

EL LIJADO DE LA MADERA

1.-OBJETIVO

El objetivo del lijado es preparar la superficie de la madera para la realización del acabado, eliminando todas las imperfecciones que se puedan haber producido en el mecanizado, y facilitar la operación de acabado. También tiene como fundamento, abrir el poro del barniz, cuando sobre éste se quiere aplicar otra capa de barniz, buscando mejorar el anclaje entre ambas capas se barnice.

Debe tenerse en cuenta que la aplicación de barniz sobre una superficie de madera hace resaltar la belleza de la madera pero también sus defectos. Así, el ojo humano es capaz de detectar en superficies más o menos brillantes, rayas de menos de 0.01 mm y cambios de pendientes de 0.01%. Todas estas imperfecciones que tengan la superficie de la madera deben ser eliminadas.

Por otra parte, como resultado de la mecanización, la madera no presenta una superficie lisa, sino a base de olas, resultado del corte de la madera con herramientas dotadas de movimiento circular. Si se añade un barniz a esta superficie, el gasto de barniz es muy elevado, haciendo antieconómica su aplicación.

El lijado busca alisar la superficie de forma que se eliminen todas las imperfecciones que tenga la madera, dejando una superficie lo suficientemente lisa como para que anclando el barniz (tapaporo o fondo) en la madera se produzca el mínimo gasto posible.

1.1.-Características de las herramientas

Para la realización del lijado, se utiliza como herramienta la lija, formada por un material duro y abrasivo, pegado a un soporte de papel o textil. Es decir, la lija está formada por 3 elementos:

- ❖ Material abrasivo
- ❖ Soporte de papel o textil
- ❖ Pegamento

1.1.1.-Material abrasivo

El material abrasivo se caracteriza por su composición y por su granulometría, tanto en lo que se refiere al tamaño como a su distribución.

En cuanto a los materiales abrasivos utilizados, en la tabla siguiente se indican los tipos que se utilizan y las características más importantes de estos.

Material abrasivo	Dureza escala de Mohs	Dureza escala de Pemberton	Tenacidad	Utilización
Diamante	10	3,5 a 4,5	18,7 a 33,5	
Carburo silicio	9,5 a 9,7	1,75	8,5	Lijado de barnices
Oxido aluminio	9 a 9,4	1,15 a 1,3	5,75 a 6,75	Máquinas rápidas
Granate	7 a 8,5	0,92 a 1,2	5,75 a 6,75	Máquinas lentas
Sílex o cuarzo	7	0,57 a 0,6	5,75	Lijas manuales

En cuanto a su granulometría, las lijas se clasifican por el número de granos por pulgada cuadrada que incorporan. Cuando el grano es grande, el número de granos por pulgada cuadrada es pequeño y viceversa.

Comercialmente existen granulometrías de 12 a 1.200, según la secuencia indicada en la tabla siguiente.

Fase de lijado	Desbaste								Igualante			Lijado				
Granulometría	1 2	1 6	1 8	20	2 4	3 0	3 6	40	50	60	80	100	120	15 0	180	2 2 0

Fase de lijado	Asentado				Pulido										
Granulometría	240	280	320	400	600	800	1000	1200							

En madera, salvo operaciones no propias del lijado, se suelen utilizar granulometrías comprendidas entre 40 y 600.

En cuanto a la distribución del grano, las lijas se clasifican en:

- ❖ Lijas de capa abierta: el soporte está recubierto sólo en un 50 a 70% de grano, buscando evitar el embotamiento de la lija. También se consigue más elasticidad. Su campo de aplicación está en el lijado de madera con mucha resina, el lijado de barnices (sobre todo de poliéster) y el lijado de molduras.
- ❖ Lijas de capa cerrada: el soporte está totalmente recubierto de granos.

