

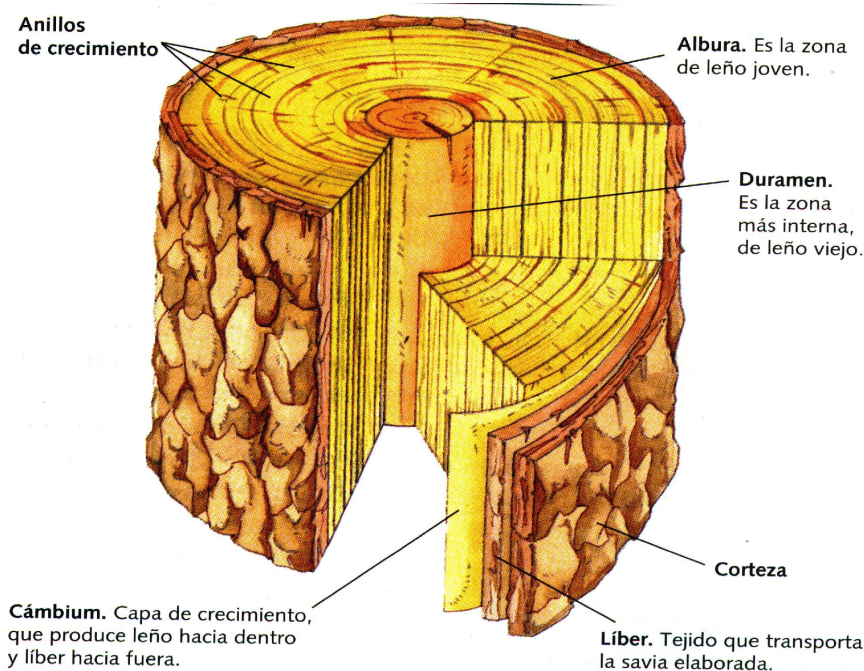
La madera: clasificación y propiedades. Obtención de la madera en bruto y prefabricada, acabados y tratamientos de la madera.

1. Introducción

La madera es la materia prima que más ha explotado el hombre desde la antigüedad. Los componentes fundamentales de la madera son celulosa, lignina, sales minerales, materias

resinosas y agua. La proporción en la que se encuentran estas sustancias es diferente en cada especie arbórea y determina en cada una sus propias características.

La parte aprovechable de un árbol se llama leño. En un árbol adulto este consta de dos partes: una interna, llamada duramen y una externa llamada albura (lleva la savia bruta desde las raíces a las hojas).



2. Clasificación de la madera.

En general las maderas se pueden clasificar en:

- **Naturales**
 - **Resinosas** (pino, abeto). Propias de zonas frías.
 - **Fronchosas**. Propias de zonas templadas.
 - **Maderas duras** (roble, encina, olmo, haya, fresno,...)
 - **Maderas blandas** (castaño, sauce)
 - **Maderas finas** (nogal)
 - **Africanas** (abelay, okume)
 - **Exóticas** (caoba, ébano)
- **Artificiales**. Según su constitución pueden ser: contrachapadas, aglomeradas, tableros de fibras, maderas laminadas,...

Atendiendo a como sean encontradas comercialmente se pueden clasificar en maderas:

- **Sin labrar** (solo se le ha quitado la corteza)
- **En rollo** (se han troceado en cachos menos largos)
- **Maderas de hilo.**

Atendiendo al grado de humedad que presenta la madera esta se podrá clasificar en:

- **Verde.**
- **Oreada.** Ha perdido una parte del agua pero no ha sufrido contracción ni cambio de sus propiedades mecánicas.
- **Comercial.** Humedad inferior al 20%
- **Seca.** Su humedad esta en equilibrio con el grado de humedad del aire.
- **Desecada.** Grado de humedad menor del 12%
- **Anhidra.** Madera que a 105°C ha alcanzado un peso constante, es decir, ha perdido toda la humedad que puede perder. En esas condiciones solo puede disminuir su grado de humedad por combustión.

