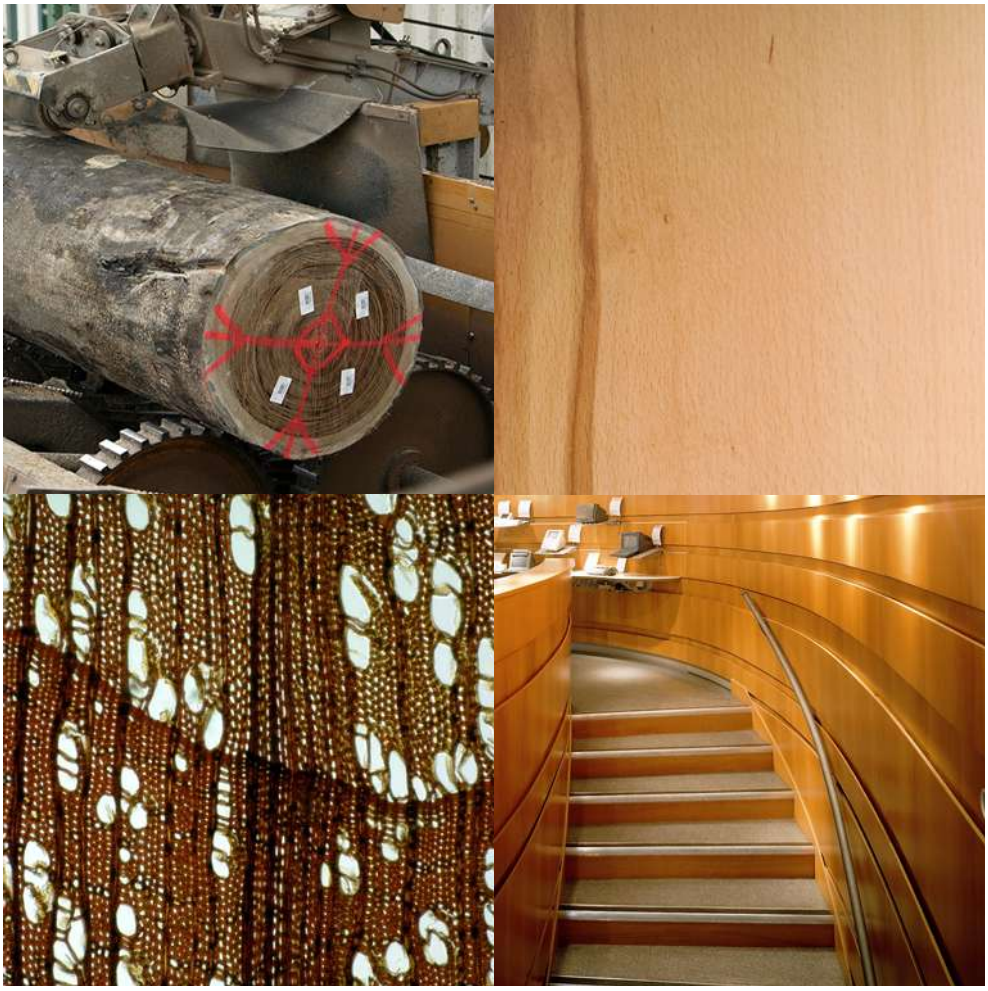
El chapeado en trabajos de interiores

Definiciones – Propiedades – Tratamiento – Ejemplos de aplicación



Un documento informativo de la asociación Initiative Furnier + Natur e.V.

THE BEST
OF WOOD
VENEER

Prólogo

Los arquitectos y diseñadores de interiores hablan de la «Era de los materiales».

Un estudio de mercado actual de la asociación Initiative Furnier + Natur e.V. (IFN) comprueba el amplio interés de los arquitectos por un material que consideran único, genuino, atemporal y que se encuentra entre la tradición y la innovación: la chapa de madera.

Como creadores de tendencias, los multiplicadores y las personas con poder decisión a la hora de construir, modernizar y erigir no se sienten, sin embargo, lo suficientemente informados para brindar impulsos determinantes al empleo de chapas de madera.

Los arquitectos disponen de los conocimientos técnicos necesarios. Algunos incluso se formaron como carpinteros antes de comenzar sus estudios de arquitectura. Un problema mayor es más bien el conocimiento sobre chapas del que disponen los estudiantes de hoy en día y, de este modo, los futuros arquitectos. Su conocimiento y la relación con la chapa son cuestiones poco valoradas.

El presente documento «Chapas de madera en interiores. Definición, características, transformación y ejemplos de aplicación» ofrece a los estudiantes el conocimiento técnico fundamental y completo sobre el empleo de chapas de madera en interiores. El alto nivel técnico está garantizado de forma determinante por la cátedra de técnica de materiales de madera y fibra de la Universidad Técnica de Dresde y por el Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH (Instituto de Tecnología de la Madera de Dresde). De este modo se creó una obra de referencia de forma conjunta, cuyo objetivo es profundizar el conocimiento técnico sobre el tema de las chapas de madera.

Ursula Geismann

Gerente de la asociación Initiative Furnier + Natur e.V.

Índice

1	**Introducción**	**4**
1.1	Qué es el chapeado?	4
1.2	Definición	4
1.3	Historia	5
2	**Material**	**6**
2.1	Madera en bruto	6
2.2	Producción de chapas de madera	7
2.2.1	Descortezar, tronzar, preparar	8
2.2.2	Acondicionamiento por vapor o ebullición	8
2.2.3	Técnicas de producción	9
2.2.4	Secado, corte, empaquetado	13
2.2.5	Tasación y medición	13
2.3	Características de las chapas de madera	14
2.3.1	Particularidades en función de la producción	14
2.3.2	Características mecánicas	15
2.3.3	Colores y características visuales	17
2.3.4	Texturas	18
2.3.5	Rasgos de crecimiento	20
2.4	Aseguramiento de la calidad, clasificación e identificación	22
3	**Transformación**	**24**
3.1	Corte y unión de chapas de madera	25
3.2	Tapar y recubrir con chapas de madera	27
3.3	Ennoblecimiento de chapas de madera	32
3.3.1	Color y estética	32
3.3.2	Formas y diseños	36
3.3.3	Características particulares	37
3.4	Tratamiento de superficies enchapadas	39
3.4.1	Procedimiento de tratamiento previo	39
3.4.2	Tipos de tratamientos de superficies	39
3.4.3	Recomendaciones para escoger los procesos de aplicación y los tratamientos de las superficies	41
3.4.4	Mantenimiento de superficies de chapas de madera	43
4	**Ejemplos de aplicación**	**44**
4.1	Elementos constructivos	44
4.2	Trabajos en interiores	46
4.3	Licitaciones para trabajos en interiores	48
Glosario		**50**
Fuentes		**60**
Breve perfil del Instituto de Tecnología de la Madera (IHD) y de la Universidad Técnica de Dresde (TUD)		**61**
Pie de imprenta		**62**

1 Introducción

1.1 Qué es el chapeado?

El chapeado es una técnica de ebanistería para obtener una madera en su variante más atractiva. Los especialistas dicen que las chapas de madera son las piezas más nobles que pueden producirse a partir de este material. Las chapas de madera constituyen la forma más económica de utilización de la madera, por lo que también son la variante con mayor nivel de valor agregado de este elemento de la naturaleza.

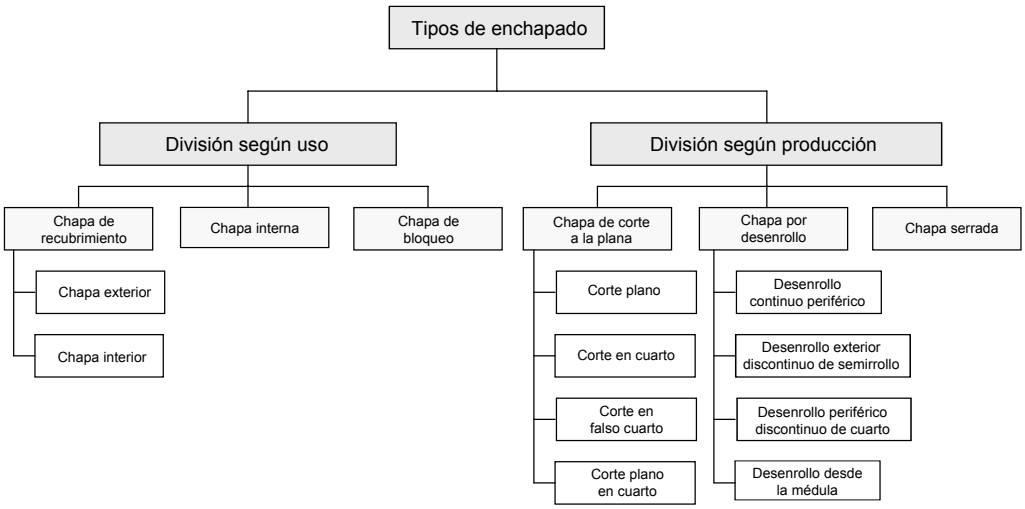
La madera es una materia prima de crecimiento natural. Cada tipo de madera posee rasgos distintivos y particularidades decorativas. Tal como ningún árbol es idéntico a otro, ninguna chapa de madera es igual a la otra. El color, el dibujo y la estructura de cada chapa son únicos. Cada chapa de madera tiene su carácter propio. La chapa de madera es un elemento de diseño que conserva su belleza y dinámica naturales aun después de su transformación.

1.2 Definición

Se trata de una hoja fina de madera que se separa del tronco por desenrollo, a la plana o mediante una sierra. Esta es la definición de chapa de madera de la norma DIN 4079. No está determinado cuál es el espesor mínimo que debe tener una chapa de madera para definirla como tal. En la norma DIN 4079 se establecen espesores nominales para chapas de distintos tipos de madera. En general oscilan entre los 0,5 mm y los 0,6 mm. Las chapas con este espesor, también se denominan chapas de madera comunes. De acuerdo con el fin de uso, también se producen chapas de madera con otros espesores denominadas microchapas o chapas gruesas de acuerdo con su espesor. Las microchapas de madera son chapas muy delgadas y translúcidas, cuyo espesor oscila entre los 0,1 y 0,3 mm. Debido a este espesor tan bajo son propensas a la formación de fisuras, lo que exige un alto nivel de atención a la hora de la transformación. Se denominan chapas gruesas a aquellas cuyo espesor se encuentra entre los 0,9 y 2,5 mm. No existe una transición gradual entre cada uno de los espesores de las chapas de madera. Las chapas se fabrican siempre con espesores definidos como, por ejemplo, chapas con un espesor de 0,55 mm, 1,5 mm y 2,5 mm. No obstante, estos espesores varían de acuerdo con el tipo de madera.

La norma DIN 68.330 distingue a las chapas de madera de acuerdo con su tipo de fabricación y uso previsto (imagen 1).

Imagen 1 - Tipos de chapas de madera según la norma DIN 68.330



Las chapas de madera de recubrimiento conforman la superficie visible. Estas se dividen en chapas de exterior e interior. De este modo, las chapas de recubrimiento exteriores forman las superficies exteriores de los productos terminados y así determinan el aspecto del producto, mientras que las chapas de recubrimiento interiores están destinadas a superficies interiores del producto, por lo que contribuyen en menor medida a la imagen.

Como chapas de recubrimiento se emplean chapas obtenidas a la plana o por desenrollo. En el capítulo 2.2.3 se describe en detalle la fabricación de chapas de madera a la plana y por desenrollo, así como la estética de las chapas de madera que se obtiene de este modo.

Las chapas de madera internas y de bloqueo se ubican debajo de la chapa de recubrimiento y su objetivo principal es mejorar el grado de estabilidad de la forma.

1.3 Historia

La fabricación de chapas de madera y el chapeado mismo ya se practicaban allí por el año 2900 antes de Cristo en Egipto. Las maderas nobles eran costosas. Por tal motivo, los egipcios inventaron un proceso de transformación económico para estas maderas y así comenzaron a serrar los troncos en tablas con la mayor delgadez posible. En Europa, las chapas de madera comenzaron a utilizarse cada vez más para la fabricación de muebles a partir del siglo XIV. Sin embargo, la fabricación de pequeñas cantidades de chapas de madera requería tanto tiempo y trabajo a principios de la Edad Moderna que los muebles fabricados con este material estaban reservados a estratos sociales de alto poder adquisitivo. Hasta el siglo XIX, las chapas de madera se fabricaron de forma exclusiva por medio de sierras. En este período comenzó la fabricación industrial que posibilitó la transformación de chapas de madera en cantidades mayores. En el año 1818 se patentó la primera máquina destinada a serrar chapas de madera. Un poco más tarde, en el año 1870 se puso en marcha la primera máquina para obtención de chapas de madera a la plana. De este modo se sentaron las bases para la industria moderna de las chapas de madera. A mediados del siglo XX, debido al empleo creciente de materiales de madera, la chapa de madera se convirtió en el material dominante en lo que concierne a superficies de muebles, puertas y construcciones interiores. Si bien las chapas de madera deben competir hoy en día con una serie de materiales decorativos para recubrimiento, continúan siendo un importante elemento de diseño dentro de las industrias de fabricación de muebles, puertas y construcciones interiores (por ej. pisos, revestimientos de techos y paredes, el interior de las construcciones de barcos, aviones y automóviles).

2 Material

2.1 Madera en bruto

La estructura de la madera surge como consecuencia del crecimiento de un árbol. Debido a las distintas funciones necesarias para el crecimiento de un árbol vivo, la madera está compuesta por distintos tipos de tejidos y células dispuestos de forma anular en torno al eje del tronco (médula). Las células establecidas en dirección radial (denominadas radios medulares) se encargan de abastecer al tronco con savia. Se dibujan como líneas radiales, con frecuencia brillantes.

De acuerdo con las condiciones climáticas, cada árbol desarrolla anillos anuales o zonas de crecimiento en función del crecimiento anual. Se trata de una característica distintiva de la madera, dado que, al cortar los anillos anuales en distintas direcciones, la madera adopta distintos aspectos (también descritos como textura, dibujo o vetas). La imagen 2 muestra los tres planos de corte en la madera con su textura típica.

El corte perpendicular al eje del tronco se denomina corte transversal o axial. En el corte transversal, los anillos anuales pueden verse más o menos circulares.

El corte radial o espejo es un corte paralelo al eje del tronco. Se desarrolla en dirección al radio de los anillos anuales, más o menos en paralelo a los radios medulares. En el corte radial, los anillos anuales se ven como líneas paralelas.

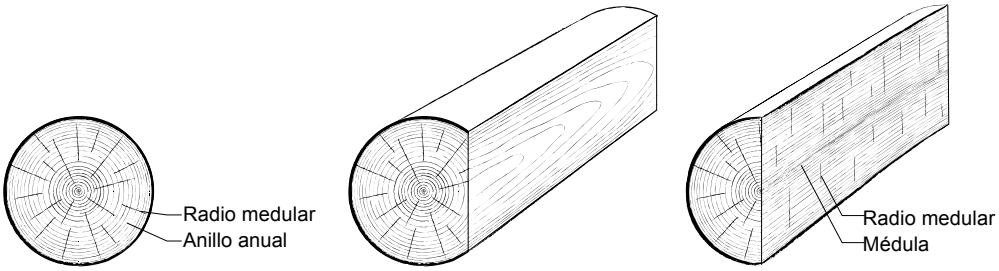
El corte a lo largo de la tangente de un círculo de un anillo anual se denomina corte tangencial o veteado (con menor frecuencia, corte de tabla o rameado). También se desarrolla en paralelo al eje del tronco, pero corta los anillos anuales que se estrechan de forma cónica hacia la punta del árbol. De este modo pueden verse como curvas con forma de parábola y crean la textura veteada o también denominada «rameada» por su dibujo.

En la práctica, los cortes longitudinales se combinan con frecuencia, de modo que surge un corte semiradial o semitangencial. En el cap. 2.3.4 se presentan algunas texturas seleccionadas.

La parte interior de la sección transversal de un tronco, en el árbol vivo sirve solo para el almacenamiento de sustancias y la fijación y se denomina duramen. Se distingue de la albura por su color, dado que posee un tono claramente más oscuro. La albura es la parte exterior de la sección transversal de un tronco que en la mayoría de los casos es más clara.

Más allá de su belleza natural, la madera tiene numerosos rasgos particulares que deben contemplarse en el marco de su transformación.

Imagen 2 - Planos de corte en la madera, fuente: GWT-TUD GmbH



a) Corte de madera de testa (Corte transversal)
b) Corte veteado (Corte tangencial)
c) Corte espejo

La madera es un material higroscópico que puede absorber agua del ambiente y liberarla. Al modificarse el nivel de humedad tienen lugar cambios en las dimensiones debido a la dilatación o contracción de la madera.

En virtud de la estructura de los anillos anuales y los distintos tipos de tejidos y células, la madera es un material que no se caracteriza por su homogeneidad.

La mayoría de las células o fibras de un árbol se orientan de forma paralela al eje del tronco. Por este motivo, la madera evidencia características físicas distintas en las diversas direcciones. En sentido longitudinal de las fibras es aquel que se desenvuelve en paralelo al eje del tronco. En este sentido, la madera posee su mayor nivel de solidez, su mayor grado de rigidez y los menores coeficientes de dilatación y contracción. De manera perpendicular a la orientación de las fibras se distingue nuevamente entre sentidos radial y tangencial y su desenvolvimiento es análogo a lo descrito en cuanto a los planos de cortes. Los niveles de solidez y rigidez de los cortes perpendiculares al sentido de las fibras son sensiblemente menores a aquellos determinados en el sentido longitudinal de las fibras. Por el contrario, en sentido tangencial se presentan los coeficientes de dilatación y contracción más altos, mientras que en sentido radial son algo menores.

Todas estas características exigen cierta comprensión para el empleo y la transformación de la madera. Cada tipo de madera tiene características específicas que deben contemplarse a la hora de combinar distintos tipos de madera.

Para producir chapas de madera se utilizan únicamente troncos de alta calidad y libres de imperfecciones. De este modo se reducen los daños ocasionados por el crecimiento y se destacan la belleza y estética naturales de la madera.

2.2 Producción de chapas de madera

Cada chapa de madera es un ejemplar único. Al producir chapas de madera, las posibilidades estéticas son interminables. Con el objetivo de limitar la selección de chapas de madera, los productores ofrecen la posibilidad de realizar un muestreo conjunto. A tal fin, los fabricantes, transformadores y planificadores/clientes examinan distintas chapas de madera para determinar con anticipación de forma detallada la selección de chapas o el aspecto que se desea. El planificador/cliente debería hacer uso de la posibilidad del muestreo y, de este modo, la evaluación de la competencia del fabricante de chapas de madera, a fin de evitar malentendidos a la hora de escoger la chapa indicada.

A pesar de la tecnología moderna, para producir chapas de madera se requiere mucha experiencia y destreza manual. Cada tipo de madera se transforma de manera individualizada. La producción de chapas de madera se lleva a cabo de acuerdo con los pasos técnicos que se describen a continuación.

2.2.1 Descortezar, tronzar, preparar

En el primer paso de trabajo se trata de la preparación del tronco para la producción de chapas de madera. Más allá del aprovechamiento óptimo y la selección cualitativa, la prioridad se halla en lograr una superficie regular para la chapa, con la menor cantidad posible de imperfecciones y un color y una estructura uniformes.

Al descortezar el tronco, además de quitar la corteza, se remueven también materiales como piedras, piezas metálicas, arena o tierra. A continuación se lleva a cabo el tronzado. En el marco de este paso se contemplan ya las características del crecimiento tales como el color, la estructura, la forma, la dimensión y las longitudes. Cuando se habla de «preparar el tronco» se hace referencia a su división longitudinal y corte. De esta manera, el tronco se divide por la mitad, en tercios o cuartos. De este modo se crean los bloques de chapas o «Flitches» que después se colocan en la máquina respectiva para la obtención de chapas por desenrollo o a la plana. Al preparar el tronco se decide la técnica que se utilizará para la obtención de las chapas y, de este modo, el aspecto que se logrará. Así, la importancia de este paso de trabajo puede verse claramente: es aquí cuando se determina si puede lograrse la imagen más bella en la chapa y, en simultáneo, si se puede utilizar de forma óptima esta valiosa materia prima que es la madera (imagen 3).

