija sobre un palo largo provisto de un muelle.

Posteriormente apareció el torno eléctrico, en el que un motor hace girar la correa. Este torno, que es el más común, consta de un cabezal fijo, de un cabezal móvil y de un soporte en forma de abanico. El cabezal fijo, que está fijo sobre el banco, lleva la polea, la bandeja y la pieza de fijación. El cabezal móvil puede deslizarse longitudinalmente sobre el banco y fijarse en una posición acondicionada a la longitud de la pieza que se desea tor-

near. El soporte puede ocupar una gama de posiciones longitudinales y transversales sobre el banco y su parte superior puede girar alrededor de un eje.

Herramientas

Los escoplos son herramientas para esbozar; sirven para desbastar las piezas que se tengan que torneare. El ángulo de filo oscila en torno a los 40°. Para el terminado de una pieza se emplea de forma ojival.

Las cuchillas de torneros presentan uno o dos biseles, y su misión consiste en hacer desaparecer los surcos o señales dejados por los escoplos. El filo redondeado tiene como misión enderezar los extremos y marcar las desviaciones y variaciones de sección en la madera torneada.

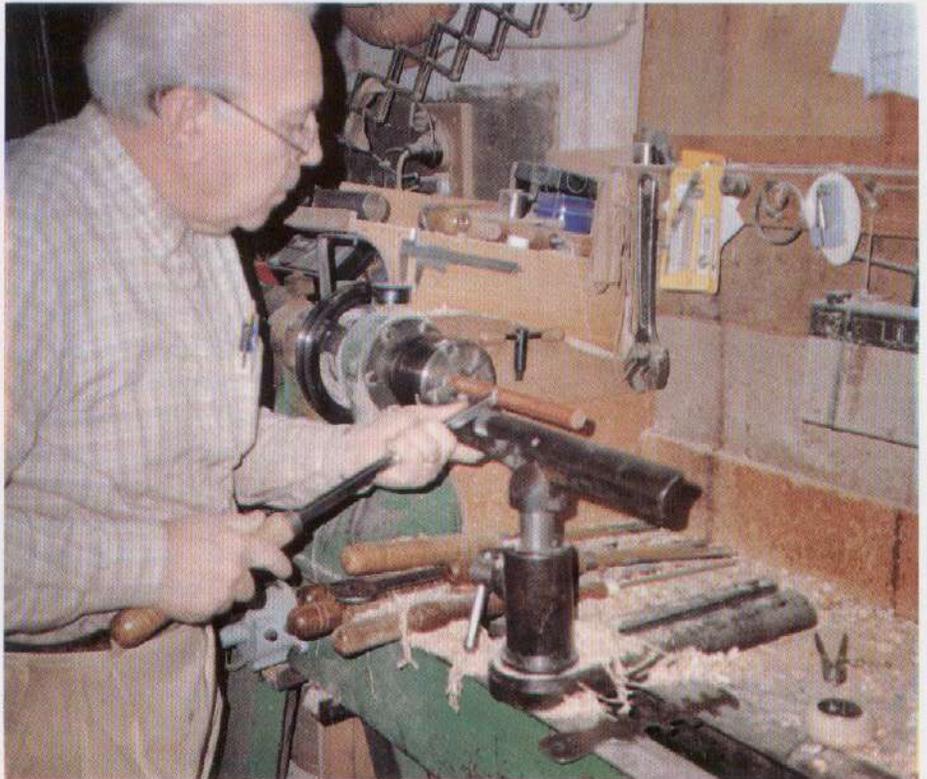
Los formones que se utilizan son como los de ebanista, pero más grandes. Con ellos se pueden obtener cilindros perfectos, y a veces regular el redondeado de la pieza. Los formones redondos (gubias) responden a los mismos principios que los rectos, pero se destinan para redondeados en hueco. Tanto los formones como las cuchillas raspan y no cortan la viruta, pero el terminado que producen en la pieza es notable.

Los buriles están destinados a ahondarse en la madera. Cuando ha de cortarse una pieza, durante su rotación se emplea un buril estrecho. Es un poco más estrecho en la parte posterior que en el filo para impedir que quede ajustado en la ranura que se realiza.

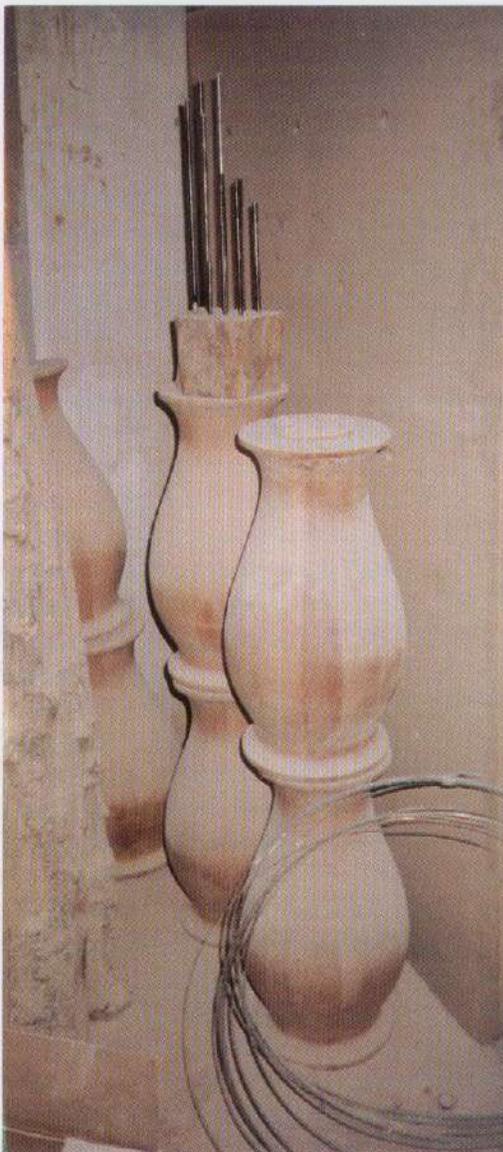
Los avivadores se afilan en punta para avivar los ángulos entrantes. Es conveniente tenerlos con distintos ángulos y anchos.