1.1.2.-Soporte

Los tipos de soportes más utilizados son el papel, el textil o combinación de ambos:

- ❖ El papel: su característica es su escasa elasticidad y su deformabilidad por estiramiento, pero son más baratos. Su utilización más común es en el lijado a mano o en máquina de bajo a mediano rendimiento. Dentro de los papeles, se clasifican por el gramaje (de 75 a 300 gr/m²), a medida que aumente el gramaje aumenta la resistencia.
- ❖ El textil, normalmente de algodón y poliéster. Son más resistentes y elásticos. Se clasifican en los siguientes tipos:
 - Tela X rígida-pesada
 - Tela J blanda-ligera
 - Tela F ligera y flexible
 - Tela T extra-flexible
- ❖ Combinadas.

1.1.3.-Aglomerante

Los aglomerantes con que se unen los abrasivos al soporte son los siguientes:

- ❖ Colas animales: son muy sensibles al agua, a la humedad y al calor. Sólo se utilizan en lijas manuales.
- ❖ Colas de urea: son bastantes resistentes a la humedad y al calor. Son las más usuales en lijas aplicadas a máquinas de lijado.
- ❖ Colas fenólicas: son muy resistentes a la humedad y al calor.

En la actualidad, al aglomerante se le añaden cargas, que con el calor se funden, actuando como lubricante.

2.-PRINCIPIOS DEL LIJADO

Como ya se ha indicado, el lijado busca alisar la superficie de la madera, eliminando los defectos que pudiera tener y facilitando las operaciones de acabado. También buscar abrir el poro entre capas de barniz.

2.1.-Dirección del lijado

Si se lija en contra de la dirección de la fibra, la lija no sólo desbasta la madera sino que la puede romper, con lo que en vez de alisar la superficie produciría su rotura. Por tanto, el primer principio del lijado es lijar en dirección de la fibra (puede que para buscarse desbastes más rápidos se realice el primer lijado en contra de la dirección de la fibra).

Conviene lijar en dirección de la fibra pero con un pequeño movimiento oscilante transversal para así facilitar la evacuación del polvo de la lija.

2.2.-Secuencia de granulometría de la lija

Para alisar la superficie, las lijas de granulometría grande desbastan la superficie muy rápidamente, pero el propio grano produce rayas que deben eliminarse mediante lijas de granulometría más baja. Por el contrario, lijas de granulometría muy pequeña, desgastan muy poco a la madera, pero las rayas que producen son muy pequeñas, y por tanto admisibles para aplicar el acabado.

El segundo principio del lijado consiste en conseguir alisar la superficie, con la calidad deseada, con el mínimo esfuerzo posible. Para ello, la tecnología se basa en buscar el material y la herramienta más adecuada para el tipo de superficie y el tipo de madera que haya en cada momento.

Así, si la superficie tiene una calidad muy deficiente, el aplicar lijas de grano muy fino haría eterno el trabajo de lijado, pues el desgaste que produciría la lija sería muy pequeño.

Es por lo que en este caso debe aplicarse lijas de granulometría 40 o 60, y después solucionar el rayado con lijas más finas, por ejemplo de 80 o 100, y las rayas producidas por éstas con lijas de 150 ó 180.

2.3.-Calidad final de preparación de la superficie

Se puede decir que la calidad de superficie se consigue con lijas de entre 150 y 220 y como término más general el grano 180. En maderas con el grano muy fino, es suficiente con llegar a granos de 150, granos más finos, dejaría la superficie tan lisa, que el barniz entraría con dificultad. Por el contrario, para madera de grano muy basto, llegar sólo a granos de 150 ó 180 dejarían una superficie tan porosa que requeriría mucho tapaporo para poder producir capa sobre la madera.

En términos generales se pueden establecer las siguientes fases de lijado:

1. Lijado igualante: Tiene como fin preparar la superficie para el lijado propiamente dicho. Utiliza lijas de entre 40 y 80. Sólo debe aplicarse este lijado cuando el mecanizado no se ha hecho correctamente (mordidas superiores a 0.3 mm).
2. Lijado: Utiliza lijas de entre 100 y 220, buscando preparar a la madera para recibir el acabado.
3. Lijado del barniz o asentado: Utiliza lijas entre 240 a 600 (raramente superiores a 400) buscando abrir el poro del barniz para aplicarle una capa encima.