3. Propiedades de la madera.

3.1. Propiedades físicas

- **Humedad.** Está directamente relacionada con su peso y afecta a otras propiedades físicas y mecánicas. Esta propiedad afecta tanto a las demás que por eso suele clasificarse la madera de acuerdo con ella.
- **Peso específico aparente.** Es la relación entre el peso y el volumen de la madera. En realidad se llama aparente porque la madera es un material poroso y en el volumen está incluido el ocupado por el aire de los poros. Para calcular el peso específico aparente el grado de humedad debe estar entre el 0% y el 30% ya que en este rango el volumen varía en la misma proporción que la humedad.
- **Contracción e hinchamiento.** Al aumentar la humedad la madera se hincha y al perder humedad se contrae. Tanto la contracción como el hinchamiento son anisótropos dándose de mayor a menor grado en las direcciones tangencial, radial y longitudinal.

3.2. Propiedades mecánicas

- **Flexión estática**
- **Compresión** (paralela al grano y perpendicular al grano)
- **Corte o cizallamiento**. Capacidad para resistirse a una carga que tiende a cortarla en un plano perpendicular a su eje longitudinal.
- **Hendimiento o clivaje**. Resistencia a rajarse al introducir clavos en su estructura.
- **Dureza**. Es la resistencia a ser rayado. Se hace introduciendo una semiesfera de metal con la que se deja una marca de 1 cm^2 ; la dureza vendrá dada por la carga necesaria para producir la marca.

3.3. Propiedades eléctricas. Es aislante

3.4. Propiedades térmicas. Es mala conductora y presenta anisotropía. Su conductividad térmica es mayor en sentido longitudinal.

3.5. Propiedades acústicas. Presenta un medio elástico bueno para las ondas sonoras.

4. Defectos.

Los principales defectos, en lo que se refiere al árbol propiamente dicho, son:

- **Nudos**. Restos de ramas que quedan embutidos en la madera al crecer el árbol. Las consecuencias se ponen de manifiesto en la resistencia mecánica, y afectan principalmente a la flexión.
- **Acebolladura**. Rajas en el corte transversal de la madera al separarse los elementos leñosos mediante una raja radial.



- **Médula excéntrica.** Aparece en árboles sometidos a fuertes vientos de dirección constante o árboles plantados en línea que buscan la luz desplazando el eje de su movimiento.
- **Madera de reacción.** Es la generada en árboles curvados en las zonas contiguas a ramas gruesas. Esta se clasifica en:
 - **Madera de compresión.** Afecta a las propiedades mecánicas y presenta dificultad de trabajo.
 - **Madera de tensión.** Debido a su mayor peso específico tiende a alabearse en el secado y a variar sus propiedades mecánicas.
- **Madera de corazón juvenil.** Es la generada en árboles con un alto ritmo de crecimiento del diámetro, dando lugar a maderas con un peso específico aparente menor a los normales para la especie. Provocan una tendencia al alabeado mientras se secan.

Los principales defectos, en lo que se refiere a la manipulación, son:

- **Colapso.** Consiste en una disminución de las dimensiones de ésta al comprimirse los tejidos leñosos. Suele causarse por secar la madera a demasiada temperatura o muy rápidamente.
- **Grietas o rajaduras.** Se originan al liberarse las tensiones de crecimiento o contraerse la madera por pérdida de humedad. Es grieta cuando solo afecta a una superficie y rajadura cuando alcanza dos superficies, atravesando la madera.
- **Alabeos.** Hay varios tipos como el abarquillado, el combado o la torcedura. Se suelen originar por la menor capacidad de absorción de agua en unas zonas que en otras de la madera.