2.2.2 Acondicionamiento por vapor o ebullición

Para poder realizar un corte de alta calidad, los bloques de chapas deben «ablandarse». Por tal motivo, estos se colocan en estanques de agua para su acondicionamiento por vapor o ebullición (imagen 4). Además de ablandar la madera, el acondicionamiento por ebullición modifica el color de la madera. Así, la duración del proceso determinará el tono alcanzable. De este modo, por ejemplo, la haya originalmente blanca adopta su tono asalmonado o rojizo a través del acondicionamiento por vapor o ebullición. Las maderas claras, cuya tonalidad debiera mantenerse, se transforman en chapas de madera sin pasar por este proceso de acondicionamiento. Entre ellas pueden mencionarse la haya blanca y el arce blanco. En el caso de estas maderas, el proceso de ablandamiento se lleva a cabo mediante agua fría.

De acuerdo con el tipo de madera y la tonalidad deseada, los tiempos de acondicionamiento por vapor o ebullición podrán diferir por pocos segundos o incluso por varios días. Dentro de este marco temporal existen distintas oscilaciones térmicas para cada tipo de madera que deberán cumplirse con precisión. Los parámetros necesarios para lograr un proceso de acondicionamiento por vapor o ebullición libre de imperfecciones son valores obtenidos a partir de la experiencia de cada empresa y su confidencialidad se resguarda de manera rigurosa.

Imagen 3 - Preparación de un tronco, fuente: Danzer Group

Imagen 4 - Acondicionamiento de bloques de chapas por vapor, fuente: Schorn & Groh GmbH

2.2.3 Técnicas de producción

A la plana

En la técnica a la plana, la chapa de madera se corta a partir de un bloque, aprovechando el movimiento horizontal o vertical de este último. La cuchilla puede moverse de forma paralela o perpendicular al sentido de las fibras, por lo que se distingue entre cuchillas longitudinales y transversales (imagen 5).

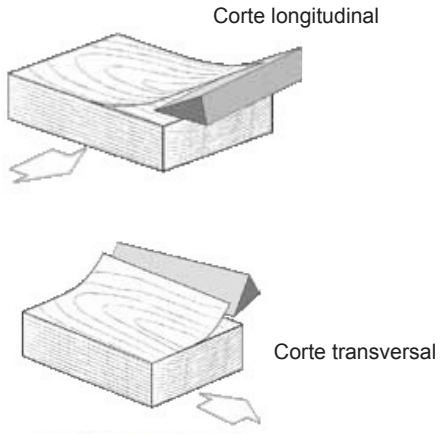


Imagen 5 - Representación básica del corte longitudinal y transversal, fuente: GWT-TUD GmbH

Para el corte longitudinal, el movimiento se realiza en paralelo a la fibra de forma análoga al cepillado. De este modo se obtiene una superficie de muy buena calidad. En teoría, la variedad de longitudes de las chapas de madera es ilimitada. A través de la técnica con cuchilla longitudinal se pueden producir chapas de madera con anchos de 350 mm y más. Los espesores pueden oscilar entre los 0,3 mm (en casos excepcionales, incluso menos) y los 13 mm. El modo de funcionamiento de las máquinas de corte longitudinal exige el uso de bloques rectangulares. Por tal motivo, la variedad de estéticas que pueden lograrse con la chapa es limitada. Esta técnica a la plana proviene de la región asiática y si bien se practica en Europa y Estados Unidos, en Alemania no se aplica. En consecuencia, en el ámbito de de habla alemana se habla de técnica a la plana en general para referirse solamente a la técnica a la plana de corte transversal.

A través de las cuatro técnicas de corte de la técnica a la plana (de corte transversal) se logran distintas estéticas malladas o rameadas en las chapas.

Corte plano

Para efectuar un corte plano se sujeta un tronco a la mitad con su interior apoyado en la mesa de la cuchilla y se corta desde la cara exterior. Las chapas de madera que se obtienen al principio presentan una clara textura veteada, dado que los anillos anuales se cortan en un ángulo muy plano. Cuanto más se acerca el corte al centro del tronco, más se cortan los anillos anuales en ángulo recto, de modo que se genera una estética cada vez más mallada en la chapa (imagen 6).

Corte en cuarto

Para el corte en cuarto, el tronco se divide en cuatro. A continuación, se sujeta de tal modo que el corte se desarrolle en ángulo recto respecto de los anillos anuales. De este modo se obtiene una estética con un dibujo a rayas (imagen 7).

Corte en falso cuarto

Para el corte en falso cuarto, el tronco se divide en cuatro. Al dividirlo en cuatro, el bloque de chapa posee dos caras en ángulo recto entre sí que se hallan en corte radial. El bloque se sujeta de forma plana con uno de estos lados y se lo corta en paralelo. Después de trabajar en uno de los cuartos del tronco pueden observarse chapas de madera con un dibujo de medio rameado. Tal como sucede con el corte plano, los anillos anuales se cortan en un ángulo muy plano al principio. Al acercarse cada vez más al centro del tronco se generan texturas malladas (imagen 8). Al unir de forma simétrica varias chapas de madera con un dibujo de medio rameado, puedes producirse chapas con textura rameada (textura veteada).

Corte plano en cuarto

El corte plano en cuarto equivale al corte plano, con la salvedad de que en este caso se corta un cuarto de tronco. De este modo se obtiene una estética de la chapa con una estructura rameada, prácticamente pura, de tipo catedral (Imagen 9).

Imagen 6 - Técnica de corte a la plana con corte plano y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group

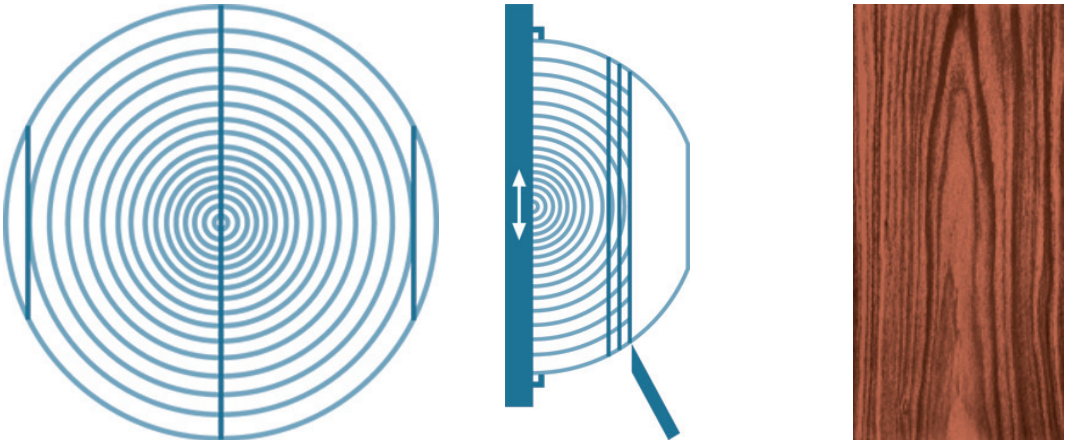


Imagen 7 - Técnica de corte a la plana con corte en cuarto y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group

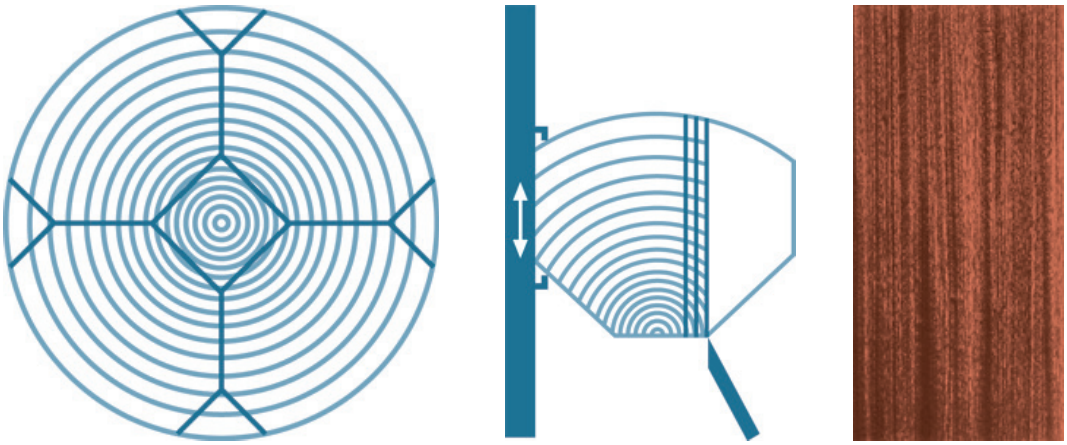


Imagen 8 - Técnica de corte a la plana con corte en falso cuarto y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group

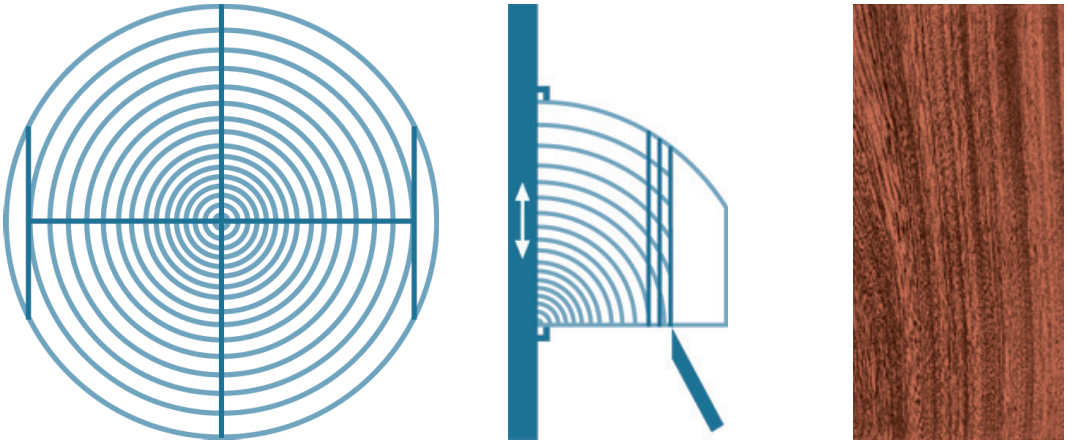
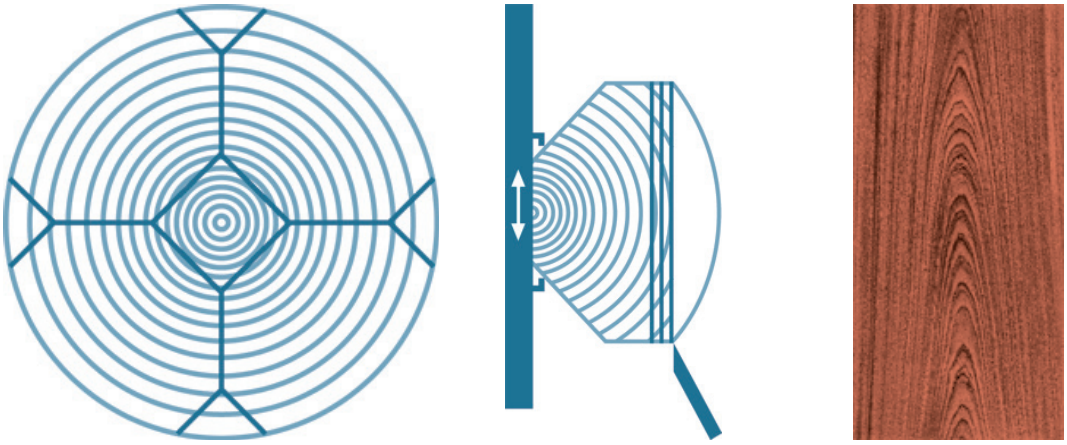


Imagen 9 - Técnica de corte a la plana con corte plano en cuarto y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group



Desenrollo

En el marco del desenrollo, el bloque de chapas gira y el corte de chapas del bloque se realiza durante este movimiento de rotación.

Desenrollo continuo periférico

En el marco del desenrollo continuo periférico se transforma el tronco en su forma circular. Así es que se fija en su eje central y se comienza a desenrollar desde afuera en forma de espiral. Esta técnica se utiliza para producir chapas veteadas decorativas, entre otras. De este modo surgen estéticas con dibujos de veteado irregular o con nidos de estructuras silvestres (por ej. arce ojo de pájaro) (imagen 10).

Desenrollo exterior discontinuo de semirrollo

Para llevar a cabo un desenrollo exterior discontinuo de semirrollo se sujeta un tronco a la mitad con su interior apoyado sobre la viga giratoria y se desenrolla desde la cara exterior. Debido al giro del medio tronco sujetado a la médula se genera un movimiento rotativo excéntrico del bloque, por lo que esta técnica de desenrollo también se denomina desenrollo excéntrico. Los anillos anuales se cortan en un ángulo muy plano, de modo que surge una estética de la chapa con una textura mallada hacia afuera y rameada hacia el centro.

Desenrollo periférico discontinuo de cuarto

Para el desenrollo periférico discontinuo de cuarto, el tronco se divide en cuatro El bloque se sujeta a la viga giratoria con una de las dos caras planas y se desenrolla desde el lado opuesto. El movimiento rotativo del bloque también se produce de forma excéntrica. La estética de la chapa que se obtiene es mallada (imagen 12). Las chapas de madera con rayas se producen principalmente con esta técnica.

Desenrollo desde la médula

Para poner en práctica esta técnica de desenrollo, el tronco se divide en tres o cuatro partes. El bloque se sujeta a la viga giratoria con su interior hacia la cuchilla y, de esta manera, se comienza a desenrollar desde el interior (desde la médula). De este modo se pueden producir chapas de madera más anchas. La textura de la chapa resulta particularmente rameada (imagen 13).

Serrado

El serrado es la técnica de producción de chapas de madera más antigua. Hasta la invención de las máquinas para la obtención de chapas por desenrollo o a la plana, todas las chapas se producían mediante sierras. El serrado se lleva a cabo mediante una sierra de cinta o una sierra circular para chapas de madera. Al producir chapas de madera con sierra se registran pérdidas de hasta el 50 %. Sin embargo, aún al día de hoy se utilizan chapas de madera cortadas con sierra. Dado que los bloques de chapas no deben ablandarse necesariamente para serrarse, las chapas de madera cortadas con sierra tienen el mismo color que la madera sólida. El serrado es la posibilidad alternativa de producción en particular cuando se trata de maderas duras que son complicadas de transformar en chapas por medio de la técnica a la plana. Con un espesor de entre 1,2 mm y 2,5 mm, las chapas cortadas con sierra resultan gruesas en comparación. Se utilizan, por ejemplo, para trabajos de restauración pero también para producir muebles de alta exigencia.

Imagen 10 - Técnica de desenrollo continuo periférico y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group

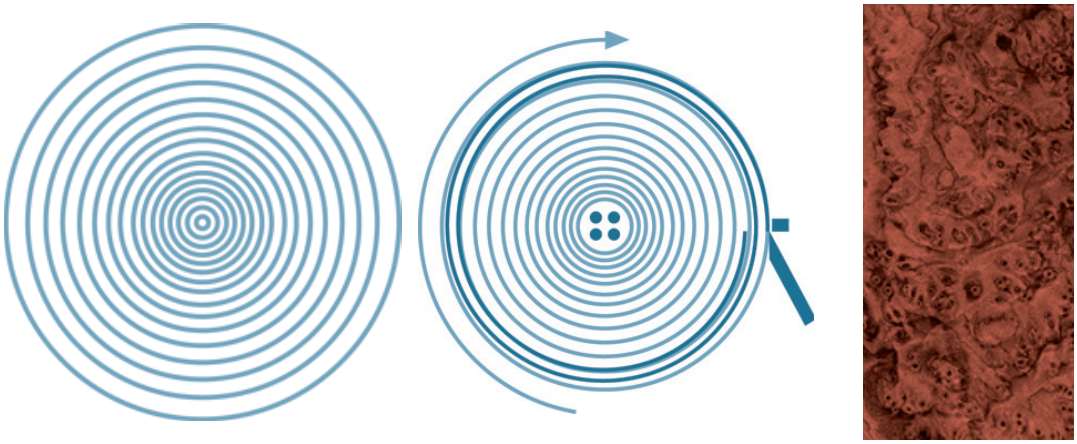


Imagen 11 - Técnica de desenrollo exterior discontinuo de semirrollo y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group

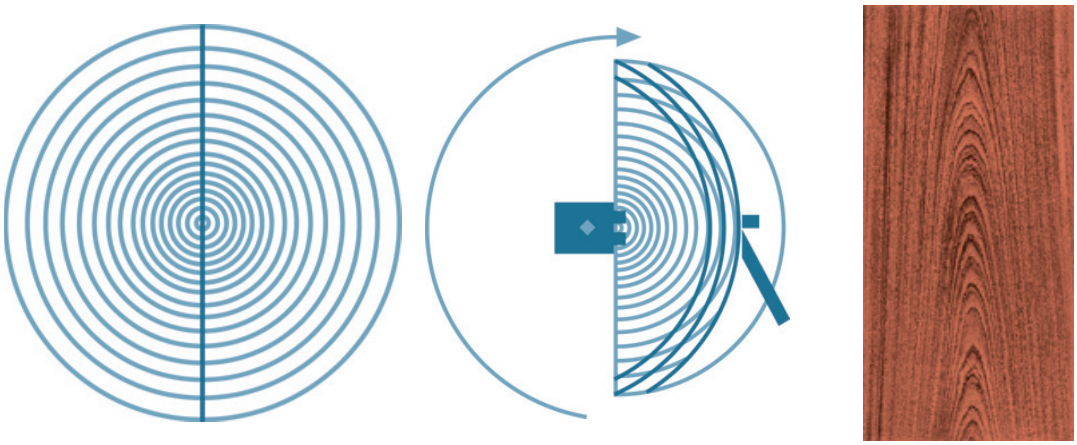


Imagen 12 - Técnica de desenrollo periférico discontinuo de cuarto y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group

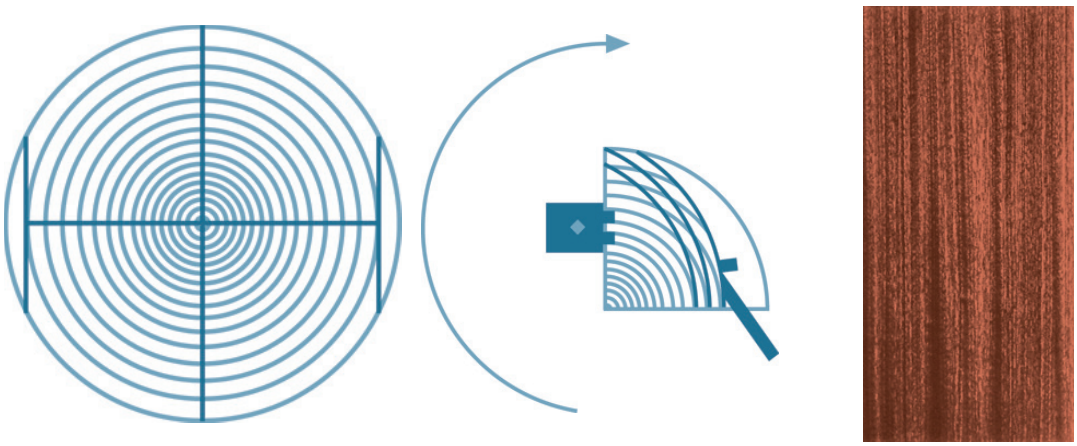
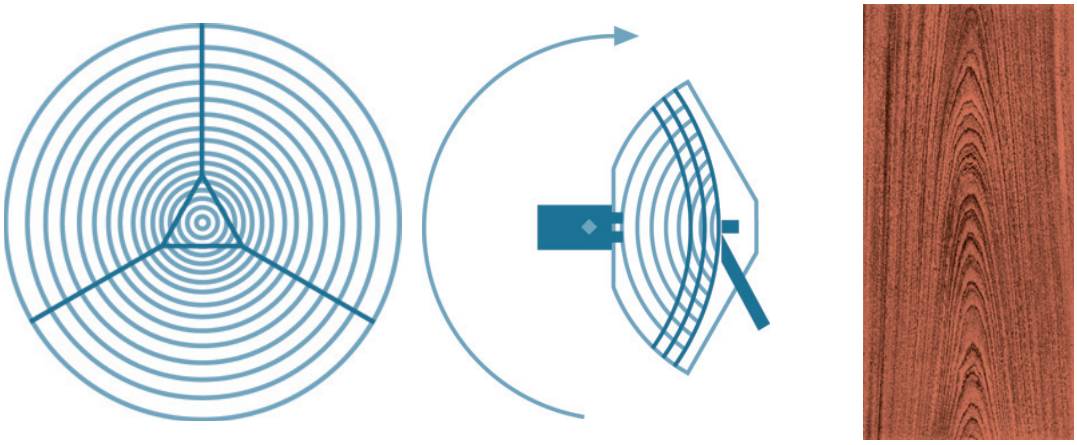


Imagen 13 - Técnica de desenrollo desde la médula y estética de la chapa que se obtiene, fuente: Danzer Group



2.2.4 Secado, corte, empaquetado

Al llevar a cabo el proceso de acondicionamiento por vapor o ebullición antes de cortar, las chapas de madera están húmedas después del proceso de corte. Por tal motivo deben secarse con aire caliente a temperaturas que oscilan entre los 60 °C y los 180 °C para lograr la humedad final deseada (en general, entre 6 % y 12 %). Normalmente, el secado se realiza en secadores de banda. En este marco, las chapas de madera se trasladan por distintas zonas de secado entre dos cintas de tela «sin fin». La duración del proceso y las temperaturas cambian de acuerdo con el tipo de madera, por lo que se utilizan programas específicos para cada variedad en particular.