Resultados

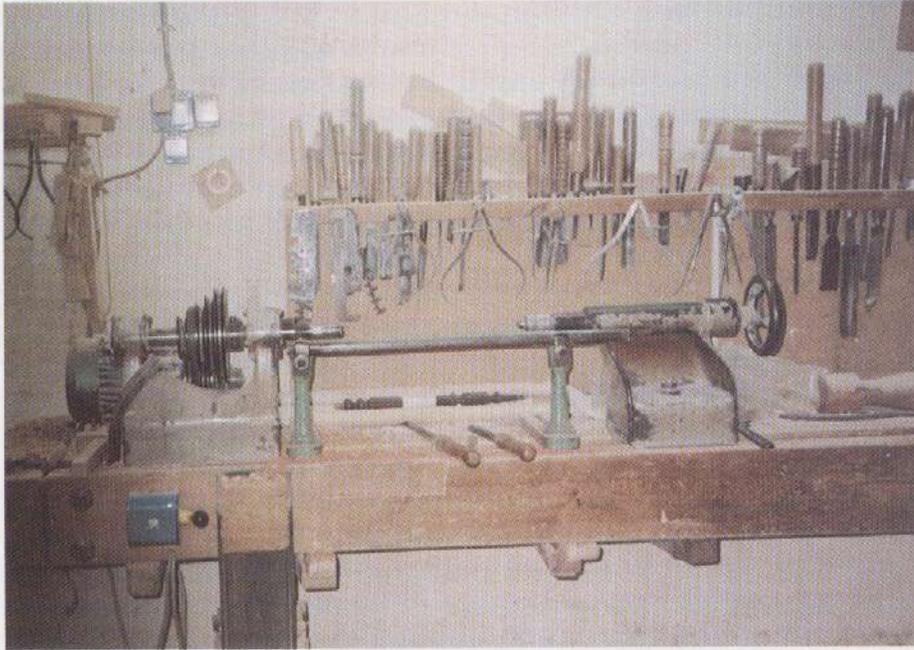
La rotación de la pieza limita sus posibilidades de formación, pero, igual que en muchos otros casos, de la limitación también nace la buena forma. De esta manera obtenemos hermosas piezas torneadas en función de las variantes que presentan las formas básicas generadas por la técnica del trabajo y la aplicación del objeto, teniendo también en cuenta la clase de madera con su veteado natural. Ninguna pieza se trabaja de forma estereotipada; la habilidad artesanal y la técnica siempre están al servicio de la búsqueda de formas hermosas. Quien haya observado alguna vez cómo un maestro crea en su taller cajas, bombo-



Tornero trabajando una pieza en el torno.



Pies sencillos torneados para posterior talla.



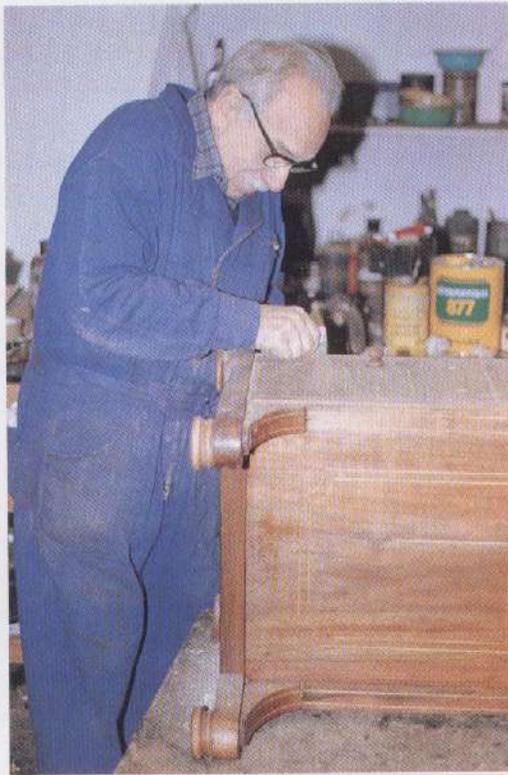
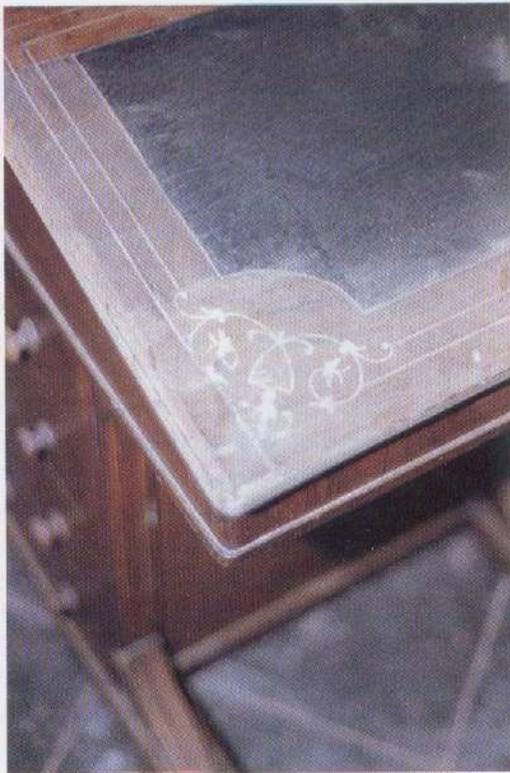
Vista general del banco, el torno y las herramientas.

neras y fuentes, no podrá sustraerse a la fascinación que ejercen las posibilidades artesanales y artísticas que ofrece este trabajo. Lamentablemente, los maestros torneros, al igual que en otros oficios, tienden a desaparecer.