5. Obtención de la madera en bruto, acabados y tratamientos.

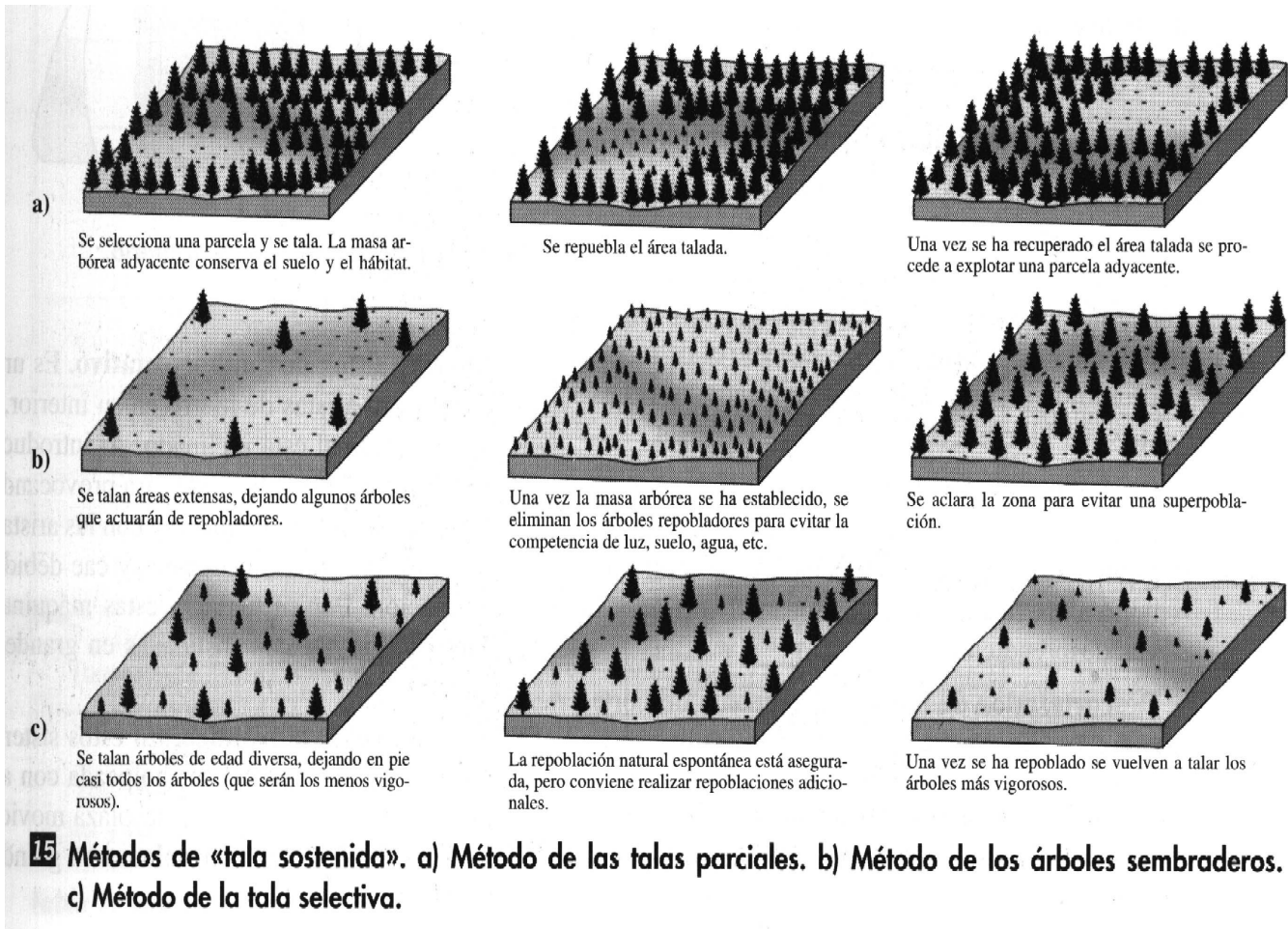
Los árboles tienen la capacidad de reproducirse, por lo que la madera es un material que puede obtenerse de forma indefinida siempre que la explotación de este recurso sea racional.