La mayoría de las chapas de madera tiende a adoptar una forma ondulada dentro de una hoja debido a las diferencias de densidad (por ej. arce) y debe alisarse para continuar con el proceso. En gran parte, el alisado se realiza en secadores de banda con efecto de planchado (secadores de planchado). Aquí, rodillos adicionales ejercen presión sobre la chapa de madera y así logran alisarla. Las chapas con ondas muy marcadas (por ej. haya), eventualmente requerirán un proceso adicional de prensado para alisarse.

Al finalizar el proceso de secado, las chapas de madera se cortan y se agrupan en paquetes de 16, 24 o 32 hojas cada uno. Al realizar el corte, los bordes se rectifican y, dado el caso, se recortan las irregularidades ocasionadas por el crecimiento.

2.2.5 Tasación y medición

La tasación es la estipulación del precio de un paquete de chapas de madera. A tal fin se evalúa la calidad y las chapas se miden de manera visual en función de los paquetes. La lista de medidas establecida a partir de la medición comprende la superficie por paquete. De este modo se determina el precio por metro cuadrado de cada paquete.

2.3 Características de las chapas de madera

2.3.1 Particularidades en función de la producción

Durante el proceso de corte en el marco del desenrollo o de la técnica a la plana, la cuchilla se desplaza hacia el bloque de chapas y separa una hoja del bloque. Sobre la cuchilla se halla una barra que presiona contra el bloque de chapas en el momento inmediatamente anterior al corte. De este modo se evita que la madera se parta y se logra un corte liso. Con el fin de poder garantizar la continuación del corte hasta el desmembramiento total de la chapa del bloque, la chapa de madera se dobla de forma pronunciada inmediatamente después de la intervención de la cuchilla. En consecuencia, durante el proceso de desenrollo o de corte a la plana en paralelo a la fibra surgen pequeñas rasgaduras en el lado de la cuchilla (imágenes 14 y 15).

El lado sin rasgaduras se denomina lado cerrado, mientras que el otro se denomina lado abierto. Las rasgaduras tienen repercusiones tanto a nivel físico como en cuanto a las características de la transformación. El resultado de un recubrimiento con sistemas líquidos como barnices o pegamentos puede diferir en función de la existencia o inexistencia de rasgaduras. El brillo o el efecto de la superficie de la chapa de madera, en particular frente a una incidencia oblicua de luz, puede ser distinto a ambos lados de la chapa. Estos efectos deben contemplarse en particular al juntar chapas de madera para lograr una imagen mayor. En relación a las características mecánicas se debe tener en cuenta que las rasgaduras debilitan el material. Al exigir la madera (doblar o tirar) de manera perpendicular a las rasgaduras, las posibilidades de quiebre serán mayores que al exigirla de forma paralela.

En el caso de las chapas de madera obtenidas por proceso de serrado, no se generarán rasgaduras en función del proceso de producción.

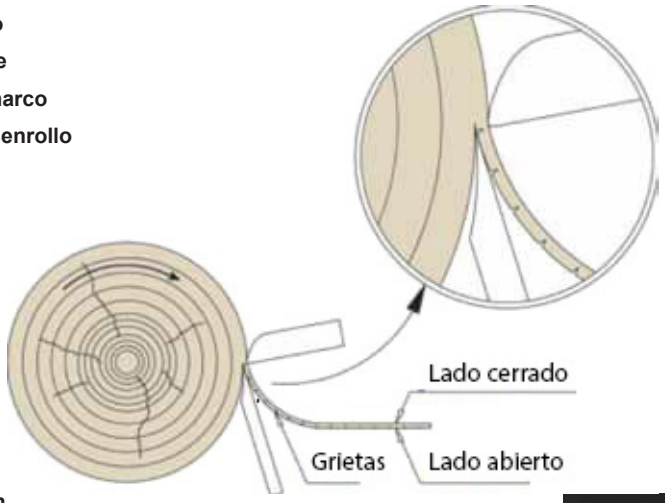


Imagen 14 - Boceto de la generación de rasgaduras en el marco del proceso de desenrollo o corte a la plana, fuente: Becker KG

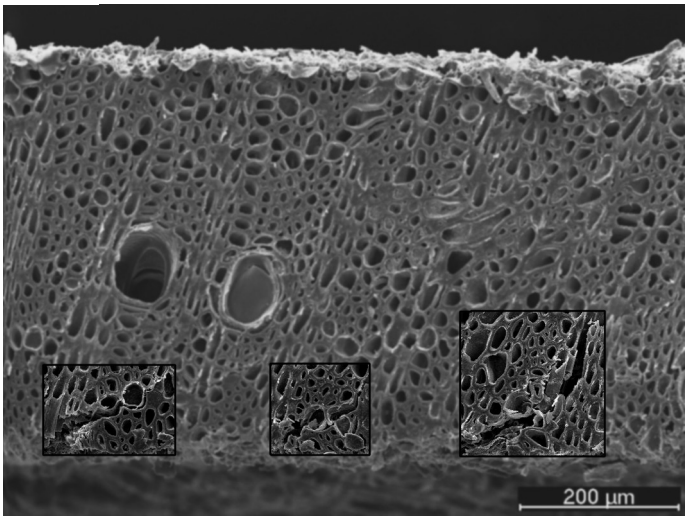


Imagen 15 - Imagen microscópica de rasgaduras en chapa de nogal, fuente: Universidad Técnica de Dresde

2.3.2 Características mecánicas

Para determinar características mecánicas de las chapas de madera, al momento no existe ninguna norma alemana que describa verificaciones normalizadas como sí sucede con la madera sólida. Por tal motivo, las verificaciones para determinar características mecánicas se llevan a cabo mediante la aplicación de normas de verificación del sector del papel o en condiciones de verificación particulares.

La tabla 2.1 muestra valores relativos a la resistencia a la tracción y al módulo de elasticidad de chapas de haya común (Fagus sylvatica L.) y roble europeo (Quercus robur L. / Quercus petraea Liebl.). Dado que las chapas de madera no pueden clasificarse de forma precisa en función del sentido radial o tangencial en la madera, para determinar los valores característicos se distingue solo entre sentido paralelo y perpendicular a la fibra. Las chapas se produjeron a través del proceso de corte longitudinal.

En la medida de su disponibilidad, los valores determinados para chapas de haya oscilan dentro del rango usual de la madera sólida pero presentan una tendencia hacia el valor límite inferior. Los valores de las chapas de roble resultan menores a aquellos relativos a la madera sólida, lo cual se atribuye a cuestiones de la estructura. En el caso de este tipo de madera con células de vasos y radios medulares parcialmente grandes, solo 2 a 3 vasos se ubican en ocasiones superpuestos en sección transversal en el marco de pruebas de 0,5 mm de espesor. Entre medio solo se hallan paredes celulares muy delgadas. De este modo, una constelación reduce la solidez de manera drástica. En lo que concierne a las chapas de madera que se tornan más delgadas se debe contemplar cada vez más la influencia de piezas estructurales individuales, lo que puede ocasionar un quiebre prematuro, es decir una solidez reducida en comparación con la madera sólida.

Para determinar la resistencia a la flexión de chapas de madera con espesores normales, el ensayo de flexión en 3 puntos no resulta adecuado. Debido a su bajo nivel de espesor, las chapas de madera ya se doblan en gran medida en la relación exigida para la madera en la norma DIN 52186 entre envergadura y

Table 2.1: Valores característicos mecánicos a partir del ensayo de tracción para chapas de haya común y roble europeo

Tipo de madera	Sentido en función de la fibra	Espesor promedio de la chapa en mm	Resistencia a la tracción en N/mm² VP (desv. estándar)	Módulo de elasticidad en N/mm² VP (desv. estándar)
Haya común	paralelo	0,48	71,0 (9,4)	12000 (600)
	perpendicular	0,52	7,9 (1,0)	630 (20)
Roble	paralelo	0,50	41,3 (3,3)	7400 (600)
	perpendicular	0,52	1,0 (0,2)	270 (70)

VP... Valor promedio, desv. estándar ... Desviación estándar

espesor de la chapa de 15: 1. De este modo ya no se cumple con las condiciones para llevar a cabo el cálculo estándar de la resistencia a la flexión en el ensayo de flexión en 3 puntos, de modo que se obtendrá un resultado incorrecto.

Debido a su estructura irregular, las chapas veteadas no evidencian sentidos definidos de la fibra. Los valores mecánicos característicos dependen del dibujo y de la intensidad de la formación de vetas. Para chapas de nogales con vetas notables se calcularon los valores expresados en la tabla 2.2 a partir de ensayos de tracción.

Estos datos evidencian con claridad la influencia de las rasgaduras surgidas durante el proceso de desenrollo en el lado de la cuchilla. Si estas rasgaduras se desarrollan de forma perpendicular a la carga, se obtienen valores notablemente inferiores de módulo de elasticidad y solidez que frente a una exigencia en paralelo a las rasgaduras.

Table 2.2 Resultados de los ensayos de tracción en chapas veteadas de nogales en distintos sentidos

Sentido de la verificación		Módulo de elasticidad en N/mm² VP (desv. estándar)	Resistencia al quiebre en N/mm² VP (desv. estándar)	Prolongación del quiebre en % VP (desv. estándar)
perpendicular al sentido del corte	rasgaduras paralelas al sentido de verificación	1600 (203)	8,9 (1,4)	0,57 (0,08)
Paralelo al sentido del corte	rasgaduras perpendiculares al sentido de verificación	760 (170)	6,0 (0,8)	0,72 (0,14)

VP... Valor promedio, desv. estándar ... Desviación estándar

2.3.3 Colores y características visuales

Los colores naturales de las chapas de madera son muy variados. Abarcan desde un color amarillento cercano al blanco hasta el negro. En la tabla 2.3 se clasifican los colores de algunas maderas para chapas (imágenes 16a - 16d. Las características visuales de las chapas, en general coinciden con aquellas de la madera sólida, dado que depende en gran medida del tipo de madera. Todas las maderas adoptan colores en función del oxígeno del aire y la luz del sol. Sobre todo en el caso de las maderas claras, esta coloración (también denominada «amarilleo») es un proceso indeseado. Las maderas oscurecidas por motivos naturales, como el nogal, adoptan tonos más grises. Sin embargo, a través del oscurecimiento adicional también se puede mejorar el color (por ej. en el caso del alerce). Una coloración tal, también puede lograrse de manera intencionada a través del tratamiento de la superficie (proceso denominado también «realzado del veteado») De este modo se intensifica y oscurece el color de la madera, así como los contrastes de la madera pueden distinguirse con mayor claridad.

Table 2.3 Tonos de distintos tipos de madera

Tono	claro	rojizo	marrón	marrón oscuro
Tipo de madera	• Arce • Abedul • Tilo • Abeto rojo • Pino • Aliso • Castaño	• Haya común • Cerezo • Sorbo silvestre • Plátano • Alerce • Peral • Roble rojo	• Roble • Olmo	• Nogal • Roble de los pantanos

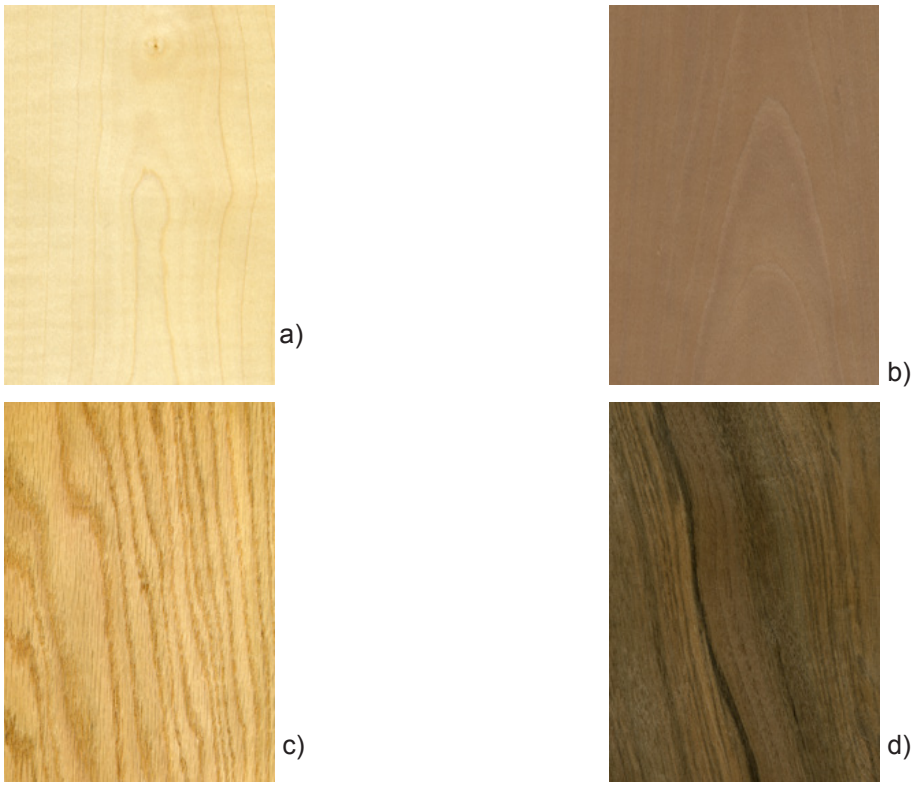


Imagen 16 - Tipos de madera con distintos tonos
a) Arce (claro)
b) sorbo silvestre (rojizo)
c) Roble (marrón)
d) Nogal (marrón oscuro)
Fuente: Universidad Técnica de Dresde

2.3.4 Texturas

Imagen 17 - Textura simple en abedul, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

Textura simple

Se denomina «Textura simple» a aquella que presenta un dibujo uniforme de la madera , sin efectos de color o visuales llamativos (imagen 17). Los tipos de madera típicos con textura simple son el arce, el aliso, el abedul, el álamo y el tilo.

Imagen 18 - Textura veteada en alerce, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

Textura veteada o rameada

Se denomina «veteado» al dibujo de la madera con forma de parábola, sinuoso o dentado con corte tangencial. Surge debido a contrastes llamativos de los anillos anuales en la madera temprana/tardía que debido a su estrechamiento cónico hacia la punta del tronco se cortan de forma tangencial y brindan la imagen típica (imagen 18). Todas las coníferas, pero también la robinia, el nogal, el fresno, el roble o el olmo tienen una textura veteada.

Imagen 19 - Textura mallada en olmo, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

Textura mallada

La textura mallada, también se atribuye al contraste de los anillos anuales, o bien a la transición de estos anillos. A través de un corte radial generan el dibujo con líneas longitudinales de la madera (imagen 19). Los tipos de madera típicos con textura mallada son las coníferas, así como la robinia, el nogal, el fresno, el roble o el olmo.

Imagen 20 - Textura espejada en olmo

Textura espejada

Se denominan «espejo» los radios medulares cortados en sentido radial. A través de radios medulares resaltados con color, brillantes y de paso transversal al sentido de la fibra surge una textura espejada (imagen 20). Los tipos de madera típicos con textura espejada son el roble y el plátano.

Textura cercada

A través de un paso de la fibra ondulado y tangencial y distintos dibujos rayados de la madera provocados por reflejos de luz en dirección transversal al sentido de la fibra (imagen 21). El cercado solo puede observarse con un corte radial. Los tipos de madera típicos con textura cercada son el arce y el fresno.

Imagen 21 - Textura cercada en arce, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

Textura piramidal

La textura piramidal tiene una madera con un dibujo en forma de Y (imagen 22). Surge debido a bifurcaciones del tronco o de ramas y se genera tanto con cortes radiales como tangenciales. Los tipos de madera típicos en los que se puede encontrar la textura piramidal son el nogal y el peral.

Imagen 22 - Textura piramidal en nogal, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

Textura de tubérculos veteados

El crecimiento de vetas es una anomalía en el crecimiento del tronco o la raíz que modifica la estructura de la madera en gran medida. De este modo se genera una formación intensa de tubérculos que crecen de manera constante. A partir de los tubérculos veteados surgidos de este modo se pueden producir chapas con estas texturas a través del proceso de desenrollo. El veteado se genera a través del curso irregular, arremolinado a circular de la fibra (imagen 23). No todas las maderas forman tubérculos veteados. Los tipos de madera típicos son el fresno, el olmo, el álamo, el nogal y el abedul.

Imagen 23 - Textura de tubérculos veteados en olmo, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

Textura de ojo

Debido a inconvenientes durante el crecimiento pueden surgir modificaciones estructurales con forma de punto, similares a ramas finas. A través del proceso de desenrollo, de estos troncos puede surgir una textura de ojo (imagen 24). El típico representante de esta textura es el arce ojo de pájaro.

Imagen 24 - Textura de ojo en arce ojo de pájaro, fuente: Holzatlas («Atlas de la madera»)

2.3.5 Rasgos de crecimiento

Cada tipo y pieza de madera dispone de rasgos particulares, ocasionados por su mismo crecimiento. Estos rasgos de crecimiento no son defectos, sino que contribuyen de forma notable a la estética de la superficie, sobre todo en el caso de la madera.

Imagen 25 - Machas medulares en aliso, fuente: Universidad Técnica de Dresde

Coloraciones

Las coloraciones son modificaciones locales de color en la madera que surgen debido al crecimiento o pueden resultar de la acción de cuerpos extraños. Las coloraciones debidas al crecimiento son por ej. manchas medulares, el cámbium, callos o el duramen rojo de las hayas. Las manchas medulares son pequeñas líneas oscuras que se forman en algunos árboles de fronda por medio de larvas de moscas (imagen 25). Son características de abedules y alisos. El cámbium, los callos o el duramen rojo son coloraciones oscuras (rojizas) de mayor tamaño (imagen 26).

Imagen 26 - Duramen rojo de haya común, fuente: Schorn & Groh GmbH

Tales coloraciones pueden encontrarse en una serie de tipos de madera como, por ej., arce, haya, fresno, pino, cerezo y nogal.

Los pequeños puntos y líneas negros situados entre los anillos anuales y generados por la resina, también se denominan «Gum» y aparecen sobre todo en el cerezo americano. Por el contrario, los campos claros, redondos u ovalados se denominan «Burbujas». Pueden aparecer en el arce o el fresno. Las denominadas «venas de agua» son anillos anuales llamativamente claros en hayas o robles Se generan en años, en los que el suministro de agua no fue óptimo.

Nudos

Los nudos son prolongaciones de ramas pequeñas, redondas u ovaladas y de crecimiento firme. Interrumpen el curso de la fibra. Los nudos pueden encontrarse, por ej., en arces, abedules, hayas, robles, alisos, fresnos, cerezos y nogales (imagen 27).

Imagen 27 - Nudos en cerezo, fuente: Schorn & Groh GmbH

Rayos

Los rayos son líneas individuales, perpendiculares al sentido de la fibra. Pueden apreciarse en arces, robles, fresnos, cerezos y nogales.

Imagen 28 - Rayos en fresno, fuente: Schorn & Groh GmbH

Bolsas de resina

Las bolsas de resina son orificios llenos de resina que las coníferas generan en la madera tardía la mayoría de las veces. Se forman con un curso paralelo a los anillos de crecimiento y tienen un color amarillento a ámbar.