3.-MAQUINARIA DE LIJADO

Las máquinas de lijado son las siguientes:

3.1.-Lijado de superficies planas

3.1.1.-Lijadora de banda estrecha

La máquina dispone de dos rodillos (uno fijo y motriz y el otro loco con ligero movimiento horizontal) separados distancias superiores a 1 m, entre las que circula una banda de lija de tela. La lija discurre sobre una mesa en donde se dispone la madera a lijar. La velocidad de la lija es de entre 10 a 12 m/s a 20 a 24 m/s.

La lijadora de banda estrecha puede ser:

Lijadora de patín

La lijadora dispone de un patín que discurre en una barra horizontal dispuesta entre la banda de lija. El patín está unido a una palanca para a través de éste obligar a la lija a presionar sobre la madera.

La mesa es móvil, a través de unas guías que discurren de forma perpendicular al movimiento de la lija. Su altura respecto de la lija es regulable. Con el movimiento transversal de la mesa se consigue evacuar mejor al serrín.

La calidad del lijado no es buena, dado que se depende de la presión que realice el operario sobre el patín, para desgastar más o menos la superficie.

Si el patín tiene la forma de la contramoldura, permite el lijado de molduras, pero siempre producirá desgastes de las zonas vivas de dichas molduras.

Lijadora de banda estrecha con viga de presión

En este caso el patín manual es sustituido por otro que ocupa toda la longitud de la mesa, y que obliga a presionar a la madera con una presión predeterminada.

La mesa puede ser manual, como en el caso de la lijadora de patín, o como es más normal, automática, es decir, que la mesa hace pasar automáticamente a la pieza de madera por la banda (velocidades muy pequeñas, en torno a 6 m/min.).

La calidad de lijado para superficies planas es muy buena.

3.1.2.- Lijadoras de banda para cantos

La lijadora es bastante similar a la anterior, solo que más corta, con los rodillos verticales.

3.1.3.- Lijadoras de banda ancha

En este caso la lija tiene anchuras de más de 500 mm, hasta de 1.9 m.

La lija discurre por entre 2 ó 3 rodillos, uno de ellos de tensión de la lija. La lija tiene un pequeño movimiento transversal con el que conseguir mejor calidad del lijado.

La máquina se completa con una mesa con alimentador, de la que depende realizar la función de lijado o la función de calibrado.

Si la mesa es fija, la máquina funciona como una calibradora. La mesa está compuesta por dos partes, la mesa de entrada con rodillo de entrada y una mesa de salida con un rodillo de salida. La diferencia de altura entre la mesa de salida y entrada es el desbaste que

producirá la lija (salvo que si se da excesiva diferencia de altura, se produce embotamiento y deja de lijar, quemando la superficie).

Si la mesa es oscilante, la lija sólo desbasta en función de la presión con que actúe contra la madera, desgastando igual cantidad en toda la superficie.

Los tipos de lijadoras de banda ancha son los siguientes:

De rodillo de contacto

La máquina sólo dispone de 2 rodillos, uno con el que realizar la tensión de la banda y otro con el que obligar a presionar a la lija contra la madera. Se suele utilizar el lijado igualante del primer desbaste.

El rodillo de presión debe ser duro por lo que suele ser metálico, con ranuras helicoidales (para su mejor refrigeración).

De barra de presión

La máquina dispone de 3 rodillos, uno de tensión y entre los otros dos existe una barra de grafito que es la que realiza la presión de la lija sobre la madera. La barra de presión proporciona mucha mayor superficie de contacto entre la lija y la madera lo que proporciona menores desbastes (menor presión) pero más calidad, por lo que se suele utilizar para realizar los lijados finales de la superficie.