El tornero obtiene muy rápidamente un valioso producto final en su labor creadora. Este reconocimiento ha hecho posible la incorporación de la tornería como asignatura en los programas de algunas escuelas. En los últimos años escolares esta materia adquiere un gran valor pedagógico, porque los alumnos están en condiciones de armonizar el material y la forma de acuerdo con sus aptitudes creadoras y su sensibilidad. El hecho de que el alumno llegue a conocer y apreciar la máquina (el torno) constituye otro factor de carácter educativo. Comprueba que es un medio auxiliar, sujeto a la voluntad del trabajador; que puede llegar a do-



Escritorio inglés tipo Davenport antes de restaurar.



Oficios relacionados con la ebanistería

Detalle de la marquetería dañada (extremo izquierda).

Restauración del Davenport (izquierda).

Davenport ya restaurado (abajo).

minarla con la potencia de su espíritu y ejercitar en ella sus fuerzas creadoras. El trabajo en el torno, con sus posibilidades de desarrollo humano, le confiere seguridad y confianza en sí mismo.

RESTAURADOR

La mecanización y la producción en masa de muebles y objetos de decoración, junto con otros factores, han propiciado el crecimiento espectacular en los últimos años del interés por lo antiguo. Así, viejos muebles, olvidados en las buhardillas, son redescubiertos y valorados. Normalmente requieren un proceso de reparación, de puesta al día. Éste es el trabajo del restaurador de muebles.

No resulta fácil marcar claramente una frontera que defina lo que debe o no debe ser considerado antiguo, aunque en general reciba esta consideración todo lo que ha sido creado hace más de cien años. Sea o no una pieza de reconocida antigüedad, todo mueble hecho artesanalmente, con buenas maderas y acabados, debería conservarse y ser confiado al cuidado de un profesional.

En el pasado, la tarea del restaurador la desempeñaban generalmente barnizadores y ebanistas que, por dominar las técnicas originales con que había sido elaborada la pieza, también se ocupaban de su reparación y mantenimiento. Pero el progresivo abandono de las técnicas tradicionales, así como la mayor concien-





Sobre de mesa de comedor de caoba (extremo superior).

Pie de la mesa de comedor (encima de estas líneas).

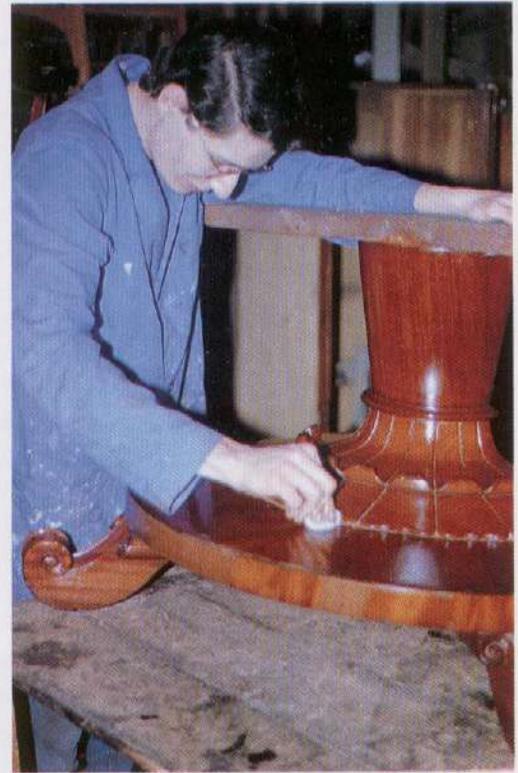
Acabado a muñeca del pie (arriba a la derecha).



ciación con respecto a la importancia de preservar los muebles antiguos, han propiciado la aparición de talleres dedicados exclusivamente a la restauración.

Según el diccionario, restaurar es volver a poner en buen estado o en su estado original. Pero no es lo mismo lo primero que lo segundo.

En el campo de la restauración, se observan dos tendencias: la museística y la particular. La primera depende directamente de las instituciones y su misión es, ante todo, la conservación de unas piezas de cierto valor cultural y su restauración hasta un cierto nivel para que puedan ser expuestas al público. El nivel de restauración dependerá de la tendencia que rija en el museo. Normalmente, su coste,



como mínimo por lo que a tiempo empleado se refiere, no constituye un factor que se tenga muy en cuenta en el ámbito museístico.

Por el contrario, la restauración particular va ligada al coste de la misma y normalmente será más práctica que rigurosa o purista. Al restaurador particular se le pide normalmente que deje la pieza de manera que pueda volver a ser usada, aunque sólo sea como elemento decorativo.

También cabría distinguir entre dos modelos distintos de restauradores. Por una parte, tendríamos el profesional, procedente de la ebanistería o el barnizado, con una amplia experiencia en su campo, que por un proceso selectivo ha acabado especializándose en la restauración del mueble antiguo. Frecuentemente se trata de artesanos de edad, aunque en algunos casos tienen junto a ellos aprendices.

Por otro lado, tenemos el restaurador de formación académica. Generalmente, ha cursado estudios de restauración más de obras de arte que de muebles antiguos y frecuentemente ha completado su preparación con un aprendizaje práctico en algún taller artesano.