2.4 Aseguramiento de la calidad, clasificación e identificación

El aseguramiento de la calidad en la producción de chapas de madera comienza a la hora de seleccionar los troncos. La materia prima son siempre troncos de calidad que de hecho se denominan madera para chapas. El hecho de que un tronco sea adecuado para producir chapas de madera depende de diversos factores. Se establecen altas exigencias respecto de la naturaleza (forma), las dimensiones, el color y la estructura. Asimismo, se contemplan los defectos visibles como nudos, putrefacción, grietas en el duramen y por tensión. En el caso de tipos de madera particulares, es frecuente establecer medidas mínimas determinadas y rasgos de calidad adicionales. Si los requisitos se cumplen incluso en relación a los deseos del cliente, el tronco obtiene la identificación «F» (calidad apta para chapa de madera). Mediante esta selección cuidadosa de la materia prima se sientan las bases para la producción de chapas de madera con la menor cantidad posible de defectos y pocos desperdicios. En el marco de la producción y transformación, el control de la calidad de las chapas de madera se lleva a cabo frecuentemente a través de un control optoelectrónico. A tal fin se emplean sistemas de escáner con programas de procesamiento de imágenes. Los defectos que pudieran observarse en la superficie de las chapas (grietas, nudos y manchas de color) se marcarán después del recorrido del escáner y se eliminarán de manera automática. Después del secado y del corte, el productor preclasifica las calidades especiales en función de los pedidos del cliente en cuanto a dimensiones, estructura y precio. En la mayoría de los casos, esto se desarrolla por troncos o paquetes. Para la clasificación de chapas de madera no existen directrices en relación a la calidad. La asignación de la calidad es distinta en el caso de cada productor y depende del operario y de los deseos del cliente, pero también del tipo de madera y chapa o del uso previsto. Una división posible podría ser en función del uso previsto para muebles, puertas, paneles y pisos. Dentro de esta división se desarrolla con frecuencia una clasificación en A, B, C y D pero que depende de cada productor. La distinción entre estas categorías depende en general de la cantidad y distribución de nudos, grietas, bolsas y protuberancias. Incluso el color, la estructura y la cantidad de coloraciones cumplen un papel en este sentido.

La tabla 2.4 muestra una clasificación ejemplificativa de chapas de madera.

Hoy en día existen distintas certificaciones para la madera o la madera para chapas que pueden solicitarse al productor. La mayoría de los productores cuentan con las certificaciones FSC del Consejo de Administración Forestal (Forest Stewardship Council) o PEFC del Programa para el Reconocimiento de Certificación Forestal (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes). Se trata de sistemas de certificación forestal para promover una gestión sostenible de los bosques y que garantizan una transición acorde de los productos desde el bosque, pasando por los transformadores y hasta el comerciante. El objetivo es un uso ecológico, socialmente equilibrado y útil desde una perspectiva económica de los bosques. Actualmente, ambas organizaciones trabajan a nivel mundial.

Para fabricantes y vendedores de productos con chapas de madera existe el sello de calidad de uso gratuito «Furnier – echt Holz» (Chapas – Madera genuina) de la asociación alemana Initiative Furnier und Natur e.V. (IFN). Dado que con frecuencia es complicado que una persona inexperta reconozca la diferencia entre chapas de madera genuina y reproducciones plásticas, este sello debe velar por la transparencia y la seguridad del consumidor en el marco de la venta de muebles (imagen 29).

Table 2.4 Clasificación ejemplificativa de chapas de madera

Calidad Rasgos	A	B	C	D
Color / Estructura	Uniforme	Se permiten leves variaciones	Se permiten variaci-ones	Sin
Líneas	No se permiten	Se permiten líneas claras	Se permiten	requisitos
Nudos, protuberancias sanas	No se permiten	1 cada 1/4 m²	Se permiten	Se permiten
Nudos pequeños	1 cada 1/4 m² con hasta 2 mm de diámetro	3 cada 1/4 m² con hasta 3 mm de diámetro	Se permiten	Se permiten
Grietas / bolsas cerradas	Grietas hasta 20 mm, no se per-miten bolsas	Grietas hasta 50 mm, bolsas de hasta 20 mm de largo y 1 mm de ancho	Grietas hasta 100 mm, bolsas de hasta 40 mm y 2 mm de ancho	Se permiten
Grietas / bolsas abiertas	No se permiten	Hasta 10 mm de largo y 1 mm de ancho	Hasta 40 mm de largo y 2 mm de ancho	Jusqu'à 150 mm de long et 10 mm de large
Duramen	No se permite	Duramen marrón claro hasta 10 % de la superficie	Duramen marrón o rojo claro hasta 20 % de la superficie	lunghi fino a 150 mm e larghi 10mm

Imagen 29 - Sello FSC, sello PEFC, sello de calidad «Furnier – Echt Holz»

FSC

THE BEST OF WOOD VENEER

PEFC™

PEFC/04-1-1

3 Transformación

La transformación de las chapas de madera comprende en esencia juntar las chapas para formar superficies, colocar estas superficies sobre materiales base, así como el tratamiento de su superficie.

De manera análoga a la producción de chapas de madera, al crear superficies de chapas se puede concebir un sinnúmero de superficies distintas. En este sentido, los transformadores también ofrecen la posibilidad de realizar un muestreo conjunto para limitar la selección. A tal fin, los fabricantes, transformadores y planificadores/clientes examinan distintas superficies de chapas de madera para determinar en detalle el aspecto que se desea. El planificador/cliente debería hacer uso de la posibilidad del muestreo y, de este modo, la evaluación de la competencia del transformador de chapas de madera, a fin de evitar malentendidos a la hora de determinar la apariencia de las superficies.

En el marco de la transformación se debe tener en cuenta que se están juntando distintos materiales que pueden presentar diferentes índices de dilatación y contracción al modificarse la humedad del ambiente. De este modo surgen desafíos particulares en cuanto a la estabilidad dimensional a la hora de trabajar con estos materiales que los transformadores deben contemplar.

La tabla 3.1 muestra índices de dilatación y contracción de tipos de madera seleccionados en función de la variación de la humedad del aire.

La tabella 3.1 mostra, per tipi selezionati di legno, le dimensioni di gonfiore e contrazione in base alla variazione dell‘umidità dell‘ambiente circostante.

Con dimensione di contrazione differenziale si intende l‘alterazione dimensionale per ogni punto percentuale di variazione dell‘umidità del legno. Il seguente esempio dovrebbe spiegare la misura dei movimenti di gonfiore e contrazione.

In un giorno d‘estate con una temperatura ambiente di 25°C e col 65% di umidità dell‘aria rel. l‘umidità del legno è pari al 7,5% circa; in un giorno d‘inverno con una temperatura ambiente di 20°C e col 40% di umidità dell‘aria rel. ammonta all‘11,5% circa. La differenza di umidità del legno del 4% provoca la contrazione del legno. Questo significa ad es. che un foglio di impiallacciatura ottenuto dal faggio comune lungo 1 m e largo 12 cm si riduce in direzione longitudinale di 0,6 mm e di 1,1 mm in direzione tangenziale.

Per compensare i movimenti di gonfiore e contrazione dei diversi materiali, si utilizzano colle in linea con i requisiti (vedere cap. 3.2). Pertanto, gli addetti alla lavorazione devono conoscere le condizioni di impiego (umidità e temperatura dell‘ambiente circostante) del prodotto finale.

Tab. 3.1 Índices de dilatación y contracción de tipos de madera seleccionados

Tipo de madera	Índice diferencial de contracción en % cada % de variación de la humedad de la madera	
	Sentido longitudinal	Sentido tangencial
Arce	0,018	0,220
Haya común	0,014	0,410

3.1 Corte y unión de chapas de madera

Para unir chapas de madera y construir un piso con dimensiones mayores u otras formas es imprescindible que los bordes tengan un corte exacto. Cada una de las chapas se corta con distintas herramientas y técnicas de corte. Mediante las denominadas cizalladoras o fresadoras de chapas de madera se puede dar forma a bordes externos rectos y paralelos en la chapa. Las chapas con un espesor de hasta aprox. 1 mm, en general se cortan con cizalladoras. Para cortar chapas de madera de mayor espesor se realiza un procedimiento con desprendimiento de viruta, dado que, de otro modo, puede tener lugar una escisión previa involuntaria. Los contornos oscilantes o con formas libres se generan a través de cortes mecánicos computarizados (CNC). En este sentido, como herramientas se utilizan un láser o cuchillas especiales. Por medio de estas tecnologías de corte computarizadas se pueden producir desde muestras individualizadas hasta taraceas de manera económica y racional.

Las chapas de madera deben juntarse antes de colocarse sobre las placas base como revestimiento decorativo. Para obtener un revestimiento visualmente atractivo, las chapas deben juntarse en el orden generado al momento de realizar el corte. El proceso de unión de las chapas de madera consecutivas de un paquete o de un tronco para obtener una superficie grande de chapas se denomina «desarrollo de la superficie de chapas». Para el desarrollo de la superficie de chapas se aplican las siguientes técnicas:

Mediante la técnica de caída se obtiene una estética superficial decorativa con chapas de madera invertidas lateralmente. Se denomina caída simple a la técnica que consisten en desplegar una chapa de dos que se encuentran superpuestas en una pila en la superficie de una hendidura longitudinal o transversal. De esta manera, se llama caída doble a la colocación de las primeras dos chapas de una pila de cuatro superpuestas en una hendidura vertical y otra horizontal. De esta manera surgen estéticas con hendiduras cruzadas que también pueden desplegarse en sentido diagonal.

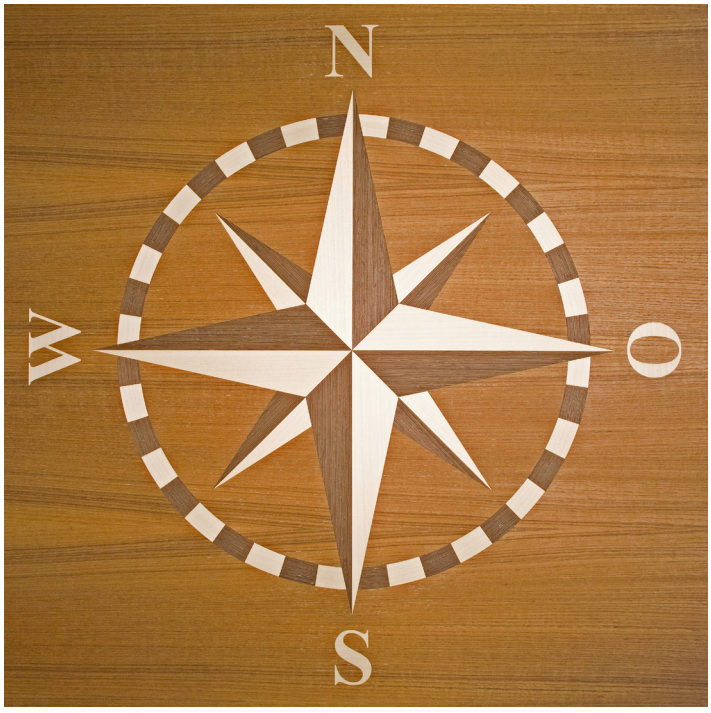


Imagen 30 - Taracea, fuente: Schorn & Groh GmbH

Al utilizar la técnica de desplazamiento, se toman las chapas superpuestas en la pila respectiva sin girar la pila y se colocan una al lado de la otra. El resultado es una repetición de la estructura de las chapas sin simetría.

La técnica de desplazamiento con giro de chapa (también denominada «colocación invertida») consiste en el desplazamiento lateral de las chapas y su colocación alternando entre chapas con caída y sin caída. De esta manera se genera una estética simétrica y uniforme (imágenes 31 y 32).

Unir cada una de las chapas de madera requiere pegar las superficies estrechas de las chapas. Para esto existen distintas técnicas. Al pegar en zigzag, las chapas de unen a través de un hilo de cola. La cola termoplástica se calienta durante el proceso de unión y se coloca en movimiento de forma recíproca en ambas chapas de madera. El encolado recto es un proceso en el que las superficies estrechas de las chapas se humedecen y pegan con pegamento. Mediante ambos procesos de unión, las chapas pueden colocarse tanto de manera longitudinal como transversal.

En general, los especialistas realizan la transformación de chapas de madera en superficies de chapas logradas a nivel visual y producidas de forma económica como producción en base a medidas fijas. Los conceptos «medida fija de chapa» o «medida final de chapa» deben comprenderse como la producción de pisos de chapas en función del encargo. El empleo de máquinas modernas, así como el alto grado de especialización de los productores en medidas fijas permiten lograr diversas variantes de diseño como, por ejemplo, la combinación de materiales o un trabajo de alta calidad con las vetas.

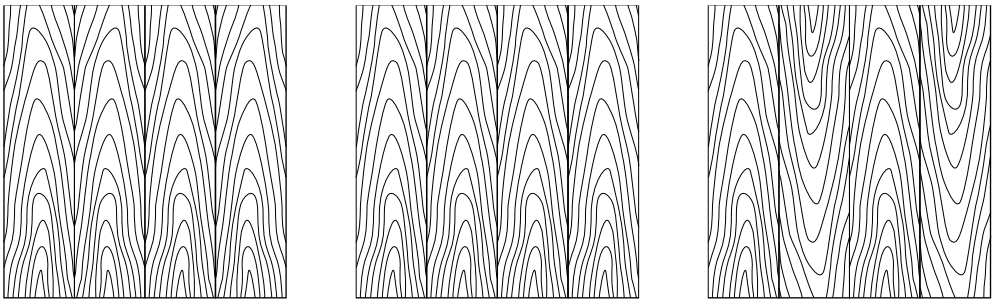


Imagen 31 - Técnicas de unión, fuente: GWT-TUD GmbH

Imagen 32 - Chapas unidas, fuente: Kiefer Furnier + Design GmbH und Co. KG

3.2 Tapar y recubrir con chapas de madera

Al tapar y recubrir los materiales base más diversos con chapas de madera, se produce una serie de productos semiacabados. Incluso, estos productos semiacabados adoptan en parte un carácter de producto terminado.

Al hablar de «tapar» se hace referencia al recubrimiento de la cara posterior de la chapa de madera con fieltro o papel. Con el material compuesto surgido de este procedimiento se puede continuar trabajando con mayor facilidad y es más estable que la chapa en bruto. Incluso las deformaciones bidimensionales, como doblar, pueden efectuarse de forma más sencilla y sin generar grietas (imagen 33).

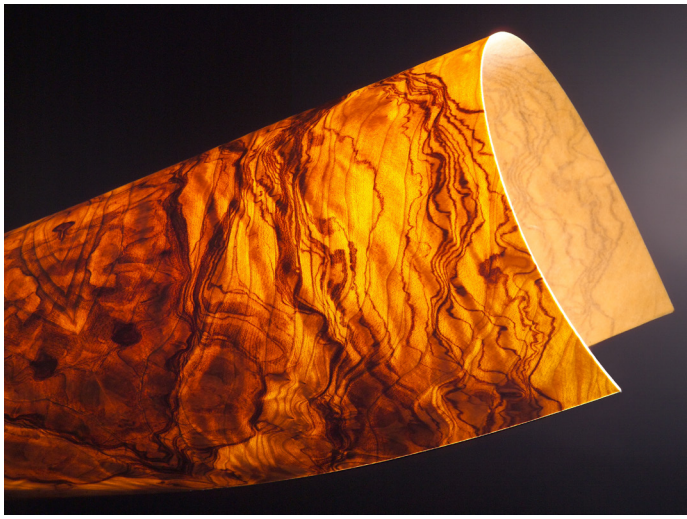


Imagen 33 - Chapa tapada con fieltro, fuente: Schorn u. Groh GmbH

Las chapas tapadas se utilizan, por ejemplo, para volantes y palancas de cambios en automóviles. Sin embargo, estos materiales se emplean con éxito también para revestir muescas de puertas y listones. A través de la elección del pegamento se puede mejorar adicionalmente la resistencia del compuesto a la humedad y las altas temperaturas, de modo que también pueda emplearse en proyectos con niveles altos de exigencia en cuanto a la protección contra incendios.

Se denomina «laminado» a la unión de materiales compuesta por varias capas. En este sentido, el laminado de madera genuina está compuesto por un recubrimiento de la cara posterior de la chapa con papel impregnado con resina sintética y un recubrimiento de la superficie con un sistema de barnizado de alta calidad o una capa de resina de melamina (overlay) (imagen 34). De este modo se genera un material que puede trabajarse como un laminado de alta presión (HPL) pero que es notablemente más blando. Tal como sucede cuando se tapa la chapa con fieltro, el material gana flexibilidad al revestirse y se pueden recubrir materiales base con curvas (imagen 35). Debido a la superficie final que se logra, el lijado y el barnizado resultan innecesarios para el proceso.

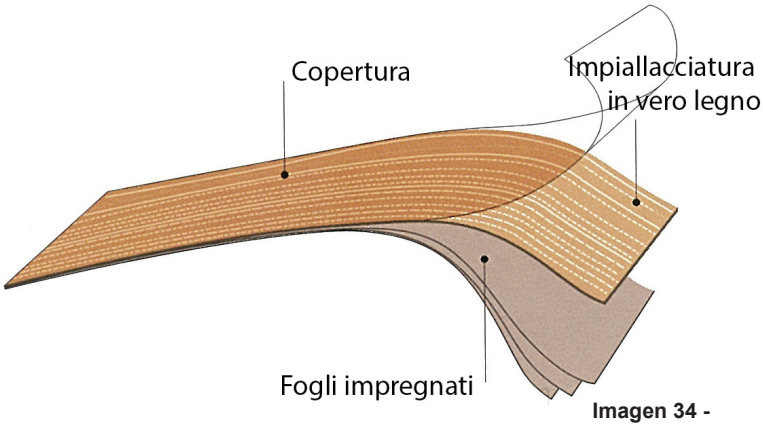


Imagen 34 - Representación esquemática de un laminado de madera genuina, fuente: www.oberflex.fr

Imagen 35 - Oficina de France Telecom en París, fuente: www.oberflex.fr

El HPL con chapas genuinas y libres de pintura se utiliza también para placas de fachadas. El núcleo de las placas está compuesto por fibras de celulosa impregnadas. La superficie auténtica presenta en su cara exterior un alto nivel de resistencia y estabilidad en los colores, así como evidencia un alto grado de resistencia a sustancias químicas. Las placas para fachadas se engloban dentro de la categoría de prevención de incendios B1. Tales placas pueden emplearse también para la cara interna de piscinas, el interior de cocinas de gran tamaño u otros lugares con el condicionamiento de la humedad, aun cuando las salpicaduras de agua sean esporádicas (imágenes 36 y 37).

Imagen 36 - Interior de las termas de Holstein en Bad Schwartau, revestimiento de la pared con placas para entornos con humedad ProdIn Neptuno de Prodema, fotografía: Anke Müllerklein

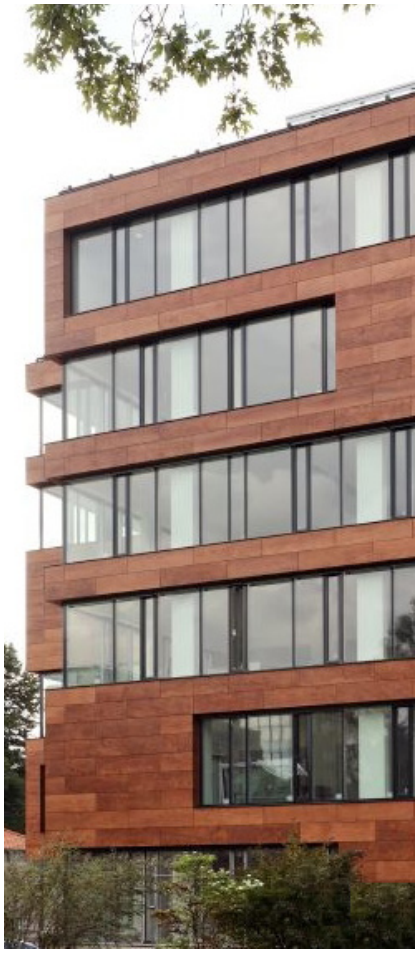


Imagen 37 - Fachada de un edificio de oficinas en la calle Joseph-Goggeln-Straße de Düsseldorf, Alemania (placas para fachadas Prodema ProdEx), fotografía: Redevco

Para obtener una superficie decorativa, las chapas unidas o productos semiacabados se pegan como chapas tapadas con fieltro o laminados de madera genuina sobre materiales base con forma de placas. Los materiales base, en general son tablas de madera o fibras. Las tablas de fibras tienen una calidad mayor, pero las tablas de madera son más económicas. Las tablas de madera se ofrecen con una densidad en torno a los 680 kg/m³, mientras que las tablas de fibras presentan densidades alrededor de los 750 kg/m³. Debido a su estructura homogénea, los bordes de las placas de fibras (MDF) pueden revestirse con mayor facilidad.

Ambas variantes reaccionan como la madera a las modificaciones de la humedad del ambiente, pero también se ofrecen en calidades resistentes a la humedad y, de este modo, presentan índices de dilatación y contracción notablemente superiores en comparación con la madera sólida.