En este caso los rodillos deben apoyar sobre una gran superficie de madera por lo que son rodillos de caucho estriado con una dureza adecuada al tipo de lija que vaya a utilizar (más blando cuanto mayor sea el grano de lija correspondiente).

Un problema que suelen tener estas lijadoras es el mayor desgaste que suele producir a la entrada y salida de la madera y también en los laterales, que sólo se evitan si dispone de un dispositivo que de forma automática levante la barra de presión.

3.2.-Lijado de molduras

3.2.1.-Lijadora de patín vibrante

Son las lijadoras más industriales por la elevada producción que realizan.

Estas lijadoras disponen de un patín con la forma de la contramoldura, al que se le adhiere una lija. El patín tiene un movimiento oscilante en dirección de avance de la madera, con una frecuencia de varios movimientos por segundo. La moldura entra en la máquina, haciéndola pasar por el patín, que presiona la madera y la lija gracias al movimiento alternativo que tiene el patín.

3.2.2.-Lijadora de eje vertical

Son lijadoras de pequeña producción.

Estas lijadoras están formadas por una herramienta circular con la forma de la contramoldura, que se incorpora a un eje, normalmente vertical, que proporciona velocidades periféricas relativamente pequeñas (6 a 10 m/s) para evitar quemaduras en la madera.

La herramienta puede ser una piedra de lijado con la forma de la contramoldura, o bien tiras de lija pegadas de forma alternativa sobre una contramoldura escasamente rígida (normalmente de caucho, aunque también puede ser un material duro al que se interpone entre la lija y la contramoldura un material textil, elástico).

Lijadora de tiras

En el caso de tiras, cuando las lijas se desgastan (lijas del tipo textil) se pueden sustituir por otras nuevas.

La alternancia de tira de lija y vacío facilita la evacuación del serrín y, por tanto, evita que se produzcan quemaduras.

Lijadora de molduras a base de piedra

En el caso de las piedras, la herramienta, que es relativamente cara, se desgasta muy rápidamente, perdiendo las aristas vivas de la contramoldura.

3.2.3.-Lijadora de molduras de eje horizontal

El sistema es muy similar a las lijadoras de eje vertical, con la ventaja de la facilidad de regular la presión sobre la madera y la alimentación de ésta.

3.3.-Lijadoras de superficies curvas

3.3.1.-Lijadoras con manguitos neumáticos

Es una lijadora constituida por una manga neumática dotada de movimiento circular, alrededor de la cual se fija la lija.

3.3.2.-Lijadoras de bandas múltiples

Es una lijadora constituida por 2 ó 3 bandas estrechas que por mediación de 3 rodillos dejan un pequeño hueco en el centro por donde debe pasar la pieza.

Como para pasar la pieza necesita desplazar las bandas, se produce una presión de las lijas sobre la madera que produce su desgaste.

3.4.-Lijado de superficies curvas molduradas

3.4.1.-Lijadora de cepillo

Esta lijadora incorpora sobre un eje una herramienta constituida por tiras de lijas que en su movimiento circular chocan contra la madera, adaptándose a las superficies curvas y molduras que pueda incorporar la madera.

3.5.-Otros tipos de lijadoras

Debe reseñarse las lijadoras manuales de patín vibrante, casi imprescindibles en el lijado final y en el lijado de barnices.

En los últimos años se han desarrollado un sinnúmero de lijadoras que buscan automatizar el lijado de productos no totalmente planos o incluso productos claramente con tres dimensiones.

Así se han desarrollado lijadoras de banda ancha, pero en lugar de utilizar barras de presiones planas utilizan barras multipatines que permiten a la banda de la lija adaptarse a ligeras variaciones de plenitud.

Más innovadora puede decirse de la lijadora de sillas, que se basa en disponer la silla firmemente sujeta en el tambor interior de una máquina cerrada que al girar choca con una serie de cristales abrasivos que provocan su lijado.