En el manual del buen restaurador destacan una serie de cualidades necesarias para realizar esta labor, que no es sencilla. De entrada, la paciencia. Todo artesano requiere una buena dosis de ella; pero más aún el restaurador, ya que trabaja con la obra de otro y no puede permitirse un fallo por querer precipitarse. Por trabajar con algo ya creado, requiere



Desperfectos en el chapado de caoba.

un profundo trabajo de observación y análisis para poder comprender cómo fue elaborada originariamente la pieza. Unos amplios conocimientos, sobre todo fruto de la experiencia, le resultarán indispensables para emprender la tarea, que sin una buena dosis de destreza no podrá culminar con éxito. Finalmente, no hay que olvidar la imaginación y la capacidad de improvisar: imaginación para formarse una idea de cómo ha de ser el producto final; improvisación para suplir la falta de medios, herramientas y materiales específicos con la que frecuentemente deberá enfrentarse.

Principios básicos

La determinación del nivel y extensión de la restauración varía en cada caso. En general, en casi todos los casos deben subsanarse los desperfectos de la estructura o, dicho de otra manera, las operaciones de carpintería. Es aconsejable hacerlo lo antes posible, ya que de otra forma se someterá a otras partes del mueble a una tensión adicional que puede provocar su rotura. En cuanto a adornos, como molduras o tallas, dependerá de cada caso, a pesar de que es aconsejable restituirlas en lo posible. Golpes y arañazos forman parte de la historia del mueble, pero pueden «maquillarse» convenientemente.

Los muebles chapados requieren una atención especial. Hay que extremar las precauciones para no agujerear o arran-

car la chapa. Es conveniente reencolar cuanto antes cualquier fragmento desprendido para evitar que se pierda o se desprenda una porción mayor. También se pueden arreglar en muchas ocasiones las bufas. En general, la última solución es la sustitución total del chapeado.

El principio básico, pues, sería el reparar cuanto antes las roturas estructurales básicas y, según el criterio que se marque, actuar con los desperfectos de orden estético.

En cuanto a la restauración del acabado, las dos opciones básicas serían el

Sobre de la mesa acabado.





Pie de la mesa de caoba acabado.



Conjunto de la mesa de comedor de caoba, listo para entregar al cliente.

El taller

Es preferible, si no esencial, disponer de una zona de trabajo grande. Aparte del espacio que se necesita para el banco, el armario de herramientas, los caballetes, etc., se requiere sitio para los propios trabajos en sus distintas etapas de reparación.

El banco puede ser el normal de carpintero con tornillos en la cabecera, aunque ofrece evidentes ventajas el alemán con un tornillo adicional de ebanista.

Las herramientas que se utilizan en la restauración son básicamente las mismas que las del ebanista, pero se debe contar con algunas específicas para efectuar diversas operaciones. Una buena parte de ellas debe fabricarlas el mismo restaurador, adaptándolas a sus necesidades.

En cuanto a la utilización de herramientas nuevas o antiguas, siempre es preferible disponer de herramientas nuevas si

reparo del acabado existente o su sustitución total. La segunda opción suele ser la menos complicada, ya que permite un control total de las operaciones. El repaso, por el contrario, entraña la dificultad de averiguar qué procesos se han efectuado a lo largo de los años, qué materiales se han empleado, cómo reaccionan con los productos de los que disponemos, etcétera.

A nuestro entender, habría que intentar salvar y reavivar en la medida de lo posible el acabado antiguo como parte de la historia del mueble, pero contemplando una sustitución total o parcial del acabado como alternativa.

son de calidad. El restaurador utiliza también las eléctricas, pero posteriormente ha de eliminar, mediante un acabado manual, las marcas características que dejan. Muchas veces habrá que recurrir a herramientas antiguas si no se encuentra un equivalente moderno.

Los materiales de acabado coinciden en gran medida con los de los barnizadores y doradores, pero complementados también con elementos específicos de la restauración. La goma-laca y la cera, así como el pan de oro y el betún de Judea, son elementos que nunca faltan en el taller del restaurador.

En resumen, el restaurador es un ar-

tesano polivalente que debe adaptarse al trabajo realizado en el pasado por otros maestros, con otros materiales y con una concepción del valor del tiempo diferente. Paciencia e imaginación deben ser sus dos grandes virtudes.

DORADOR

El dorado constituye un elemento clásico en la decoración, que realiza tallas, muebles y todo tipo de objetos de arte y artesanía. En el pasado, los doradores realizaron verdaderas obras maestras tanto en la decoración de muebles como en la creación de retablos y tallas policromadas.

El dorado se realiza de diversas maneras. En los objetos artísticos de cualquier metal, se aplica en amalgama con el mercurio, sobre todo por el procedimiento de la galvanostegia. En el cristal y la porcelana se aplica con la ayuda de cloruros de oro especialmente preparados. Para dorar los cantos y los broches de los libros se emplea el oro en panes. Con la sisa y a fuego se doran grabados, títulos, nombres de autor, ornamentación y relieves de la cubierta. La seda y las telas requieren medios especiales de calor y presión combinados. En los muebles de madera, para dorar las puertas estampadas de los compartimentos y toda clase de grandes superficies se emplea el papel de oro retenido por mordientes.

El dorado de la madera

El dorado de la madera es una decoración que se emplea desde los primeros tiempos históricos. Sus orígenes, así como el de las herramientas, materiales y métodos, son desconocidos. El dorado se realiza de forma semejante en todo el mundo; al parecer, el proceso es el mismo que se utilizaba en el pasado. En Egipto se conservan datos de dorado de madera del año 3000 a. de C. que se corresponden en gran medida con los procedimientos que se emplean en la actualidad. Las referencias escritas más precisas que conocemos son las de los maestros medievales, con la técnica de los cuales no existe mayor variación. Al parecer, la duración de un dorado al agua es ilimitada mientras se conserve la base sobre la que ha sido aplicado. Así, los muebles y objetos dorados hallados en la tumba de Tutankamon se conservaban en perfecto estado más de 3.000 años después de haber sido creados.



Entelado de una tabla.