Con el objetivo de compensar los diversos coeficientes de dilatación y contracción de los materiales base y las chapas se deben seleccionar pegamentos acordes en función de las condiciones futuras de empleo (humedad y temperatura del ambiente). En este sentido, en las normas DIN EN 204 y DIN EN 12765 se halla una clasificación según condiciones climáticas y ámbitos de aplicación para pegamentos termoplásticos y termoestables respectivamente (tabla 3.2). Los pegamentos termoplásticos se designan con la letra «D» y los termoestables con la letra «C», mientras que la división por grupos con números es idéntica en ambos casos.

Tab. 3.2 Clasificación de pegamentos (DIN EN 204 y DIN EN 12765)

Clasificación	Ejemplos de condiciones climáticas y ámbitos de aplicación
C1 y D1	• Interiores, humedad máxima de la madera 15 %
C2 y D2	• Interiores con aparición esporádica breve de agua o agua de condensación y/o alto nivel de humedad del aire ocasional con aumento de la humedad de la madera hasta 18 %
C3 y D3	• Interiores con aparición breve frecuente de agua o agua de condensación y/o alto nivel de humedad del aire • Exteriores protegidos contra las inclemencias del clima
C4 y D4	• Interiores con aparición frecuente y duradera de agua o agua de condensación • Exteriores expuestos a las inclemencias del clima pero con protección adecuada de la superficie

Para pegar superficies de chapas de madera se aplican en general pegamentos de PVA (termoplásticos) o urea formaldehído (resinas UF, termoestables). Ambos se caracterizan por una hendidura de pegamento clara, aunque la coloración puede variar. Mediante las resinas UF se puede lograr un nivel de resistencia bajo contra los efectos de la humedad (clasificación C1 o C2). Por tal motivo, al emplear los productos finales en ámbitos con un alto nivel de exigencia en cuanto a la resistencia contra la humedad (por ej. baños, clasificación C3 o C4), se utilizan resinas UF reforzadas con melamina. Los pegamentos de PVA se ofrecen para todos los grupos (D1 - D4).

Para otros casos de aplicación, como el pegado de metales o vidrios con chapas de madera, se emplean pegamentos a base de resinas epoxi o poliuretanos por ejemplo.

En cuanto a la problemática del formaldehído se debe mencionar lo siguiente: Las tablas de madera y fibras que pueden adquirirse en el mercado europeo deben ser acordes a la categoría de emisiones E1. Esto equivale a una concentración máxima compensada de formaldehído de 0,1 ppm.

Para los productores de materiales de madera resultan más relevantes las exigencias vigentes en el mercado norteamericano desde el 01/01/09 según el sistema CARB (Californian Air Resources Board). El sistema CARB contiene exigencias sensiblemente más severas en cuanto a las emisiones de formaldehído en comparación con los valores límite de la categoría E1, sobre todo en relación a las tablas de madera (0,06 ppm a 0,65 ppm) y la madera contrachapada (0,03 ppm a 0,04 ppm). Los fabricantes de muebles que abastecen al mercado norteamericano deben contemplar que es obligatoria la comprobación de que los materiales de madera utilizados para sus productos están certificados de acuerdo con el sistema CARB y cumplir con los valores límite exigidos (además de los requisitos más exigentes en cuanto a la supervisión propia y externa).

El grupo comercial IKEA adoptó partes esenciales de los requisitos del sistema CARB y en parte incluso los aplica de forma aun más rigurosa. Los requisitos enunciados en el estándar de IKEA «IOS-MAT-0003: Formaldehyd requirements of wood based materials und products» rigen desde el 01/09/ 09 para todos

los proveedores de IKEA y se hallan también claramente sujetos a las exigencias de la categoría de emisiones E1.

En virtud de los requisitos más exigentes en cuanto a los valores límite de formaldehído, para revestir los materiales base es importante saber que el empleo de ureas formaldehído (incluso al reforzarse con melamina) puede ocasionar un aumento de los valores emitidos de formaldehído, mientras que al utilizar pegamentos de PVA o PUR no es factible que tengan lugar inconvenientes de esta índole.

En cuanto a su grado de resistencia al fuego, las tablas de madera y fibras se clasifican como materiales de niveles normales de inflamación (materiales clase B2 según DIN 4102) pero, de ser necesario, se pueden solicitar también con niveles altos de resistencia al fuego (materiales clase B1 según DIN 4102).

Otros materiales base pueden ser chapas de madera, maderas alistonadas y madera sólida. Asimismo, cada vez más se ofrecen materiales base más livianos (por ej. paneles sándwich, MDF de densidad reducida). El plástico transparente o el vidrio como materiales base tienen un efecto particularmente decorativo (imagen 38). Al utilizar cristal de seguridad laminado, este material se puede emplear como fachada en interiores, para el diseño de muebles o el armado de stands para ferias (imagen 39).

Si las superficies laterales estrechas de la placa base pueden verse, estas deben revestirse en general por separado. A tal fin se utilizan tiras de chapas estrechas del tipo de madera adecuado o incluso cantos de madera sólida o de plástico con diversos espesores y apariencias (distintos colores, apariencia metálica). Los bordes pueden ser rectos o perfilados.

Al finalizar el revestimiento de los materiales base, las superficies enchapadas se lijan y barnizan para su protección.

Al finalizar el revestimiento de los materiales base, las superficies enchapadas se lijan y barnizan para su protección.

Al enchapar materiales base pueden generarse defectos en la superficie de la pieza. La tabla 3.3 brinda una síntesis de los defectos más frecuentes durante la transformación.

Imagen 38 - Panel japonés de chapas de haya común laminadas, fuente: Furnilux GmbH

Imagen 39 - Mesa de vidrio con chapa de madera integrada, fuente: INGLAS GmbH & Co. KG

Table 3.3: Defectos del enchapado

Denominación	Descripción	Causas
Protuberancia	Protuberancia local en la pieza debido a la falta de pegamento en una parte entre la chapa y el material base.	• Ausencia total o parcial de cola • Tolerancia de espesor alta de la chapa de madera • Profundización en el material base • Suciedad en el material base
Protuberancia por cola	Protuberancia local en la pieza debido a la aplicación de demasiado pegamento en una parte entre la chapa y el material base.	• Aplicación desigual de cola • Viscosidad del pegamento demasiado baja o aplicación escasa • Error al presionar
Penetración de cola	Penetración de cola a través de la chapa de madera y, por consiguiente, aparición en la superficie	• Viscosidad del pegamento demasiado alta o aplicación excesiva • Transformación de chapas de madera con poros de gran tamaño
Hendiduras abiertas o sitios de unión superpuestos	Agujeros o elevaciones en los sitios de unión de la chapa	• Error al unir • Transformación de chapas de madera onduladas
Abolladuras	Profundizaciones locales en la pieza	• Partes de chapa u otro material entre la pieza y la placa de prensado
Coloraciones en la chapa de madera	Coloraciones debido al proceso de revestimiento	• Prensado demasiado prolongado • Temperatura de prensado demasiado elevada • Coloraciones debidas al antiaglomerante
Grietas en la chapa de madera		• Transformación de chapas de madera onduladas • Transformación de chapas de madera demasiado húmedas • Aseguramiento insuficiente de la madera de testa contra grietas
Filtraciones en la chapa de madera	Superficie con manchas o con coloraciones desiguales	• Inscripción clara en la chapa o el material base • Pegado de chapas de madera claras demasiado delgadas en fondo oscuro

En ocasiones, estos rasgos de crecimiento tan típicos en las chapas de madera se consideran como errores en la transformación. Un experto puede determinar la diferencia entre defecto y error.

Solo en el caso de los muebles existen directivas y normas para evaluar las superficies enchapadas (RAL GZ 430 o normas DIN/EN). En base a estas disposiciones, para la verificación de la existencia de defectos en superficies enchapadas se debería proceder del siguiente modo:

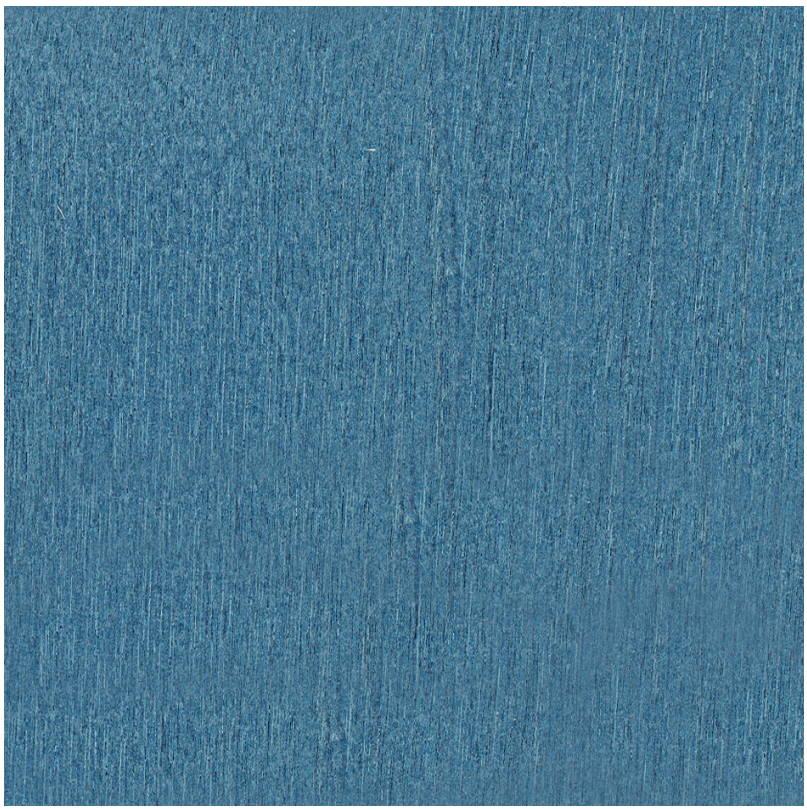
Las piezas visibles de la superficie enchapada se contemplarán a una distancia de 50 cm con luz solar difusa. Para evaluar la superficie enchapada se debería tener presente si eventualmente se trata de piezas secundarias y si se afecta la impresión general armoniosa del espacio.

No se pueden establecer directivas concernientes a rasgos naturales. Para evaluar diversas particularidades en la superficie, en la tabla 3.4 se detallan algunas reglas generales.

Table 3.4: Indicaciones para la evaluación de particularidades en la superficie

Las superficies visibles no pueden tener:
• Penetraciones de cola
• Hendiduras de cola visibles que sean reconocibles a una distancia de 50 cm con condiciones de luz solar normales
• Bolsas de resina
• Partes sueltas, solapadas y perforadas o grietas
• Irregularidades que estorben a la imagen general
Las superficies visibles pueden tener:
• Protuberancias sanas mínimas en la chapa, ocasionadas por motivos naturales
Rasgos de una madera genuina son:
• Imagen espejada, por ej. en el caso del roble
• Manchas de cal, por ej. en el caso del nogal
• Grietas en cruz en las ramas
• Resina en el caso del cerezo americano

Imagen 40 - Chapa de abedul teñida, TABU, fuente: www.tabu.it



3.3 Ennoblecimiento de chapas de madera

3.3.1 Color y estética

Barnizado y coloración

La variante más antigua para colorar la madera es el barnizado. Los barnices ofrecen la posibilidad de modificar el tono del color, reforzar el tono natural y aumentar el contraste de las vetas de la madera en la superficie de la chapa. Hoy en día, todo tipo de coloración de madera se designa con el nombre de «barnizado», aunque esto no es correcto. Al hablar de barnices, se distingue entre barnices colorantes y barnices químicos. En el caso del barniz colorante, se disuelven y dispersan colorantes o pigmentos en agua o disolventes orgánicos. De este modo generan un «veteado negativo» en la superficie de la madera, dado que la madera tardía más densa puede absorber menos colorantes que la madera temprana menos densa. Por tal motivo, las zonas de la madera temprana que en general son más claras se tiñen en mayor medida. En contraste, al optar por el barnizado químico, tiene lugar una reacción entre los componentes de la madera y el barniz que genera un veteado natural positivo.

Otra posibilidad es emplear chapas de madera teñidas (imagen 40). En tales casos, el color no se halla solo en la superficie. La ventaja es que entonces el color no se desgasta al lijar, lo que resulta de importancia, en particular al tratar las superficies. Las chapas se sumergen por varias horas de forma despresurizada en la solución de color climatizada y así se tiñen por completo. Otras ventajas de esta técnica son que a partir de chapas de madera cuyos colores distan de estar impecables se pueden generar chapas de alta calidad que además obtienen un tono regular y reproducible. Al tratar superficies de chapas teñidas, se debería atender a la compatibilidad de materiales de recubrimiento y chapas de madera para que no se generen coloraciones indeseadas. Se recomienda realizar pruebas y observar los resultados por algún tiempo. El proveedor de los materiales de recubrimiento deberá estar al tanto en todo momento de la superficie donde se aplicarán los productos.

Chapa de madera modificada térmicamente

Quien desee utilizar maderas muy oscuras pero tenga la intención de prescindir de maderas tropicales, puede recurrir a chapas modificadas térmicamente provenientes de maderas autóctonas. Existen distintos procedimientos de modificación térmica pero todos se basan en la modificación de la sustancia de la madera por medio del calor. En función de la intensidad del tratamiento se pueden generar distintos tonos (imagen 41). En todo caso, las chapas modificadas térmicamente poseen un coeficiente bajo de dilatación y contracción y son menos sensibles en comparación con los hongos nocivos para la madera, dado que los grupos hidroxilos de los componentes de la madera se desgastan. De este modo no se pueden almacenar más moléculas de agua.

Ahumado de chapas de madera

Otra posibilidad para producir chapas oscuras es optar por un proceso de ahumado. Se trata de un proceso de decapado ya utilizado hace 150 años. A tal fin, la madera se recubre con amoníaco vaporizado durante varias semanas. Para ahumar, resultan adecuadas todas las maderas con taninos como el roble, el pino, el alerce, el sorbo silvestre, el manzano y el abeto de Douglas. La reacción del ácido en la madera con amoníaco como base genera la coloración oscura (imagen 42). La coloración se mantiene absolutamente resistente al envejecimiento y la influencia de la luz. La madera no nucleada por completo permanecerá clara en el sector de la albura.

Imagen 41 - Tonos de madera tratada térmicamente, fuente: Mirako GmbH

Imagen 42 - Tonos de madera de roble ahumada, fuente: Mehling & Wiesmann GmbH

Estampado de chapas de madera

Otra posibilidad para el diseño gráfico y la revalorización de la superficie de la chapa de madera es el estampado mediante tecnología de impresión digital. En tal caso, las posibilidades son amplias: desde la imitación de madera hasta un diseño completamente libre. Equipos nuevos permiten una impresión con un realismo absoluto, una resolución de 460 dpi y una velocidad de avance de hasta 30 m/min. De este modo se puede producir, por ejemplo, una chapa de palisandro de alta calidad a partir de una chapa de una madera autóctona en calidad industrial. De esta manera, la estructura y la háptica de la madera en combinación con la impresión logran una superficie auténtica y de alta calidad. Otra ventaja es la resistencia de la impresión a la influencia de la luz. En esta cuestión se debe contemplar que al estampar chapas onduladas se puede obtener una imagen distinta a lo esperado.

Al emprender un proceso de impresión de vetas (como proceso adicional al estampado), se emplearán de manera adicional rodillos perfilados para imprimir en color. De esta manera, la chapa obtendrá no solo color sino también una estructura determinada.

Chapas de fantasía e imágenes de chapas

Las posibilidades que ofrecen las denominadas chapas industriales, también son muy diversas. Otros nombres para esta variedad son «chapas Fineline» o «madera multilaminada». En este caso se pegan chapas de distintos tipos de madera o chapas teñidas de distintas formas y composiciones para formar bloques de chapas y de este modo volver a realizar cortes de nuevas chapas. Además de la recreación de tipos de madera distintos al utilizado, se pueden producir modelos con líneas, flores y modelos de fantasía con varios colores (imágenes 43a y 43b). Las chapas cortadas del bloque se asemejan al modelo de

Imagen 43a - Chapa rayada, ALPI, fuente: Universidad Técnica de Dresde

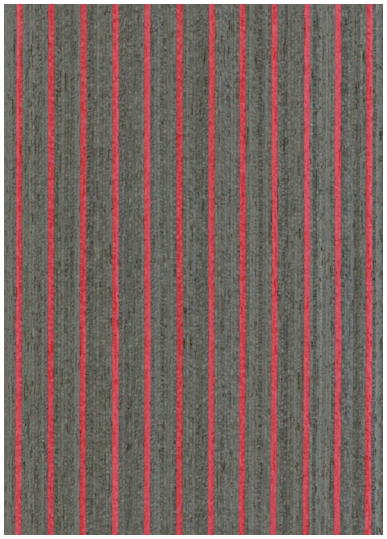


Imagen 43b - Chapa de tronco veteado parcialmente, ALPI, fuente: Universidad Técnica de Dresde

la naturaleza en color y estructura y cuentan con la apariencia deseada. La cantidad y el estilo de las flores es a elección y pueden producirse en función de los colores que se deseen.

Otra posibilidad es pegar láminas de madera aserrada a un bloque para después cortarlo. Pegar láminas de un tipo de madera logra una superficie de alta calidad con estética elegante y sencilla. A través de la combinación de distintos tipos de madera se puede obtener una superficie con alto grado de contraste y con diseño rayado. Los modelos de superficies pueden reproducirse una y otra vez con exactamente la misma apariencia (imágenes 44 y 45). La superficie de madera se suministra en medidas estándar.

Imagen 44 - Chapas de tiras unidas, fuente: Vinterio AG

Imagen 45 - Superficie enchapada con chapa Vinterio Nimbus, fuente: Vinterio AG

3.3.2 Formas y diseños

Chapa 3D

Se llama «chapa 3D» a la chapa moldeable en tres dimensiones que permite una embutición asimilable al conformado de una chapa. Para lograr maleabilidad, la chapa se transforma de manera mecánica y se refuerza al dorso con hilos de cola. De esta manera se mantiene por completo la estética de la chapa. La chapa se estabiliza recién a través del pegado plano. El espesor asciende a aprox. 1,15 mm. Debido al gran espesor de la chapa, los radios de flexión posibles están limitados en sentido longitudinal de la fibra. Para el procesamiento en 3D como chapas de recubrimiento resultan adecuados, por ejemplo, la haya, el roble europeo o las chapas Fineline. La chapa 3D puede utilizarse tanto para producir madera estratificada moldeada como asientos, como para recubrir superficies moldeadas (imagen 46).

Imagen 46 - Cerezo «Woodon», diseño: Möller Büro für Gestaltung, fuente: Reholz GmbH

Chapas tapadas

Las chapas con un recubrimiento especial de fieltro o papel en la cara posterior son fruto de un procedimiento de ennoblecimiento posterior de las chapas tapadas con fieltro descritas en el cap. 3.2. Son adecuadas sobre todo para moldeos multidimensionales y bases de difícil procesamiento. Al lijar hasta alcanzar un espesor final bajo, se logrará la flexibilización del compuesto. Los materiales más delgados pueden moldearse con mayor facilidad que los más gruesos. Al tapar la chapa con fieltro, la solidez del material aumenta. Para producir tales chapas, todos los tipos de madera resultan adecuados. Incluso las chapas veteadas se tornan completamente lisas y pueden continuar trabajándose sin complicación alguna. Las medidas fijas tapadas con fieltro están lijadas de tal modo que pueden barnizarse o se les provee ya una superficie acabada.

Prensado

Otra posibilidad para la flexibilización es el prensado de chapas tapadas con fieltro. En este marco, las chapas de madera tapadas se someten a un tratamiento especial de prensado en un «Flexer» (prensa de rodillo). Como consecuencia de este tratamiento de prensado, la estructura de madera se rompe y se modifica de tal modo que pasa a ser muy blanda y flexible. Así surge un material con el que pueden recubrirse radios de flexión muy estrechos y con calidad Postforming. La apariencia de las chapas prensadas no difiere de aquella de las chapas normales pero su solidez se ve reducida debido a la modificación en la estructura.

3.3.3 Características particulares

Protección contra incendios

Tal como la madera sólida, la chapa no tratada es un material de nivel normal de inflamación según la parte 4 de la norma DIN 4102 y, de este modo, se engloba dentro de los materiales de clase B2. En consecuencia, al colocar una chapa sin protección adicional sobre un material base ignífugo, se pierde la protección contra incendios, en particular en relación a la propagación del fuego sobre la superficie. Por tal motivo es necesario equipar la chapa con una protección tal o someter al compuesto a una verificación de su resistencia al fuego. Si existen requisitos en relación a la protección contra altas temperaturas, en general se emplean materiales base especiales. En el caso de las tablas de madera de clase B1, la parte 16 de la norma DIN 4102 dispone que se debe verificar la resistencia a las altas temperaturas del compuesto al revestir superficies mediante chapas de madera genuina.