Para la obtención de la madera en bruto se realizan las siguientes operaciones:

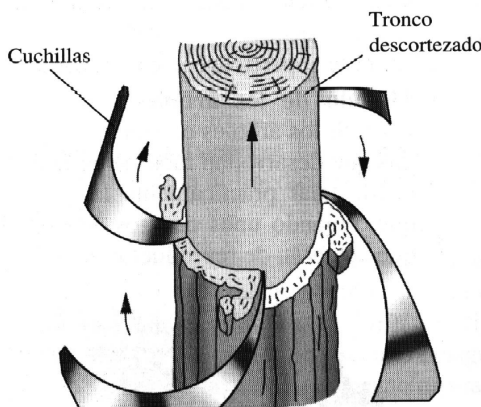
- **Tala o apeo.** Si la masa boscosa tarda X años en regenerarse ese debería ser el tiempo que se tardara en talarla completamente para una explotación sostenible. Para realizar esta tala se puede utilizar alguno de los siguientes métodos:
 - **Método de las talas parciales.** Se divide el bosque en parcelas que se talan rotativamente dependiendo del ciclo de crecimiento de árbol.
 - **Método de los árboles sembraderos.** Si los árboles a talar poseen unas semillas que se desarrollan fácilmente se puede talar prácticamente la

totalidad del bosque dejando unos cuantos árboles diseminados que actúan de reproductores.

- **Método de la tala selectiva.** Los árboles se talan por su tamaño y calidad de todas las zonas del bosque. Es el más costoso pero el que menos degrada el bosque.

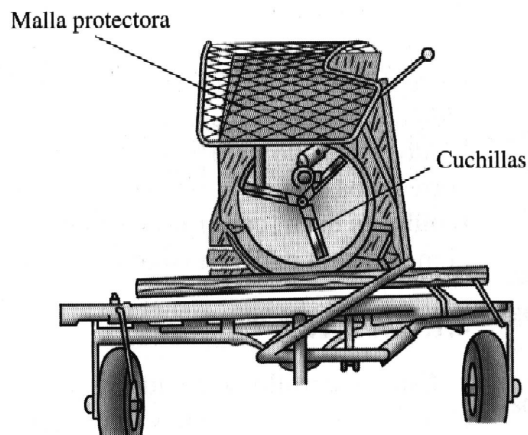


- **Transporte.** Para sacar la madera del bosque se utilizan máquinas especiales y una vez fuera se transportan en camiones o ferrocarril y antiguamente también se utilizaban los ríos.



- **Descortezado.** Consiste en separar la corteza de la madera con el fin de facilitar el aserrado, controlar el desarrollo de insectos que anidan entre corteza y madera, evitar el transporte de un residuo o hacer posible su aprovechamiento para obtener partículas de madera. Se puede realizar manualmente o mecánicamente con

descortezadoras que pueden ser: de cadena, de fresas, de anillo giratorio, de bombo rotativo o hidráulicas.

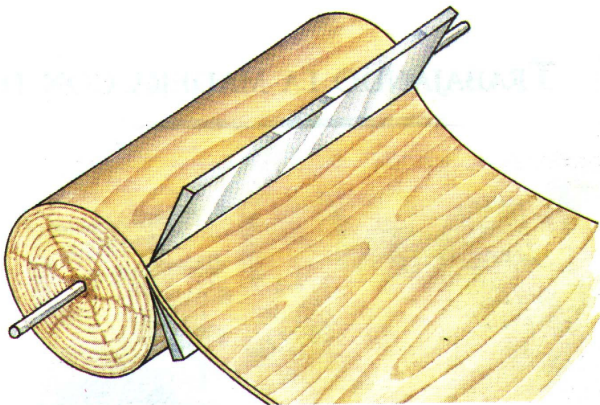


16 Descortezador de fresas.

aserraderos. Las astilladotas pueden ser de disco, de tambor o de láminas.