Aplicación de una capa de yeso.

El artesano actual puede garantizar con orgullo una duración semejante en sus trabajos. La utilización del dorado en la decoración, por otra parte, queda por encima de los vaivenes de la moda y, mientras existan doradores, seguirá utilizándose esta técnica para embellecer toda clase de objetos. Ya sea sobre madera o piedra, cuero o vitela, lo encontramos en los retablos e iconos, en los labrados marcos de los cuadros de prestigio, o en los altares de las catedrales. En todas estas piezas, la técnica utilizada es esencialmente la misma. Es la que vamos a exponer a continuación. Pero previamente debemos hablar de los materiales y las herramientas básicas.



Realización de decoraciones de yeso.



Trabajo con los hierros de escatar.

Materiales

El pan de oro son unas hojas finísimas de oro, de forma cuadrada y de unos 8 cm de lado. El grosor es de apenas unas milésimas de milímetro, por lo que no puede tocarse con las manos. Se sirve en librillos de papel de 25 hojas, en dos variedades: con el oro solo o pegado a un papel muy fino por medio de cera.

El proceso de elaboración de las hojas de oro apenas ha variado del que utilizaban los batihojas o batidores de oro medievales. Consiste en martillar pedazos de oro, colocados entre pieles, hasta conseguir el grosor deseado.

Tan común como el pan de oro es la

hoja de plata, de características similares pero con un tamaño algo mayor. La particularidad principal es que, al contrario que el oro, la plata se oxida si no se protege con barniz. También se utilizan el oro falso, lámina de cobre que también se oxida, y la plata falsa, aluminio, que no se oxida.

La cola de conejo se vende en penca o en forma de granulado, que se disuelve en agua al baño María en una proporción de una parte de granulado por ocho de agua.

El temple es cola de conejo a la que se



Aplicación de una capa de bol.



Traspaso del pan de oro al cojín de dorar.

incorpora una cantidad igual de agua.

El blanco de España es el yeso que se utiliza para dar las capas de base. Se mezcla con cola de conejo.

El bol es arcilla muy fina que se aplica encima del yeso y sobre la cual se dora. Se prepara mezclándolo con temple y es el que posibilita el bruñido del oro. En la preparación del bol está gran parte del secreto de un buen dorado. El bol puede ser rojo o amarillo.

El mixtión es cola al aceite o cola grasa para dorar. Según el tipo y la marca, tarda de 15 minutos a horas en ponerse en el estado óptimo para la adherencia del pan de oro. El dorado a mixtión no puede ser bruñido.

Con el oro molido se consigue que el dorado con aceite o mate tenga un color más rico y profundo. El oro molido se suele mezclar con cola de conejo antes de aplicarlo. Para proteger el dorado se puede barnizar con una laca incolora.

Herramientas

El cojín de dorar consiste en una tabla de unos 20 x 14 cm y unos 13 mm de grosor, generalmente con listones en los lados de final de veta para evitar los movimientos de contracción. Esta tabla se tapiza con tres capas de franela fina cubiertas con una gamuza suave. En el extremo superior va fijado un pergamino a modo de paraviento para evitar que volean el pan de oro.

La polonesa es un cepillo extremadamente plano con diferentes anchos, generalmente de pelo de petigrí. Se utiliza para coger la hoja de pan de oro del cojín de dorar.

El cuchillo de dorar suele tener el man-



go de sección cilíndrica y debe estar bien equilibrado. La hoja ha de ser flexible y con el filo libre de cualquier muesca que podría rasgar el fino pan de oro. Se utiliza para cortar las hojas de oro sobre el cojín.

La brocha de dorar, también llamada aplacador, sirve para ayudar al pan de oro a adherirse sobre la superficie que se ha de dorar.

Los bruñidores se hacen de ágata o pedernal. Deben estar bien pulidos para evitar rayas o rasgar el oro.

Es necesario disponer de pinceles de diversos tamaños para aplicar las capas de yeso o bol y otras operaciones similares. Es más cómodo acortar los mangos a la mitad.

Las ollas de barro deben estar barnizadas por el interior. El tamaño ideal es de un diámetro de 125 mm de boca. Se

Corte del pan de oro. Con la misma mano se sujeta el cojín, la polonesa y el aplacador.



Aplicación del oro con la polonesa.

utilizan para preparar la cola, el yeso, etc.

Los hierros de escatar son de metal o madera y de muy diversas formas. Se utilizan para dar forma al yeso, hacer incisiones, remarcar los rincones, etc.

Proceso del dorado

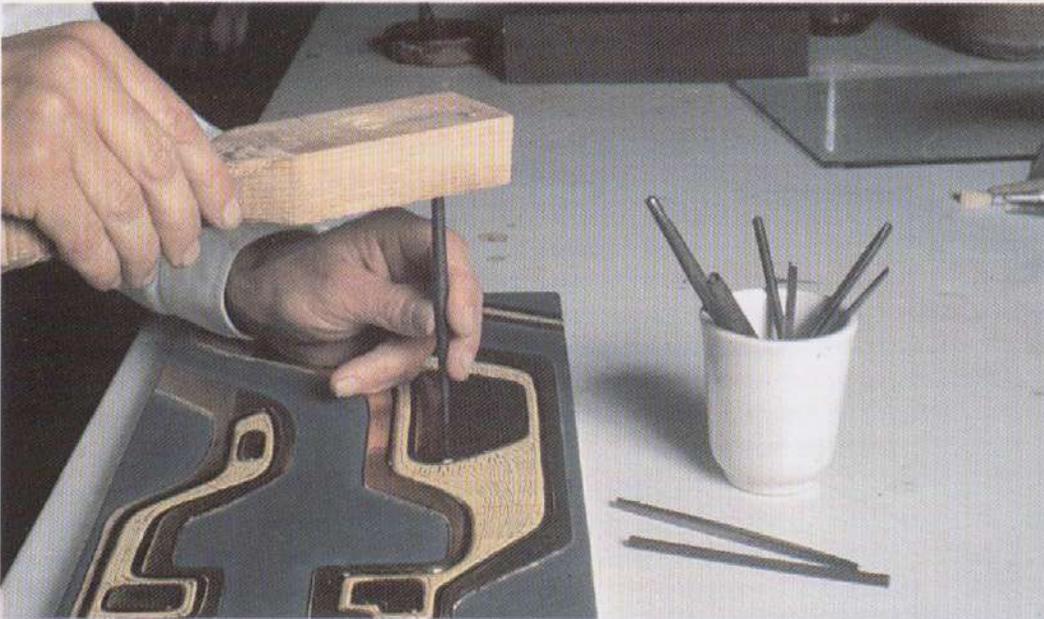
Es esencialmente el mismo para tallas que para superficies planas. Al trabajar con tallas es aconsejable emplear madera poco porosa y es necesario tener en cuenta que el tallado debe ser algo pronunciado, ya que al aplicar las capas de yeso los detalles quedan parcialmente escondidos.