El nivel de inflamabilidad de las chapas depende principalmente del recubrimiento de la superficie. En estos casos existe la posibilidad de utilizar barnices que forman una capa aislante. Los denominados «concentrados formadores de capas de espuma» son materiales de protección contra el fuego a base de resina sintética que forman una capa protectora con burbujas de espuma sobre la superficie de la madera al detectar temperaturas elevadas y de esta forma aíslan el calor. De este modo se inhibe la penetración de oxígeno en la madera y así se evita la inflamación. Asimismo, existe la posibilidad impregnar la chapa con sustancias ignífugas con sal (por ej. fosfato de amonio), a fin de cumplir con las exigencias pertinentes para evitar incendios.

En general, al aplicar y colocar sustancias ignífugas en las chapas se debe verificar la compatibilidad de los medios de protección con los materiales de recubrimiento o pegamentos que se utilizarán.

Para producir madera estratificada moldeada, como en el caso de asientos de sillas, ya se ofrece madera moldeada ignífuga englobada dentro de la clase B1 y que puede producirse con chapas de madera noble como recubrimiento.

También se producen placas antiincendios enchapadas, decorativas y no inflamables para interiores como producto semiacabado. Estas pueden utilizarse en revestimientos de paredes y techos, paneles, paredes de armarios o puertas de protección contra incendios. A través de un proceso de producción especial en combinación con un barniz se producen placas no inflamables englobadas en la clase A2.

Aislamiento acústico

En general, las características de absorción de la madera dependen del tipo de madera, de su densidad y del tamaño de los poros. No obstante, las chapas de madera tienen poca influencia en las características acústicas del elemento debido a su bajo nivel de espesor y no pueden contribuir de forma significativa al aislamiento acústico. Asimismo, se debe mencionar que las superficies completamente enchapadas tienen un efecto negativo en las características de absorción. Normalmente, frente a tales exigencias se distribuyen orificios o ranuras / cortes por toda la superficie, a fin de incrementar el grado de absorción.

Resistencia a la humedad

Con el objetivo de mejorar la resistencia a la humedad y, de este modo, la resistencia de la forma en el caso de materiales de chapa de madera, se desarrollaron posibilidades que, no obstante, al momento se limitan al uso de madera estratificada moldeada (asientos). El objetivo de estos desarrollos es contar con la posibilidad de utilizar sillas de madera estratificada en exteriores.

Una posibilidad para producir maderas estratificadas moldeadas resistentes a las inclemencias del clima es el uso de chapas de madera resistentes a la humedad gracias a la aplicación de una solución respectiva. Esta solución contiene aditivos reticulantes que penetran en las paredes celulares de la chapa de madera y generan la conexión de las fibras de celulosa. A continuación se lleva a cabo un proceso de prensado que culmina en la formación de madera estratificada moldeada, es decir de un elemento con resistencia continua a la humedad.

Otra posibilidad para producir tales maderas estratificadas moldeadas es el uso de chapas de madera tratadas térmicamente. La denominada «madera termoformada» se modifica de tal modo mediante el proceso térmico en la estructura celular que los coeficientes de dilatación y contracción se reducen aprox. un 50 %.

A través de ambos métodos de modificación se logran maderas estratificadas moldeadas de clase 1 en lo que concierne a la durabilidad (alto nivel de durabilidad).

Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica de la madera depende de su nivel de humedad. A menor humedad en la madera, mayor resistencia eléctrica. Esta característica es importante sobre todo en el caso de superficies de pisos. En este sentido se debe contemplar que en particular el tratamiento de la superficie de la madera influye en el comportamiento electrostático. Los datos determinantes para el comportamiento electrostático de un piso son la composición química y la estructura del recubrimiento de la superficie de los materiales que están en contacto entre sí (suela de zapatos y superficie del piso), así como su resistencia eléctrica, la velocidad de la marcha y la humedad del ambiente. De este modo, los pisos de madera tratados con aceite o cera, en general son antiestáticos y, de esta manera, previenen la formación de cargas electrostáticas mayores. La excepción a esta regla son los aceites sometidos a tratamiento UV que permiten la formación de cargas mayores. Asimismo, las superficies de madera barnizadas también alcanzan cargas mayores cuando no se han tomado medidas pertinentes para reducir el nivel de carga.

3.4 Tratamiento de superficies enchapadas

3.4.1 Procedimiento de tratamiento previo

Lijado previo antes del barnizado

Las superficies planas enchapadas deben proveerse de un lijado fino (de ser posible mecánicamente o de forma manual) antes de tratar la superficie. Para lograr superficies de alta calidad, se debería aplicar un lijado en cruz. A tal fin, primero se lija de manera perpendicular y después de forma paralela al sentido de la fibra de la madera. La textura del papel de lija se debe seleccionar de acuerdo con el recubrimiento de la superficie y en función de las indicaciones del fabricante. De este modo, para sistemas de barnizado acuosos se precisa una lija más fina (textura 180 - 220 de acuerdo con el tipo de madera) que en el caso de sistemas de barnizado con disolventes (textura 150 - 180). El lijado debería realizarse en un momento cercano al recubrimiento de la superficie (máx. 24 horas de distancia entre un proceso y el otro), a fin de permitir una buena adherencia del sustrato de la chapa de madera al recubrimiento. Para superficies enchapadas delgadas o perfiladas existen también máquinas especiales para lijado de bordes y perfiles que sirven a la nivelación de las irregularidades en la superficie.

Medidas a tomar en caso de desear un tono estable o en caso de tipos de madera de difícil recubrimiento

Para unificar los tonos de la superficie de una chapa de madera, quitar manchas o reducir la probabilidad de futuras modificaciones del color, se puede efectuar un proceso de blanqueamiento. El blanqueamiento es un proceso oxidativo en el que se aplica una solución de peróxido de hidrógeno junto con un blanqueador. A continuación, la superficie se limpia con agua o vapor de agua y se seca.

También tiene lugar en parte un proceso de remoción de resina de la superficie de tipos de madera con alto nivel de resina antes de colocar el barniz o la pintura. A tal fin se utilizan jabones para madera alcalinos o no alcalinos (también potasa o carbonato de sodio) y disolventes orgánicos.

3.4.2 Tipos de tratamientos de superficies

Barnizado de superficies de chapas de madera

Con el objetivo de acentuar el veteado de la madera o igualar los tonos, se pueden utilizar barnices acuosos o con disolvente para la coloración.

Se puede recurrir a los más diversos efectos. De este modo, se habla de «efecto positivo» cuando las zonas de madera temprana conservan su color claro y las zonas de madera tardía obtienen una coloración oscura. Para lograr un efecto rústico se deben teñir intensamente los poros de maderas con poros grandes como el roble para que se destaquen frente al resto de la superficie con un alto nivel de contraste.

Los barnices para madera sirven también para nivelar las distintas tonalidades o mejorar la resistencia del sustrato de la chapa a la influencia de la luz.

El fabricante es el encargado de especificar el proceso de aplicación adecuado para los barnices. Ningún barniz ofrece una resistencia suficiente a las superficies (las ceras sí), por lo que su aplicación exige una pintura posterior.

Aceites y ceras

Los aceites y las ceras se basan en materias primas naturales, tal como aceites de linaza de fortalecimiento oxidativo o cera de carnaúba o de abeja. Gracias a estos elementos, la superficie de la madera tiene un efecto lo más natural posible (natural look) tanto a la vista como al tacto. Los aceites sometidos a tratamiento UV, también imitan este efecto de apariencia natural sin contener componentes naturales respectivos de fortalecimiento oxidativo.

Los aceites naturales penetran en la madera de forma profunda pero no forman una película sobre la superficie. Por tal motivo resultan relativamente sensibles a la suciedad, la luz y el agua. En contraste, las ceras forman películas delgadas sobre la superficie que mejoran la resistencia al desgaste, al agua y a la suciedad. No obstante, estas películas no ofrecen una buena resistencia frente a sustancias químicas. En el recubrimiento industrial, con frecuencia se emplean combinaciones de ambos recubrimientos, a fin de lograr superficies más resistentes y transpirables.

A través de combinaciones especiales de aceites o ceras se producen aceites duros o ceras duras (por ej. mediante el uso de cera de carnaúba) que generan superficies más duras y mecánicamente más resistentes pero que son incomparables con la resistencia de las superficies barnizadas.

Un recubrimiento particular con materias primas naturales es la goma laca que aún se utiliza en parte en el ámbito artesanal.

Lacas y barnices

Las lacas y los barnices para superficies enchapadas se pueden dividir de acuerdo con el tipo de disolvente utilizado en recubrimientos a base de agua o de disolvente. Según el tipo de secado o unión, también se puede distinguir entre sistemas de recubrimiento de secado físico, unión química o sometidos a tratamientos de radiación o sus combinaciones (sistemas de doble curado).

Las lacas y los barnices se utilizan tanto en el ámbito artesanal como en el industrial. Sin embargo, los barnices de interiores generan capas de un espesor menor en comparación con las lacas. Con frecuencia tienen un grado de pigmentación bajo y permiten que se transparente el fondo de madera.

Los típicos representantes de las lacas con disolvente son las lacas nitrocelulósicas (con frecuencia denominadas «lacas NC»), las lacas de endurecimiento por ácido (lacas SH), las lacas de poliuretano de dos componentes (2K-PUR o laca DD) y las lacas con disolvente sometidas a tratamiento UV. Constituyen importantes ventajas de los sistemas con disolvente su procesamiento sencillo, su realzado claro del veteado de la madera y su bajo nivel de requerimiento de trabajo para el lijado. La desventaja es la emisión de disolvente durante la transformación y desde el producto final. La aplicación de sistemas de lacas de endurecimiento por ácido se encuentra en un fuerte decrecimiento debido a su emisión de formaldehído.

Los sistemas de laca a base de agua son barnices al agua de 1 componente, lacas al agua de 1 componente, lacas al agua de poliuretano de 2 componentes y lacas al agua sometidas a tratamiento UV entrecruzantes o no entrecruzantes. Si bien presentan características marcadamente mejores a nivel medio ambi-

ental y sanitario, también requieren un trabajo sensiblemente mayor en el marco de la aplicación y del secado. La estética de la superficie, con frecuencia es menos atractiva que al utilizar sistemas con disolvente.

Una variante particular son las lacas sometidas a un tratamiento UV al 100 % que no contienen prácticamente ningún disolvente. Se aplican a nivel industrial en procesos de laminado sobre superficies planas y a continuación se endurecen con radiación. Las superficies evidencian niveles muy buenos de resistencia mecánica y química.

Recubrimientos a base de resina de melamina
En casos extraordinarios de aplicación, por ej. sillas moldeadas hechas a partir de chapas de madera o productos semielaborados (laminados de madera genuina), en el marco de la producción se prensan papeles de recubrimiento impregnados con melamina. Por el efecto de la temperatura y la presión, estos se endurecen hasta formar una superficie de alta resistencia, transparente y termoestable. De esta manera ofrecen un alto grado de protección frente al desgaste y las raspaduras y también resisten el sudor.

3.4.3 Recomendaciones para escoger los procesos de aplicación y los tratamientos de las superficies

Selección en función de la apariencia deseada para la superficie
El proceso de aplicación escogido repercute en la apariencia de la superficie. De este modo, al laminar los recubrimientos sobre piezas planas, pueden surgir finas estructuras ranuradas que resultan indeseadas en particular en interiores de alta calidad. La aplicación del proceso de pulverización, en general brinda mejores características de trazado.

De acuerdo con el tipo de madera debe realizarse un realzado del veteado, es decir de la estructura de la madera. Si se utilizan barnices al agua, se debe tener en cuenta que estos tienen casi siempre como resultado un menor realzado de la superficie. En el caso de chapas claras, por ej. de arce, esto no es un inconveniente, dado que las diferencias de color surgidas de este modo pueden equipararse. En contraposición, las chapas oscuras, por ej. de cerezo, requieren un buen realzado del veteado (imagen 47). En tales situaciones puede ser conveniente aplicar barnices adicionales o lacas de color.

Imagen 47 - Haya común con distintos sistemas de lacas: a la izquierda, laca NC, a la derecha, laca al agua, fuente: (IHD)

El nivel de brillo o el color de los recubrimientos de superficies, en general depende del gusto de cada uno y del sitio donde se colocará la chapa. En el caso de superficies de oficinas enchapadas de alta calidad, se debe contemplar que por cuestiones legales se debe cumplir con determinados rangos de brillo y color en las superficies para proteger la vista de los usuarios de la oficina.

A través de la realización de un muestreo de tonos empleando las técnicas de aplicación y las estructuras superficiales previstas, los usuarios, planificadores y fabricantes deberían ponerse de acuerdo en cuanto a la apariencia deseada.

Elección de acuerdo con la intensidad de uso esperada y el sitio de uso

Los tipos de tratamiento de superficies enunciados ofrecen diversos niveles de resistencia frente a exigencias mecánicas, químicas, climáticas y otras (por ej. luz).

En superficies horizontales, por ej. tablas de trabajo o para mesas, puede ser necesaria la resistencia contra el desgaste, las raspaduras, los golpes, el calor o las exigencias a nivel químico. La mejor protección contra estos factores la ofrecen lacas sometidas a tratamiento UV o sistemas de lacas de dos componentes que brindan un nivel mayor de resistencia a los sistemas de un componente (lacas al agua de 1 componente o lacas NC no entrecruzantes) debido a su alto grado de entrecruzamiento. Los sistemas de recubrimiento naturales presentan niveles de resistencia sensiblemente menores contra las exigencias mecánicas. Asimismo, en comparación con las lacas ofrecen la posibilidad de una renovación más sencilla, lo que, no obstante, también debería desear el usuario final. Los aceites para tablas de trabajo, también tienen una resistencia aceptable frente a las manchas.

En sitios de uso con riesgo de contacto ocasional con agua o riesgo de presentación de un alto nivel de humedad en el ambiente (como, por ejemplo, en mobiliarios de restaurants) se requieren sistemas de recubrimiento con un alto grado de repulsión de agua o nivel de permeabilidad bajo frente al vapor de agua. En tal sentido, los sistemas más idóneos para afrontar estas exigencias son aquellos de PUR de 2 componentes y con disolvente. Estos deberían aplicarse con una capa de gran espesor en todos lados (espesor de la capa en seco aprox. 80 - 100 µm). Los espacios de los bordes, también deberían sellarse bien, en particular para evitar el traslado de humedad en sentido de la fibra de la madera que puede ocasionar capas de suciedad o la dilatación de la madera.

El equipamiento interior de alta calidad de los barcos está expuesto a fuertes cambios climáticos. En tales casos se deberían utilizar sistemas de lacas de alto nivel de resistencia pero también muy elásticos (por ej. sistemas de dos componentes).

En superficies enchapadas expuestas a luz solar fuerte, los sistemas de lacas con protección contra la influencia de la luz pueden reducir de forma notable la velocidad de la decoloración. Sin embargo, estos sistemas son mucho más efectivos en tipos de madera claros que en chapas oscuras.

Para determinar los requisitos de cada superficie, en las partes 1 a 8 de la norma DIN 68861 se dispone de un sistema de verificación y evaluación relativamente amplio en lo que concierne a superficies de muebles. Los requisitos para las superficies de los muebles de cocina se hallan en la norma DIN 68930, mientras que, para otros muebles, la orientación debería desarrollarse en base a la norma RAL GZ 430.

Contemplación de criterios medioambientales y sanitarios

Se debe tener en cuenta que los sistemas de lacas pueden efectuar emisiones de disolvente incluso después de mucho tiempo. Por tal motivo se recomienda el uso de sistemas de lacas con bajo contenido de disolvente, tal como las lacas sometidas a tratamiento UV al 100 % que casi no contienen disolvente, o lacas con una proporción baja de disolvente, como por ejemplo lacas al agua, a fin de proteger el medio ambiente y la salud, siempre que las características de la aplicación lo permitan.

En virtud de criterios medioambientales, también se recomienda emplear sistemas de recubrimientos naturales. Sin embargo, estos pueden contener también disolventes naturales problemáticos para personas sensibles o generar emisiones residuales con olores fuertes.

Para el mobiliario enchapado que será utilizado por niños se deben emplear sistemas de lacas resistentes al sudor y la saliva de acuerdo con la norma DIN 53160 y que cumplan con los requisitos de la migración de metales pesados conforme a EN 71-3.

Si se sabe que los usuarios finales sufren reacciones alérgicas frente a determinadas sustancias, se debe consultar al fabricante del recubrimiento si emplea esta sustancia en su producto.

3.4.4 Mantenimiento de superficies de chapas de madera

Las superficies enchapadas están provistas de una protección para superficies que simplifica el mantenimiento y realza la belleza del material. Por tal motivo, en general no es necesario utilizar abrillantadores de madera. Tanto el polvo como las suciedades leves pueden quitarse rápidamente mediante una gamuza seca y suave. Las manchas más fuertes pueden quitarse frotando con un paño húmedo para después frotar sin ejercer presión con un paño suave hasta que se seque la superficie.

Las machas de café, té, alcohol y frutas deben quitarse de inmediato con un paño húmedo, frotando a continuación hasta que se seque la superficie. Incluso las raspaduras y los rasguños pueden quitarse sin inconvenientes. A tal fin, deben llenarse con cera dura para muebles del tono respectivo y revestirse con laca o barniz. De este modo, se restablecerá la capa protectora.

4 Ejemplos de aplicación

4.1 Elementos constructivos

En general se denomina «elementos constructivos» a cada uno de los componentes de una construcción. Puede tratarse, por ej., de techos, paredes, soportes o pisos. También las ventanas y puertas se engloban dentro de esta categoría. Las imágenes 48 a 50 muestran algunos ejemplos de aplicación de elementos enchapados.

Imagen 48 - Revestimiento de la pared de la Nueva Sinagoga de Dresde, fotografía: Bernadette Grimmenstein, fuente: Deutsche Werkstätten Hellerau

En la imagen 48 puede apreciarse el revestimiento de una pared en la Nueva Sinagoga de Dresde. El borrador del estudio de arquitectos establecía que el diseño exterior del edificio y la arquitectura interna no podían entrar en contacto en ningún sitio. Por tal motivo, no hay fijaciones ni conexiones visibles con el diseño del edificio. Con el fin de garantizar la seguridad y resistencia, se ideó una subestructura de acero. Sobre esta se colocaron los paneles provistos de chapas de roble aceitados y no laqueados. Para mejorar la acústica dentro del espacio cúbico de la sinagoga, los paneles se perforaron parcialmente. El alto nivel de homogeneidad del desarrollo de la superficie de chapas se pone de relieve a través de la medida regular de 5 mm de las hendiduras entre cada una de las placas. Las hendiduras se hallan en toda la galería y la pared este sin alternancias en su tamaño. Los módulos tales como puertas o casillas para el libro de oraciones se adecuaron a esta estética y así se logró un aspecto uniforme y ordenado.

Imagen 49 - Puerta enchapada, fuente: Vinterio AG

El cuerpo base de la puerta de la imagen 49 es un panel ligero. Está compuesto por un núcleo alveolar con canto de madera sólida y está provisto de una chapa de madera ennoblecida (Vinterio Walnut Stratus). La superficie se recubrió con una laca satinada mate de poliuretano.

a imagen 50 muestra el recubrimiento de una pared con chapas de roble en un estudio de abogados de París. Las paredes y los muebles del estudio de abogados, antes de la renovación estaban revestidos con distintos materiales (entre ellos, chapas de madera). Con el transcurso del tiempo, las superficies enchapadas de los escritorios con un alto nivel de uso se equiparon con paneles de vidrio, a fin de protegerlas contra las exigencias relacionadas al uso. Sin embargo, el empleo de paneles de vidrio tuvo como consecuencia numerosas desventajas. Estas referían principalmente al fuerte reflejo de la luz, la cobertura de la chapa de madera y la superficie fría y poco agradable al tacto.

El cliente solicitó colocar paneles en las paredes al renovar la oficina. De este modo se buscaba darle un toque moderno a la oficina sin perder valor. El cliente también tenía la intención de equipar la oficina de nuevo con superficies de madera genuina. Asimismo, en este caso se exigía una mayor resistencia para el uso diario y la posibilidad de una limpieza sencilla. El arquitecto escogió una decoración de Oberflex con superficie satinada. Los paneles utilizados son láminas de madera genuina compuestos por numerosas capas de papel Kraft como material base, chapas de roble y resina de melamina como revestimiento de la superficie. Los paneles de igual formato con sus hendiduras brindan una estética uniforme, ordenada, natural y bella a la pared. Los paneles se produjeron en función de un desarrollo de la superficie de chapas seleccionado por los arquitectos en un paso anterior. Partes de las superficies de los muebles se produjeron con rasgos para mejorar la acústica.