- **Aserrado o despiece.** Se debe realizar procurando aprovechar la mayor cantidad de madera posible del rollo. Puede hacerse con sierras circulares o con sierras sin fin.
 - **Astillado.** Se hace para la obtención de partículas de madera para hacer pasta de papel o maderas prefabricadas. Se suele hacer con rollos de diámetro muy pequeño, madera defectuosa o trozos de madera residuales de los aserraderos. Las astilladotas pueden ser de disco, de tambor o de láminas.
- **Desaviado.** Eliminación de la savia residual.
 - **Secado.** Puede hacerse con la madera apilada y sin ningún tipo de construcción, bajo techo o con aire forzado utilizando ventiladores. El secado en hornos consiste en introducir la madera húmeda en una construcción dotada de elementos que controlan el secado. Estos elementos actúan sobre el aire calentándolo, variando su humedad y controlando su circulación, además de aislar la madera del exterior. El secado es, en cualquier caso, un proceso previo indispensable para la preservación de la madera. Los preservadores utilizados para tratar la madera son una serie de sustancias químicas que pueden ser de tipo oleoso, oleosoluble o hidrosoluble. En función de las características anatómicas de la madera que se vaya a tratar se pueden seguir dos tipos de tratamientos:
 - **Sin presión.** Dentro de este tipo se encuentran el pincelado, la pulverización y la inmersión en frío o en caliente.
 - **Con presión.** En éstos se recurre a un aumento o disminución de la presión (vacío) para introducir en la madera las sustancias preservadoras. Entre ellos están los tratamientos por vacío, de presión alternada, de alta presión y Boucherie.

6. Obtención de la madera prefabricada.

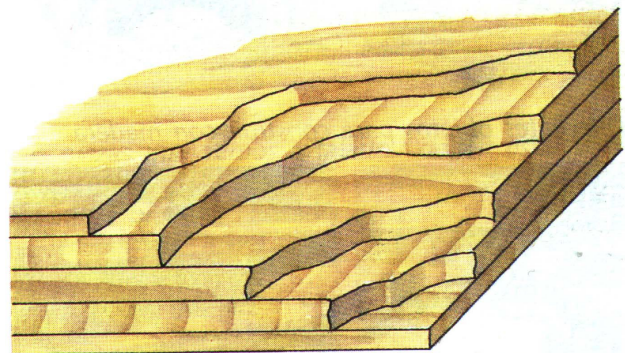


Desenrollado de un tronco para obtener láminas.

La madera prefabricada se obtiene de distinta manera dependiendo del tipo de madera prefabricada que pretendamos conseguir.

- **Láminas de madera.** Se obtiene al cortar los rollos en láminas, generalmente mediante cuchillas. Se utilizan de materia prima para maderas laminadas y contrachapadas.
- **Maderas laminadas.** Esta constituida por varias láminas de madera unidas con colas, tornillos clavos u otros medios, de tal forma que la dirección del grano es paralela en todas las láminas.

- **Maderas contrachapadas.** Se obtiene al unir por encolado tres o más chapas, de tal forma que la dirección del grano forme ángulo entre ellas (la central suele ser perpendicular a las laterales)



En los tableros contrachapados se alternan las direcciones de las fibras para evitar su deformación.

- **Maderas aglomeradas.** Se construye a partir de partículas de madera que se ligan con aglutinantes y catalizadores, sometiéndolas a determinadas condiciones de calor, humedad y presión. La madera aglomerada puede ser de baja, media o alta densidad, y los principales métodos de obtención son dos: prensado en láminas y moldeo.
- **Tablero compuesto.** Consiste en una madera central maciza, aglomerada o de otro tipo y dos caras superpuestas a esta de otro material (generalmente plástico)
- **Madera mejorada.** Es aquella que se ha tratado física o químicamente para mejorar sus propiedades.