La madera es muy sensible a los cam-

bios ambientales; se dilata o se contrae a causa de las variaciones de humedad o temperatura. Para evitar que estos movimientos cuarteen o estropeen el dorado, deberemos prepararla previamente. Para ello se prepara un baño de cola bien caliente que sirve de soldadura al penetrar en los tejidos de la madera. La cola, una vez enfriada y al secarse en el interior de los poros, en las mismas fibras, coagula y se convierte en una masa homogénea al inmovilizar todo trabajo de la madera en su interior, y al aislarse en el exterior del contacto directo con la atmósfera. Sobre este baño de cola caliente se aplican los aderezos blancos, compuestos de blanco greda, materia inerte y cola: ésta lo suaviza y lo pone en condiciones de elasticidad y trabajo. Preparados los blancos, se precisan hasta unos ocho baños o capas sucesivos. Aunque hay que dejar secar completamente cada una de las capas antes de aplicar la siguiente, todas las capas se han de aplicar en el mismo día. Si se utiliza una cola muy espesa es probable que se desprenda la capa de yeso, mientras que si la cola es muy fina el yeso se puede deshacer. En los ensambles y en los nudos de la madera base se debe poner un trozo de tela de lino o seda sobre la primera capa de yeso. Para ello se introduce la tela en yeso y se coloca sobre la parte que pueda abrirse o moverse. Las siguientes capas se aplican normalmente. No se debe lijar la superficie después de aplicar cada capa. Las dos o tres últimas capas suelen ser más espesas a causa de la evaporización de la cola, y por ello se debe agregar agua, no cola, a la preparación. Con el mismo yeso, pero con una concentración mayor y con la ayuda de un cucurucho de papel,

Proceso de bruñido del oro.





Decoración con el cincel
o punzón.

se pueden añadir relieves adicionales a la talla o el retablo.

La siguiente etapa consiste en cubrir la superficie con bol de Armenia. Este producto es una arcilla de color rojizo preparada con cola. Con otros productos, como la arcilla amarilla y los bruñidores mate y azul, se pueden conseguir distintos tonos. Hay que tener una cantidad suficiente para dar tres o cuatro capas. La primera se debe aplicar con un pincel de cerda fuerte; las restantes con un pincel de pelo de camello. Hay que dejar secar cada capa antes de aplicar la siguiente. Una vez aplicada y seca la última capa, la superficie debe parecer pintada de rojo oscuro y mate, sin que se vea en absoluto el yeso. Una vez terminada la aplicación, se debe dejar secar la pieza durante una noche, cubierta con un trapo para que no coja polvo. A continuación se bruñe la capa de bol con un trapo. Si hubiera pequeñas protuberancias en la superficie, conviene lijar antes con un papel de lija muy fino. El resultado del bruñido debe ser una superficie muy pulida en tono granate.

Para el manejo del pan de oro conviene tener a mano el cojín, el cepillo, la cuchilla y la brocha de pelo de camello con la pluma. Se abre el librito de pan de oro y se pasa una de las hojas al cojín con la ayuda de la cuchilla. Luego se extiende en el cojín hasta que quede completamente plana y se echa el aliento encima, de forma que quede como pegada al cojín. Para que la hoja de pan de oro no se pegue a la cuchilla, se debe frotar ésta con lija muy fina. Después se pasa el cepillo por uno de los lados del pan de oro, que así queda sujeto en el borde de las fibras de éste. Para la aplicación del pan de oro se moja la brocha en el agua pre-



Lambreado.

parada, se humedece bien la parte de la superficie sobre la que se va a colocar el pan de oro y se presiona sobre él con la brocha.

A continuación se realiza el bruñido. El momento de empezar se elige de acuerdo con las características atmosféricas de la habitación en que se está trabajando. El primer intento se puede hacer una vez pasada una hora. Se calienta el bruñidor frotándolo en la propia ropa y se pasa por encima de la pieza dorada, primero con la sola presión de su propio peso y luego ejerciendo una ligera presión. Si al cabo de un minuto de frotar no ha aparecido un cierto brillo en la superficie, se deja re-

Biblioteca Atrium de la Ebanistería - 1

posar un rato más. Es aconsejable trabajar en una atmósfera no muy seca. No conviene dejar la pieza sin bruñir durante mucho tiempo; se puede dejar de un día para otro, pero no más tiempo. En la mayoría de los casos las superficies bruñidas no requieren protección alguna; no obstante, a veces conviene proteger la superficie de las partes que reciben un uso exagerado (como asas y candelabros de altar). En estos casos se debe aplicar una capa de barniz de plata fino o de laca de celulosa. Estos productos protegen la superficie dorada sin afectar su apariencia.