Imagen 50 - Recubrimiento de pared en un estudio de abogados de París, fuente: www.oberflex.fr

4.2 Trabajos en interiores

El trabajo en interiores consta del diseño (artístico) de interiores. Las imágenes 51 a 53 muestran habitaciones en las que se integraron elementos enchapados al diseño del espacio.

En la imagen 51 se puede ver una amplia sala de reuniones de MDR Landesfunkhaus en Dresde. Esta sala posee en ambos extremos paredes plegables para el uso de herramientas audiovisuales. Estas paredes están compuestas por panales acústicos de Lignoform y enchapadas con arce europeo. El revestimiento de la calefacción, también está compuesto por arce. Incluso la mesa de conferencias plegable para 24 personas se recubrió con arce europeo.

La imagen 52 muestra el sector del guardarropa y del vestíbulo del Centro Internacional de Convenciones (International Congress Center) de Dresde. En este edificio son importantes las perspectivas que logran la conexión visual con el río Elba. Para contemplar el río Elba, el sector del vestíbulo mantenido en color negro resulta un fondo perfecto. Este sector se diseñó con roble barnizado oscuro en contraste con los pisos y techos claros. Este contraste se vuelve a hallar en varios lugares del complejo del edificio.

La sala plenaria del Landtag de Baviera (imagen 53) se saneó y remodeló durante los años 2004 y 2005 de acuerdo con la planificación del arquitecto Volker Staab (Berlín). Las paredes y los muebles debían mantener su aspecto natural con un veteado fino visible. A través del color debía surgir una estética homogénea en la sala sin ocultar la naturalidad de la madera. El arquitecto optó por un diseño completo de la sala con superficies de roble. En lo que concierne a los revestimientos de mesas y paredes se escogió un roble blanqueado y con teñido claro de TABU. Como material base se utilizaron tablas de madera ignífugas, mientras que para el acabado de la superficie de muebles y paredes se empleó una laca mate con resistencia a la radiación UV. Como recubrimiento para el piso se utilizaron tablas de parquet de roble laqueadas en blanco. Los asientos se montaron en ligero ascenso sobre una construcción de metal. Este montaje se realizó en filas elegantes y lenticulares, sobre cuya base también se diseñaron las paredes de los costados longitudinales revestidas con madera. La sala está cubierta por un tejado de vidrio y equipada con un techo luminoso semitransparente. De este modo, la sala dispone de una muy buena iluminación.

Imagen 51 - MDR Landesfunkhaus Dresde, fotografía: Lothar Sprenger, fuente: Deutsche Werkstätten Hellerau

Imagen 52 - Centro Internacional de Convenciones de Dresde, fotografía: Bernadette Grimmenstein, fuente: Deutsche Werkstätten Hellerau

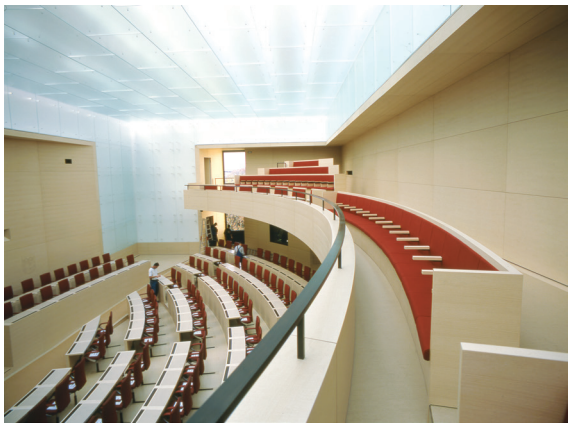


Imagen 53 - Landtag de Baviera con chapas de roble teñidas, fuente: www.tabu.it

Los elementos enchapados se utilizan también para acondicionar interiores de espacios móviles. Entre estos se hallan los interiores de aviones, yates y barcos, así como de vehículos como automóviles o casas rodantes.

La imagen 54 muestra el interior de un auto Mercedes CLS. Para este interior de alta calidad se utilizaron chapas veteadas de nogal. Para la producción de la pieza moldeada, la chapa debe prensarse contra una base de varias capas desarrollada especialmente y pegarse con un pegamento que debe cumplir con un nivel de exigencia mucho más elevado que el pegamento D4 de acuerdo con normas internas de la empresa. La superficie de alto brillo se produjo con un recubrimiento no saturado de polietileno, pulido de forma minuciosa.

Imagen 54 - Interior de un Mercedes CLS, fuente: Dräxlmaier

La imagen 55 muestra el ejemplo del interior de un barco. Para resaltar el carácter sofisticado de este baño, las superficies de las chapas se recubrieron con una laca de alto brillo con poros cerrados y se pulieron de forma manual. De este modo se creó una película de laca reluciente, cuyo brillo se asemeja a las placas de ónix que también se utilizan. La piedra semipreciosa de color miel, en este baño se utilizó en combinación con chapas de raíces. Con el fin de reducir el peso y lograr estabilidad, las delgadas placas de ónix se reforzaron con paneles sándwich de aluminio laqueados. Las columnas se revistieron con chapas de madera y se equiparon con luminarias preparadas que se reflejan en el oro batido del techo.

Imagen 55 - Interior de un yate, fotografía: Stephane Brarin, fuente: Deutsche Werkstätten Hellerau

4.3 Licitaciones para trabajos en interiores

Un trabajo de alta calidad en interiores debería ser único, por lo que es imposible formular textos de uso general para utilizar en licitaciones. En contraposición, es posible realizar una descripción precisa de la estética y de las características de la superficie y el equipamiento deseados.

En una licitación se debería hacer mención básicamente a que lasuperficie debe ser de chapas de madera. La indicación del tipo de madera define exactamente la chapa de madera que se debe utilizar. Si no se desea estipular un tipo de madera de forma explícita, la indicación de un tono (véase el cap. 2.3.3) puede limitar la selección. La indicación de la textura de la chapa de madera, por ej. rayada, rameada o abigarrada (véase el cap. 2.3.4), define la apariencia, de modo que la chapa que debe utilizarse se estipula de forma clara en relación a su estética.

Si se deseara desviarse del espesor estándar de las chapas de madera (véase el cap. 1.2), se deberá indicar el espesor deseado. No obstante, la producción de chapas con espesores distintos a los estándar, en general exige un mayor trabajo, por lo que genera precios más altos por metro cuadrado.

Para producir revestimientos de paredes u otras superficies enchapadas es necesario unir las hojas de las chapas (véase el cap. 3.1). La indicación del desarrollo de la superficie de las chapas define la secuencia de las estéticas de las chapas (por ej. en caída o desplazada).

Si existieran requisitos particulares para el pegado de las chapas de madera debido al tipo de construcción, esto también deberá indicarse en la convocatoria. En tal sentido se debe especificar si el objeto está sometido a contacto frecuente con agua de condensación o altos niveles de humedad en el ambiente por lapsos de tiempo breves o si se debe prever un contacto frecuente con agua o agua de condensación por lapsos de tiempo prolongados.

Del mismo modo se deben especificar los requisitos particulares en cuanto a la protección contra incendios y el aislamiento acústico.

En caso de usar placas enchapadas, por ej. tablas de madera, se debe indicar con qué se deben revestir los cantos o las superficies estrechas. En este sentido, son posibles los cantos de chapas, los cantos de madera sólida (maciza) o también otros materiales. Por lo demás, se debería indicar si los bordes deben cubrirse (borde oculto) o permanecer visibles (canto visible).

Por último se debe describir el revestimiento o laqueado de la superficie enchapada. A tal fin será necesario brindar detalles sobre el tipo de tratamiento de la superficie (laca, aceite, cera) o del sistema de laqueado (cerrado, de alto brillo o laqueado con poros abiertos). Los tratamientos o efectos especiales, como el barnizado o la producción de una superficie cepillada, también deberían mencionarse aquí.

Las descripciones de superficies pueden formularse del siguiente modo:

- Producción de las superficies a partir de chapas de madera de cerezo con textura rameada

- La superficie de la pared debe producirse como un desarrollo de la superficie. Este desarrollo debe generarse con la técnica de caída de las hojas de las chapas de madera

- Tabla de mesa enchapada con cerezo, textura rameada, formación de bordes con cantos de acero inoxidable

- Todos los sitios con pegamento deben diseñarse de tal modo que soporten un contacto prolongado con altos niveles de humedad en el ambiente

- Revestimiento de todas las superficies mediante laqueado de poros abiertos

La autorización, es decir, la elección definitiva de una superficie, en general se lleva a cabo después de un muestreo. Aquí deberá asegurarse que se muestren superficies representativas. En este sentido son frecuentes las superficies de muestra con tamaño A3. Las superficies de este tamaño brindan una buena impresión de la estética y además pueden transportarse sin mayores dificultades.

Glossario del manuale di impiallacciatura

A

Abigarrado:
Véase la información relativa a texturas en el cap. 2.3.4.

Abigarrado roto:
Forma irregular del abigarrado por toda la superficie de la chapa.

Albura:
La parte del tronco exterior y clara que se halla entre la corteza y el duramen. Tiene un color distinto al duramen. En general, la albura se quita a la hora de realizar chapas de madera. En el caso de algunos tipos de madera, por ej. palisandro y nogal europeo, la albura se utiliza con fines decorativos.

Anillo anual:
Zona de crecimiento anual de un árbol con delimitación clara entre la madera surgida en la fase vegetativa (primavera madera temprana) y en el período de reposo vegetativo (madera tardía).

Árboles con madera madura:
Su duramen no tiene un color vivo pero su madera tiene mucha menos agua en el duramen que en la capa exterior (abeto rojo, abeto, haya, tilo).

Aspecto de manzana:
Denominación proveniente de la palabra francesa «Pommelé» (Pomme = manzana) para hacer referencia a una textura regular especial de la chapa que a lo lejos puede asemejarse a la imagen de las manzanas.

B

Base:
Extremo inferior del tronco en la madera en rollo o la chapa de madera. Identificado con frecuencia a través de anillos anuales gruesos y variaciones de color indeseadas, resultante del tocón de raíz.

Bloque:
Denominación del tronco o de una parte del tronco con forma de madera en rollo o chapa de madera.

Boj:
Zonas que se generan en las coníferas debido a una estructura irregular de los anillos de crecimiento y que son particularmente duras, por lo que generan dificultades a la hora de transformar la chapa de madera (madera de compresión, madera de tracción).

Bolsas de resina:
Conjunto de resina con forma de bolsa en coníferas con resina que generan sitios abiertos en la chapa de madera, por lo que disminuyen la calidad.

Burbuja:
1. Protuberancia debido a un error durante el encolado (véase «Protuberancia»)

2. Coloración clara y natural de la madera con forma redonda u ovalada

C

Cabellos:
Manchas finas como cabellos que aparecen sobre todo en árboles como el peral y el arce y pueden distribuirse por toda la superficie de la chapa y se consideran una merma en la calidad.

Caída:
Procedimiento para unir chapas en el que hojas de chapas consecutivas se encolan de forma alternada con cara anterior y posterior, a fin de lograr un desarrollo de la superficie invertido lateralmente (véase el cap. 3.1).

Cámbium:
Tejido de la madera anómalo que repercute de forma negativa en el valor de uso de la madera. La madera de compresión de las coníferas puede reconocerse por la alta proporción de madera tardía con coloración oscura. La madera de tracción de los árboles de fronda tiene un brillo ligeramente plateado.

Cáncer:
Enfermedad en el roble europeo que se evidencia como interferencia en la estructura de la chapa de madera y en un estado avanzado, como defecto abierto.

Cantidad de hojas:
La cantidad de chapas de madera en un paquete.

Chapa de bloqueo:
Chapa de madera que se pega de forma rectangular al recubrimiento para mejorar la estabilidad de la forma y no es visible.

Chapa exterior:
Chapa de mejor calidad que se utiliza para los recubrimientos visibles de una pieza.

Chapa por desenrollo:
Denominación de chapas obtenidas a partir de un tipo de producción determinado (véase el cap. 2.2.3.2).

Chapa radial:
Tipo de chapa por desenrollo, obtenida a partir de un desenrollo cónico del extremo del tronco. El procedimiento se asemeja al proceso para sacar punta a un lápiz.

Chapa veteada:
Término para hacer referencia a una chapa de madera cortada de un tronco de forma tangencial y que tiene un veteado ovalado o con forma de arco.

Chapas de corte a la plana:
Denominación de chapas obtenidas a partir de un tipo de producción determinado (véase el cap. 2.2.3.1).

Chapas serradas:
Chapas de madera producidas mediante el serrado (véase el cap. 2.2.3.3).

Cintas transversales:
Tiras de chapas cortadas de forma perpendicular a la fibra que se utilizan como elementos decorativos.

Clavo:
Pequeñas ramas finas crecidas sobre la corteza (brotes adventicios) que solo pueden verse con dificultad. Al efectuar un corte transversal, pueden reconocerse como una punta negra perpendicular a la superficie.

Cluster:
Troncos veteados solo parcialmente.

Coloración troncal:
Coloraciones en la madera de testa de un tronco o en todo el tronco cuando se almacena durante demasiado tiempo. Este proceso se ve favorecido por la radiación solar directa o un grado de sequedad demasiado alto. Para evitar la coloración troncal, la madera en rollo se debe encerar en la madera de testa o regar con agua durante el almacenamiento.

Colores variados:
Estética desordenada de una chapa de madera, cuya intensidad en general depende de la incidencia de la luz. Surge debido a diversas anomalías de crecimiento que ocasionan un dibujo irregular.

Complemento en tiras:
Una tira de chapa de madera de un color o estampada que se utiliza para bordes decorativos.

Contracción:
Disminución de las dimensiones de la madera (del mismo modo, de las chapas), al bajar el nivel de humedad.

Corte a la plana:
Método para producir chapas de madera (véase el cap. 2.2.3.1).

Corte de madera de testa:
= corte transversal, corte perpendicular al eje del tronco.

Corte en cuarto:
Técnica de producción de chapas con corte a la plana (véase el cap. 2.2.3.1).

Corte espejo:
= corte radial. El corte se realiza a lo largo de los radios medulares y en perpendicular a los anillos anuales. La superficie de corte puede observarse con rayas (véase el cap. 2.1).

Corte grueso:
Chapas producidas con espesores distintos a los especificados en la norma DIN. Los espesores usuales son 0,9 mm, 1,2 mm, 1,5 mm, 2,0 mm y 2,5 mm.

Corte veteado:
= corte rameado, corte tangencial
(véase el cap. 2.1).

Cortes irregulares:
Hojas de chapas con distintos espesores o chapas con distintos espesores en algunos sitios.

Las hojas con cortes irregulares no pueden evitarse. Hasta un 5 % de chapas entregadas pueden tener cortes irregulares.

Crecimiento de corteza:
Corteza que aparece sobre todo en maderas veteadas dentro del duramen y que crece a partir de este.

D

Defecto abierto:
Defecto en la chapa que forma orificios. Las ramas caídas, las putrefacciones, las grietas abiertas del duramen deben quitarse para el proceso de transformación. Las ramas de crecimiento firme no son defectos abiertos.

Defecto de la madera:
Todo defecto que perjudique la apariencia de la madera, complique la transformación y disminuya el valor de la madera para un uso determinado. Frecuentemente también, rasgo de crecimiento (por ej. resina en el cerezo americano).

Densidad aparente:
Símbolo «ρ», medida de una unidad de madera, se expresa en g/cm³. La densidad aparente se indica para una humedad de la madera determinada. La mayoría de las características de la madera dependen de la densidad aparente.

Desarrollo de superficie:
El proceso de unión de chapas de madera consecutivas de un paquete o de todo un tronco para obtener una superficie más grande de chapas se denomina «desarrollo de la superficie de chapas». Debido a su sucesión inmediata, las chapas de madera poseen prácticamente la misma textura.

Desenrollo continuo periférico:
Método para producir chapas de madera (véase el cap. 2.2.3.2).

Dibujo:
Véase «Textura».

Dibujo de muelle:
Otro término para hacer referencia al dibujo piramidal.

Dilatación:
Incremento de las dimensiones de la madera (del mismo modo, de las chapas) al absorber humedad debido al almacenamiento de agua en la pared celular.

Diseño de piano:
Estructura buscada por la industria de los pianos en los paquetes Dosse. Se utiliza para la fachada y la tapa del piano.

Dosse:
Véase «rameada».

Duramen:
Eje del tronco.

Duramen irregular:
Duramen de formación irregular.

E

Enchapado trasero:
Chapa de madera de la más baja calidad que en general solo se utiliza como chapa de bloqueo o en superficies no visibles. Se puede adquirir por peso también.

Espejo:
En función del ángulo de corte, las células de los radios medulares podrán verse de formas diversas. Interrupción visual en la imagen completa, deseado en el caso de algunos tipos de madera (por ej. plátano). Marcado con particular fuerza en el roble.

Espesor de la chapa:
En Europa es frecuente encontrar espesores entre 0,5 mm y 0,65 mm. En Asia se trabaja en general con chapas con espesores entre 0,2 mm y 0,3 mm. Se denomina «corte grueso» a las chapas con un espesor que oscila entre 1 mm y 3 mm.

Espiral:
Crecimiento espiral de un árbol ocasionado por factores externos (por ej. el viento). En caso de un espiral muy marcado pueden surgir problemas en el marco del procesamiento, dado que los anillos anuales se sueltan y se generan sitios abiertos. Por tal motivo, en general se sierran.

Espiral alternativo:
Las fibras de la madera forman un espiral en torno al eje del tronco, mientras que tiras de anillos anuales giran en torno al eje del tronco de forma alternada por la izquierda y la derecha.

Estructura gruesa:
Estructura de los anillos anuales de troncos de crecimiento rápido que resulta en un dibujo grueso indeseado de la chapa.

Estructura tipo catedral:
Estructura rameada con distancia uniforme entre los anillos anuales y crecimiento absolutamente recto. Estructura buscada en los paquetes Dosse. Se considera particularmente elegante.

F

Falso cuarto:
Técnica de producción de chapas con corte a la plana (véase el cap. 2.2.3.1)

Flitch:
Véase «bloque».

Flocker:
Dibujo irregular de la chapa de madera. En general, indeseado.

Friso:
Estética rayada de la chapa sin rameado.

G

Grieta de corte:
Grietas en la chapa ocasionadas por una colocación incorrecta de la viga de prensado en la máquina para producir la chapa.

Grieta del duramen:
Grietas por tensión en el centro del tronco. La ubicación de la grieta en el duramen determina de forma decisiva la disposición del tronco para el corte. Las grietas del duramen en la chapa de madera son abiertas y no pueden procesarse.

Grieta por tensión:
Debido a distintas zonas y velocidades de crecimiento (en función del clima), en un tronco se generan densidades distintas que pueden ocasionar tensiones en la madera en rollo. Si el árbol se tala, pueden generarse grietas por la tensión que pueden poner en duda la posibilidad de uso de la madera para chapas. Esto es un problema sobre todo en el caso de las hayas.

Gum:
Puntos y líneas negros en la chapa del cerezo americano que pueden saltar de una chapa a otra.

Gum amarillo:
Manchas entre amarillas y marrones en el cerezo americano que se consideran un factor que disminuye la calidad, dado que resultan visibles aún después de tratar la superficie.

H

Hendidura cruzada:
Procedimiento frecuente sobre todo en el caso de las chapas veteadas para lograr superficies y estéticas de alto nivel decorativo. Cuatro hojas de chapas seguidas se colocan en caída dos veces y una vez hacia arriba.

Hoja de chapa:
La unidad más pequeña de la chapa de madera. En la mayoría de los casos se juntan 16, 24 o 32 hojas en un paquete.

Huellas de tractor:
Formación típica de abigarrado, sobre todo en el caso de las hayas. En general se considera que disminuye la calidad.

I

Inconvenientes de color:
Tonos en la chapa distintos a los deseados. Por ej. rayas verdes en el cerezo.

Irregularidad / Crecimiento de irregularidades:
Delineado perpendicular al eje del tronco en sentido tangencial con fibras y anillos anuales ondulados. Resulta en una estética desordenada de la chapa (véase «Colores variados», «Flocker»).

L

Libro:
Término usual con el que los carpinteros se refieren a un paquete de chapas de madera. El origen de esta denominación yace en que la secuencia de chapas de madera se asemeja a la estructura de un libro.

Línea:
Véase «Friso».

Líquido de condensación:
Líquido amarillento que aparece y se acumula en la superficie de la chapa de madera debido a un secado demasiado fuerte.

Longitud corta:
Longitudes en madera en rollo y chapas entre 1,50 m y 2,00 m.