En el retablo pueden utilizarse dos técnicas decorativas una vez bruñido el oro, aparte del pintado con pinturas al temple de huevo. Se trata del cincelado o punzonado, que consiste en marcar con diversos tipos de punzones pequeños motivos en bajorrelieve, y del lambreado, que consiste en el rascado parcial de la capa de pintura con la ayuda de un punzón.

Aparte del dorado al agua, para objetos menos importantes o de menos vista se puede utilizar el dorado con mixtión.

La preparación de la pieza es esencialmente la misma pero sin las capas de bol. Sobre el yeso se aplica una capa regular de barniz mixtión, que se deja secar hasta que adquiera la adherencia precisa.

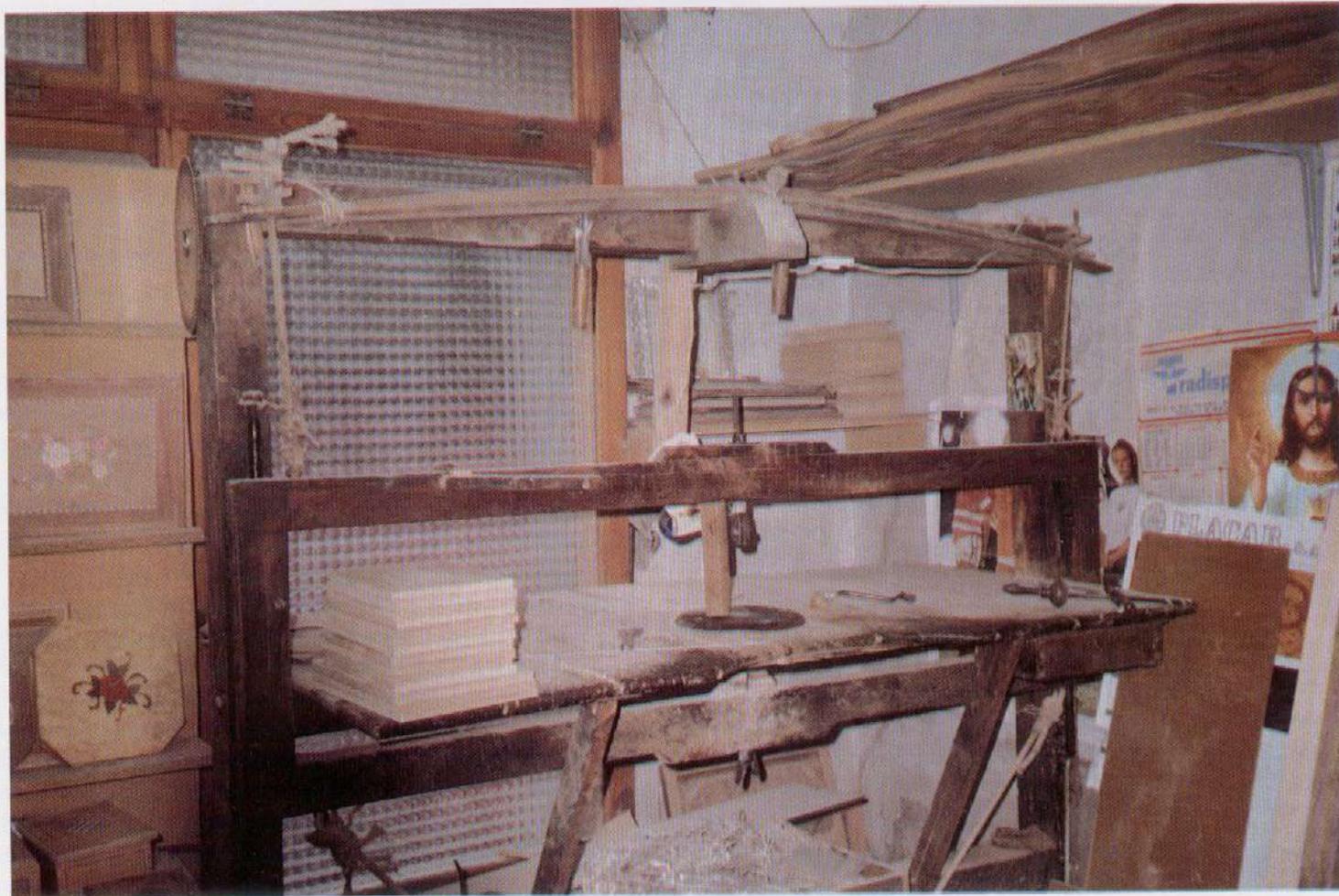
Es necesario consultar las indicaciones del fabricante, ya que suele variar según la marca.

Se procede a dorar de igual forma y se deja que acabe de secarse el barniz. Se frota ligeramente con un algodón para eliminar los restos de pan de oro que no se hayan adherido.