Longitud de dormitorio:
Longitudes en madera en rollo y chapas entre 2,60 m y 3,20 m. La calidad de dormitorio, en la mayoría de los casos es superior a la calidad de panel.

Longitud de panel:
Longitudes en madera en rollo y chapas entre 2,55 m y 3,30 m, solicitadas por la industria de los paneles. En la mayoría de los casos, la calidad no es tan alta como la de las longitudes para dormitorios.

Longitud de puerta:
Longitudes en madera en rollo y chapas entre 2,05 m y 2,40 m, solicitadas por la industria de las puertas.

Longitud para interiores:
Longitudes de madera en rollo y chapas de madera de más de 2,65 m en la más alta calidad.

M

Madera blanda:
Concepto utilizado para hacer referencia a madera con densidad baja. En general, madera de coníferas pero también existen árboles de fronda blandos como el álamo y el aliso.

Madera con anillos gruesos:
Concepto para hacer referencia a madera con poros grandes derivados del crecimiento.

Madera dura:
Concepto utilizado para hacer referencia a madera con mayor densidad. En general, madera de árboles de hoja caduca.

Madera tardía:
Parte del anillo anual que crece durante la última parte del período de crecimiento, es decir después de la primavera.

Madera temprana:
La parte del anillo anual que se forma en primavera.

Manchas enrejadas:
Huellas de las cintas de secado en la superficie de la chapa ocasionadas por cintas de secado con errores o mantenidas de forma incorrecta. Pueden generar dificultades a la hora de tratar las superficies.

Marcas de sequedad:
Véase «Manchas enrejadas».

Marquetería:
Unión de pequeñas partes de chapas para lograr modelos o imágenes decorativos.

Marquetería de parquet:
Proceso similar a la marquetería pero, en este caso, la chapa se corta en formas geométricas que se unen para generar modelos decorativos en mosaicos.

Máquina de corte horizontal:
Máquina de corte en la que el movimiento tronco/cuchilla se desarrolla de manera horizontal.

Máquina de corte vertical:
Máquina de corte en la que el movimiento tronco/cuchilla se desarrolla de manera vertical.

Médula:
Punto de partida de los anillos anuales situado en el centro del corte transversal del tronco. De color marrón.

Mella de la cuchilla:
Muesca oblicua a través de la hoja de la chapa que surge debido a un daño de la cuchilla. Defecto típico debido a la cuchilla que pone en duda la continuación del uso de la chapa.

Mercadería del tronco:
Chapas producidas a partir de un tronco y que todavía evidencian el desarrollo de la superficie dentro del tronco.

Mineral:
Manchas o líneas oscuras en la madera, sobre todo en el roble americano.

Moho:
Manchas de putrefacción que aparecen como coloración en la chapa.

Moretones:
Manchas azules sobre la superficie de la chapa surgidas al cortar debido a una eliminación insuficiente de agua (bajo nivel de calor en la viga de prensado, corte demasiado veloz), dado que el agua situada sobre la superficie de las chapas reacciona a través de la oxidación con sustancias.

Muebles:
Chapas de madera con distintas longitudes de 1,00 m a 4,00 m dentro de un tronco que pueden ser objeto de trabajo de la industria de los muebles.

N

Norma DIN 4079:
Norma vigente en Alemania para la producción de chapas de madera, en la que se estipulan los espesores estándar.

Núcleo / Duramen:
Interior de la sección transversal del tronco con color distinto a la chapa de madera normal.

Nudos:
Prolongaciones de ramas pequeñas, redondas u ovaladas y de crecimiento firme.

O

Ojeado:
Denominación del dibujo con forma de ojo en una chapa de madera, en particular en el caso del arce ojo de pájaro, pero también puede verse en otros tipos de madera (véase el cap. 2.3.4).

P

Paquete:
Paquetes de chapas cortados y, en la mayoría de los casos, con 16, 24 o 32 hojas de chapas. Contienen dentro suyo las hojas de chapas consecutivas. En general se trata de la unidad de venta más pequeña.

Paquete de corte:
Los primeros y últimos paquetes de un tronco de corte plano. Estos paquetes, en la mayoría de los casos tienen una textura rameada, son más cortos y de menor valor.

Paquetes individuales:
Paquetes de chapas de madera que se quitan de la sucesión regular dentro de un tronco, de modo que ya no existe un desarrollo normal de la superficie. En la mayoría de los casos tienen una calidad baja o son frisos.

Partida:
Cantidad determinada de chapas preparadas para clientes, con frecuencia se distribuyen en calidades uniformes.

Pimienta:
Ramas pequeñas en la madera de las chapas de tejo y haya común que brindan el dibujo clásico de la chapa de tejo. A mayor cantidad de «pimienta» y mayor regularidad en su distribución por la superficie, la chapa se considerará de mayor calidad.

Pirámide:
Dibujo típico de la chapa de madera producida a partir de una bifurcación de ramas. A mayor exactitud en el dibujo de la pirámide o del muelle, mayor calidad de la chapa.

Placa base:
Material base sobre el que se coloca la chapa.

Plegado:
Muestra de un tronco paquete por paquete.

Pommelé:
Véase «Aspecto de manzana».

Poros:
Células relativamente grandes de los árboles de fronda. Al efectuar un corte transversal, resultan más o menos visibles con claridad como aberturas redondas a ovaladas. En el caso de un corte longitudinal, como surcos o grietas. Su tamaño, cantidad y distribución depende del tipo de madera.

Poros anulares:
Árboles de fronda con anillos anuales ostensibles.

Poros dispersos:
Árboles de fronda con anillos anuales apenas perceptibles.

Porosidad fina:
Los poros solo pueden observarse con lupa. Por ej. en el caso del arce, el peral, el cerezo, el abedul, la haya, el tilo. Estas maderas tienen una textura uniforme.

Porosidad gruesa:
Los poros pueden verse a simple vista. Por ej. en el caso del roble, del fresno, del nogal, del olmo. Estas maderas tienen una textura irregular.

Posición transversal:
Posición de la chapa encolada de forma rectangular respecto de los recubrimientos de una placa contrachapada.

Precipitación:
Véase «líquido de condensación».

Presentación en forma de tronco:
Presentación de chapas con la forma del tronco original.

Protuberancia:
Pequeño bulto en la chapa pegada de forma plana, atribuible a una cantidad insuficiente de pegamento en ese lugar.

R

Radios medulares:
También denominados rayos medulares. Tejido celular de curso radial en el corte transversal que puede verse como líneas, tiras o rayas de acuerdo con el sentido del corte.

Rama clavada:
Rama pequeña, en general muy dura, que ocasiona mellas en la cuchilla. Sobre todo en el caso del arce europeo.

Rameada:
Otro nombre para una textura veteada (véase el cap. 2.3.4). Surge al cortar más allá del duramen.

Las maderas rameadas cortadas son frisos que en general tienen medio rameado. En algunos casos se habla de duramen.

Rayo:
Los abigarrados individuales que en general provienen de las ramas se denominan «rayos».

Rebaba:
Mella muy fina de la cuchilla que desaparece al tallar la superficie de la chapa y, de este modo, no afecta a la chapa.

Reducción:
Longitudes en madera en rollo y chapas por debajo de 1,50.

Restos de corte:
Para producir la chapa de madera (cortar), el bloque de chapas debe sujetarse. El sector sujetado con las pinzas no puede procesarse junto con la chapa de madera y se considera simplemente como un resto del corte.

Resultado de corte:
Partida completamente modificada de madera en rollo que se ofrece y comercializa con todas las calidades contenidas como chapas de madera.

Rift:
Chapas modificadas a partir de troncos en cuartos. Véase también «Friso».

Rosa:
Rama crecida que deja una característica de fácil reconocimiento en la corteza. A menor tiempo de permanencia de la rama en el árbol, mayor dificultad para reconocer este rasgo en la corteza.

S

Salpicaduras:
Denominación general para modificaciones de color oscuras y de crecimiento firme. De acuerdo con el tipo de madera y la causa se distingue entre Gum, cabellos, burbujas de resina, crecimientos de corteza, manchas de azúcar, entre otros.

Semiveteado:
Véase «Cluster».

Sentido de la fibra / Fibra:
Sentido de crecimiento, es decir sentido longitudinal del árbol.

Signos de resistencia:
Ondulación de chapas generada por troncos de crecimiento irregular o sometidos a un alto nivel de tensión. Puede evidenciarse también como una coloración más oscura a lo largo de los anillos anuales.

Solución:
Grietas en la madera que continúan el desarrollo de los anillos anuales. Las partes del tronco con este defecto no son adecuadas para producir chapas o madera aserrada.

Superficie ondulada:
En la mayoría de los casos, las tensiones en la madera generan chapas onduladas. Si se forman ondas extremas, la chapa puede romperse al intentar darle una superficie plana.

Superficie rayada:
Líneas de color que aparecen con cierta claridad sobre la chapa y en la mayoría de los casos se consideran un inconveniente en cuanto a la calidad. De aparición frecuente sobre todo en el roble europeo.

T

Tablas restantes:
Véase «Restos de corte».

Talado:
Tipo de procesamiento mediante la máquina de desenrollo exterior discontinuo de semirrollo. También llamado «desenrollo excéntrico».

Tamborileo:
Oscilaciones del espesor ocasionadas por la vibración del bloque de chapas sobre la máquina de corte o por el ajuste incorrecto de la presión en la máquina y que con frecuencia pueden observarse a través de la hoja de la chapa como líneas transversales.

Taracea:
Adornos de chapas u otros materiales (por ej. metal, nácar) colocados o pegados en madera, muy costosos. Se aplican en el ámbito artesanal.

Tasación:
Determinación del precio de un tronco con chapas.

Técnica de desplazamiento:
Procedimiento para unir chapas de madera en el que las hojas de las chapas consecutivas se encolan respectivamente solo con la parte frontal (véase el cap. 3.1).

«Tegernseer Gebräuche»:
Conjunto de normas reconocidas y usuales en la industria de la madera que estipulan reglas generales para la industria del aserrado y de las chapas de madera (por ej. designaciones de calidades de madera aserrada, tolerancias en cuanto a los espesores de las chapas y hojas con errores, entre otras cosas).

Textura:
Estructura y coloración de la estética de la chapa.

Tocón:
Extremo inferior de un tronco.

Trenza:
Extremo superior de un tronco (madera en rollo o chapas de madera).

Tronco:
Parte del árbol factible de utilizarse para realizar chapas o serrarse.

Tubérculo:
Denominación para un tronco veteado, madera en rollo o chapa.

Tubérculo veteado:
Protuberancia tipo tubérculo en el tronco. Al cortarse, se obtienen chapas veteadas.

V

Veta:
Textura de chapas de madera producida a partir de tubérculos veteados (véase el cap. 2.3.4). Los tubérculos veteados crecen sobre la tierra (roble, fresno, olmo) o como raíces debajo de la tierra (madroño, mirto, vavona, nogal californiano). Los tubérculos y troncos parcialmente veteados se denominan semiveteados o «Cluster».

Veta superficial:
Tronco veteado con formación de vetas a nivel superficial en el tronco. Puede presentarse en el caso de robles, frenos, álamos, olmos.

Vetas:
Finas tiras de chapas de madera que se colocan para subdividir superficies con chapas.

Veteada:
Véase «rameada».

Veteado:
= dibujo, textura.

Veteado en raíz:
Tronco en el que se forman vetas en la raíz. El tubérculo se encuentra total o parcialmente debajo de la tierra. Ejemplos de árboles con veteado en raíz son el mirto, el nogal, el arce, la vavona.

Veteado salvaje:
Veteado irregular con cambios de direcciones que dificultan la transformación de la madera.

Virgen:
Estética de la chapa sin dibujos en algunos sitios.

Fuentes bibliográficas y documentación secundaria:

Soiné, H.: Holzwerkstoffe – Herstellung und Verarbeitung («Materiales de madera: fabricación y transformación»), Leinfelden-Echterdingen, Alemania, 1995, editorial DRW-Verlag

Nutsch, W.: Fachkunde für Schreiner («Información técnica para carpinteros»), Haan-Gruiten, Alemania, 1990, editorial Europa-Lehrmittel

Wagenführ, R.: Holzatlas («Atlas de la madera»), 6a edición, Leipzig, Alemania, 2007, editorial Fachbuchverlag Leipzig

N. N.: Fachwissen Holz, Furnier (Conocimiento especializado en madera y chapas de madera), 3a edición, Wiesbaden, Alemania, 2004, editores: GD Holz, IFN, Wehmeyer-Fonds

N. N.: Faszination Furnier, Informationsheft der Fa. Danzer («Fascinación por las chapas de madera, guía informativa de la empresa Danzer»)

Zimmer, D., Nentwig, A., Schwarz, G., Schweer, M., Plasberg, P., Schelper, J.: Der Becker, Formholz Kompendium («El Becker, compendio de la madera moldeada»), Brakel, Bélgica, 2006, editor: Fritz Becker KG

Norma DIN 4079: Chapas de madera. Espesores, mayo de 1976

Norma DIN 68330: Chapas de madera. Conceptos, agosto de 1976

Revista de chapas de madera de la editorial DRW-Verlag, edición anual

Fuentes:

http://www.danzergroup.com/Glossar.213.0.html?&L=1

http://www.veneerwood.com/dt/d_home.html (Fritz Kohl) (color de letra: azul)

Fachwissen Holz – Furnier («Conocimiento especializado en madera y chapas de madera»), editor: Gesamtverband Deutscher Holzhandel e.V.

Lexikon der Holztechnik («Enciclopedia de la ingeniería de la madera»), editorial: VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1990

Breve perfil del Instituto de Tecnología de la Madera (IHD) y de la Universidad Técnica de Dresde (TUD)

Institut für Holztechnologie Dresden gGmbH (Instituto de Tecnología de la Madera)

El Instituto de Tecnología de la Madera, como institución de carácter económico, colabora con la industria europea de transformación de la madera a través de actividades de investigación y desarrollo orientadas a la aplicación.

- Desarrollo de materiales, productos y tecnología con el fin de incrementar la eficiencia energética y de materias primas
- Uso de materias primas, empleo de materiales alternativos, modificación de la madera
- Desarrollo de métodos de verificación para controlar los productos y garantizar la calidad
- Estudios de base en los ámbitos de la biología, la química y la física de la madera
- Análisis de daños, exámenes

Como complemento, la filial Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH (Laboratorio de desarrollo y control de la tecnología de la madera) ofrece controles acreditados y servicios de supervisión y certificación.

Ejes centrales de la investigación:
- Desarrollo y optimización de materiales de madera
- Protección de la madera, aglomerantes naturales y materiales de recubrimiento
- Materiales ligeros, modificación térmica de la madera
- Determinación de emisiones (formaldehído, VOC)
- Análisis y evaluación de productos para proteger la madera
- Biotecnología, diagnóstico de microorganismos (hongos, bacterias, entre otros)

Cátedra de técnica de materiales de madera y fibra de la Universidad Técnica de Dresde (TUD)

En la cátedra de técnica de materiales de madera y fibra de la Universidad Técnica de Dresde, los estudiantes se forman para convertirse en ingenieros de procesos especializados en la técnica de materiales de madera y fibra. Además de capacitar y formar a los estudiantes, en el marco de la investigación se trabaja tanto con principios como con problemáticas que se presentan en la práctica. Los siguientes ejes temáticos definen las áreas de trabajo de la cátedra:

- El eje temático «Principios de los materiales»
  se ocupa del estudio de las relaciones de las características estructurales en el sentido de una investigación de base en torno a los materiales.
- El eje temático «Materiales»
  comprende un estudio con referencia a la práctica en torno a la ingeniería de procesos en el que se desarrollan y estudian los compuestos de fibra natural, así como los materiales ligeros con estructura alveolar u otros materiales biológicos compuestos.
- El eje temático «Procesamiento y transformación»
  comprende un estudio con referencia a la práctica en torno a la ingeniería mecánica en el que se desarrollan y perfeccionan tecnologías de separación, unión y remodelación pero también se desarrollan nuevos métodos de procesamiento y herramientas.
- El eje temático «Remuneración»
  comprende el estudio de base y aplicación en torno a la ciencia de materiales en los ámbitos de la remuneración por la madera en función de procesos térmicos, hidrotérmicos y biotecnológicos aplicados.

Pie de imprenta:

Editor:

Initiative Furnier + Natur e.V.(IFN)

Auteurs:

Prof. Dr.-Ing. André Wagenführ,
Universidad Técnica de Dresde, Instituto de Tecnología de la Madera y del Papel
(Institut für Holz- und Papiertechnik)

Dr. rer. nat. Steffen Tobisch,
Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH

Dr.-Ing. Rico Emmler
Dipl.-Ing. Beate Buchelt
Dipl.-Ing. Tino Schulz

Diseño:

Dipl.-Des. Winfried Hänel
Dipl.-Ing. (BA) Daniela Einer

La confección de este documento contó con el apoyo y la subvención de la asociación Initiative Furnier + Natur e.V. (IFN).

La información técnica de este documento guarda relación con las regulaciones de la técnica reconocidas al momento de la publicación.
A pesar de haberse realizado un trabajo y una corrección con el más alto nivel de esmero, no se puede asumir ningún tipo de responsabilidad por el contenido.

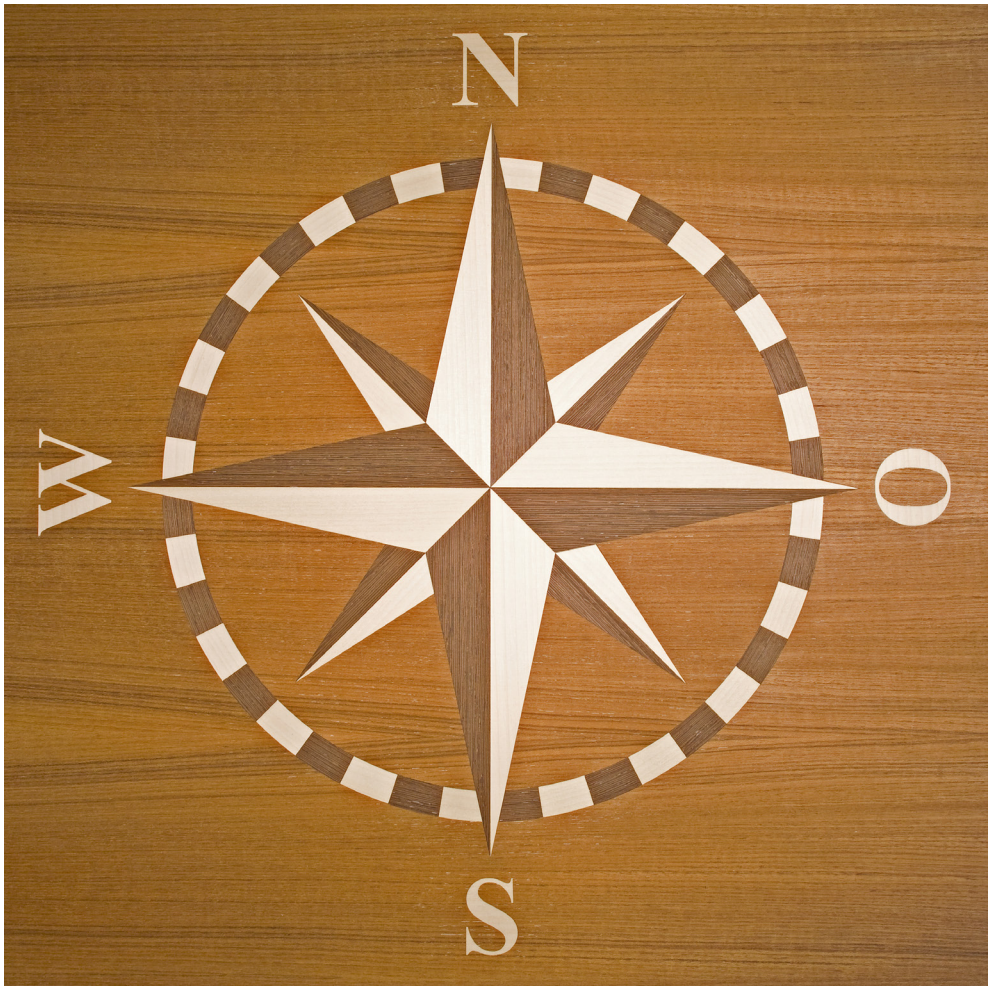
Dresde, Alemania, enero de 2011

Oficina:

IFN
Initiative Furnier+Natur e.V.
Flutgraben 2
53604 Bad Honnef - Germany

Phone +49 (0) 22 24.93 77-0
Fax +49 (0) 22 24.93 77-77

zentrale@furnier.de
www.furnier.de



THE BEST
OF WOOD
VENEER