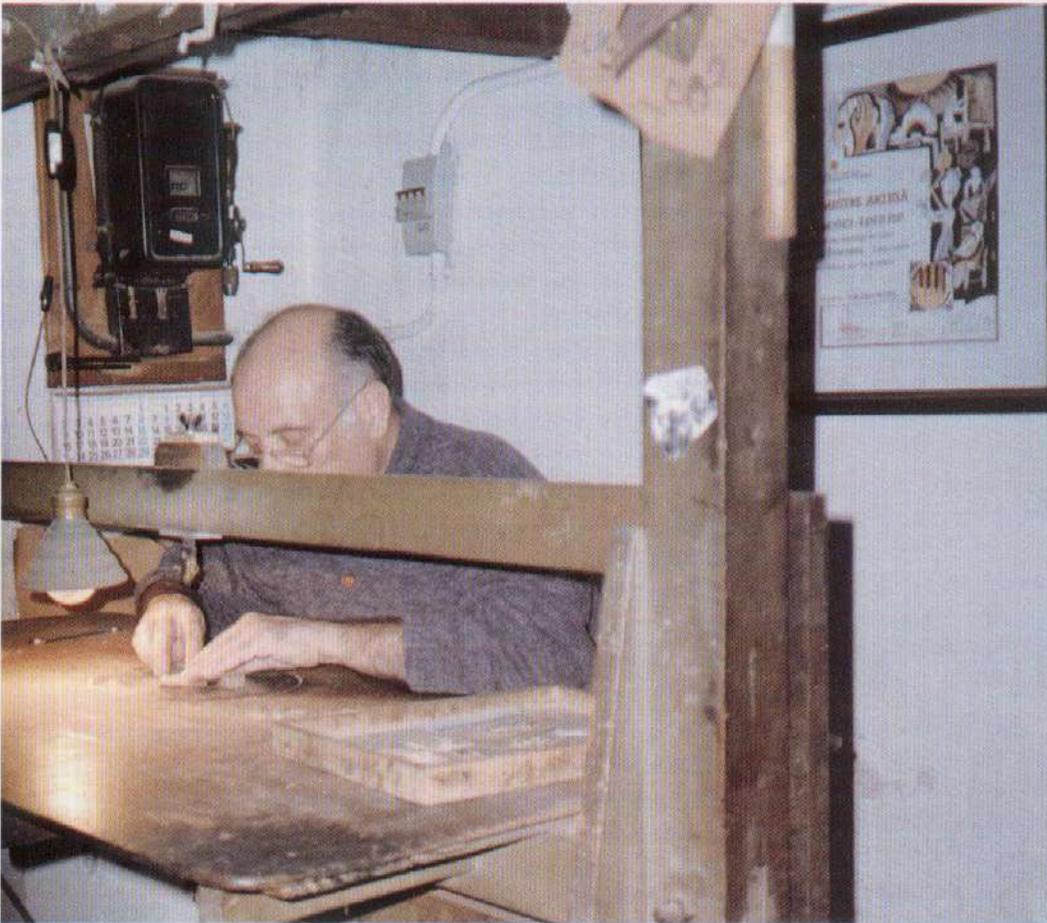
MARQUETERO

El arte de la incrustación alcanzó una gran difusión durante el siglo xiv particularmente en Italia, donde este tipo de decoración, conocido con el nombre de intarsia, fue muy utilizado en muebles tales como cajas y cofres. Al principio el contraste se conseguía combinando maderas de tonalidades claras, como el boj y el bonetero, con otras oscuras como el ébano y el nogal; pero a finales del siglo xv los distintos matices se obtenían tiñendo las maderas o ennegreciéndolas con una plancha caliente. Durante la segunda mitad del siglo xv y como consecuencia de un nuevo concepto de las normas de la perspectiva, los *intarsiatori* realizaron algunos paneles muy llamativos que representaban motivos arquitectónicos o simples dibujos geométricos. En

Vista general de la sierra de marquetería.



Oficios relacionados con la ebanistería



Marquetero trabajando en la sierra de ballesta.

Espejo realizado íntegramente en marquetería.

esta misma época se hicieron también paisajes, bodegones, animales y efectos en *trompe-l'oeil*.

La elaborada marquetería fue una característica distintiva de los muebles alemanes del siglo XVI. Los armarios y aparadores eran decorados con complejas composiciones, en las que se combinaban animales salvajes, pájaros, lazos, columnas clásicas y otros muchos detalles caprichosos. Durante la segunda mitad del siglo XVI, se puso de moda en Holanda e Inglaterra la marquetería con motivos florales de brillante colorido que aparece en tantos armarios, relojes de caja, mesas y cornucopias construidos durante esa época.

A comienzos del siglo XVIII la afición por los colores vivos decayó y fue sustituida por una tendencia de contrastes menos acentuados.

A partir de entonces se han utilizado toda clase de maderas: distintos tipos de palisandro, caoba, olivo, boj, etc.

La marquetería es una variedad del chapeado que consiste en incrustaciones decorativas hechas en los muebles con trozos de maderas exóticas, nácar, concha, marfil, metales finos y ordinarios, etc. Para este tipo de trabajo deben emplearse maderas de bonito colorido. Después se ejecutan filetes de diversos metales: latón, oro, plata, acero, etc.



Agradecemos la ayuda que para la ilustración de esta obra nos ha sido prestada gentilmente por las siguientes personas y entidades:

Aidima
Alberch
Andreu World
Antiga
Arpa Industriale s.p.a.
Artespaña
ATB-Anlagentechnik Bollmann
Balz-Maschinen
Bayer
B.D. Ediciones de Diseño
Britaly, S.A.
Cantisa, S.A.
Carlos Jané Camacho, S.A.
Cassina
Citav
CMS s.p.a.
Complas
Curvasán
Dinak
Ducerf
Endoll, NDL S.A.
Fernando Guanter, S.L.
Fibras del Noroeste, S.A.
Financiera Maderera, S.A.
Formica Española, S.A.
Habitat
Hermanos Abad
Homag España, S.A.
I.D.P.A.
Industrias Lorca, S.A.
Intamasa
INTASA
Interbon, S.A.
Julius Blum GmbH.
Madiberia
Manufacturas Artísticas, S.L.
Media Profili s.r.l.
Muebles Picó, S.A.
Pelikano, S.L.
Piarottolegno
Plexi, S.A.
Punt Mobles
Puydecor, S.A.
Quilosa
Quintanar Industrial, S.A.
Sofás Aquino
Tableros de Fibras, S.A.
TABU s.p.a.
Technal
Valli & Colombo
Varo, S.A.-Valentí

OCEANO/CENTRUM