

Industrialización de la madera

Materia prima de origen

Bosque nativo

- Son ecosistemas naturales. Especies arbóreas nativas maduras
- Albergan el 80 % de la biodiversidad terrestre del mundo, protegen las cuencas hidrográficas, estabilizan los suelos, mitigan el cambio climático.
- Es un sistema complejo, que se auto regenera
- Recursos naturales con posibilidad de utilización económica.

Materia prima de origen

Reforestación

- La **reforestación** es una operación destinada a repoblar zonas deforestadas , mediante la plantación más o menos masiva de árboles, en áreas donde existieron o no, en el pasado histórico y reciente (se suelen contabilizar 50 años).
- Pueden aplicarse a especies nativas (**bosques de protección**) para conservación de la biodiversidad natural para regenerar el ecosistema.
- **Plantados para la producción:** son aquellos donde las plantaciones de especies nativas o implantadas se dan con el fin de producir materias primas para el consumo del hombre.

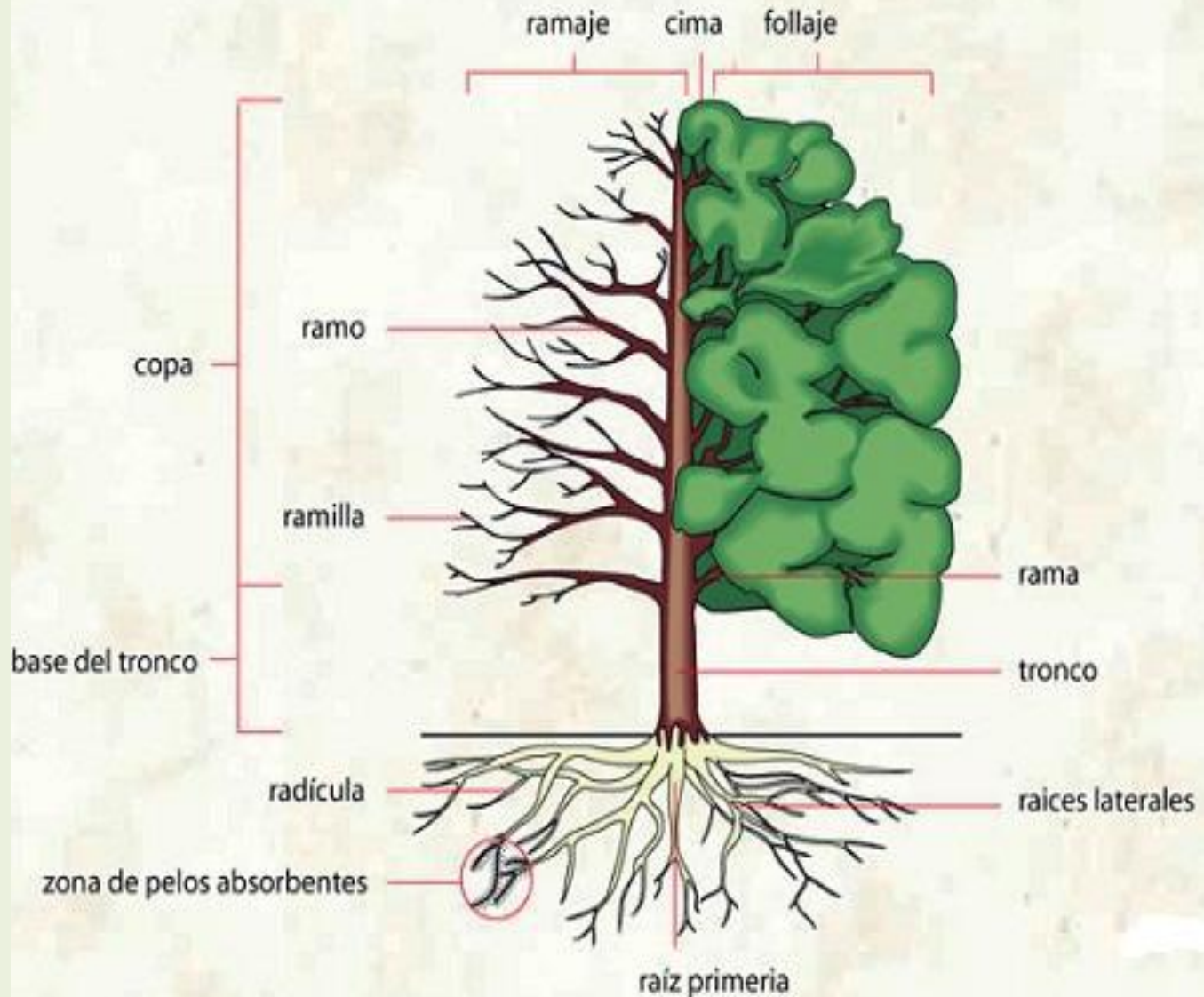
Madera

Definición

- La madera es el material que constituye la mayoría del tronco de árbol.
- Se compone de fibras de celulosa unidas con lignina (polímero orgánico).
- Tejido vegetal (orgánico) mas o menos compacto y denso.

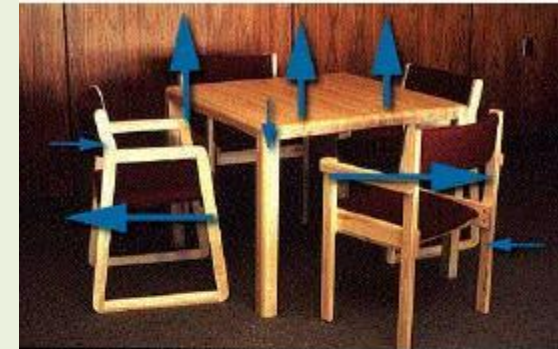


ANATOMÍA DE UN ÁRBOL



Características

- Es un material higroscópico, tiende a equilibrar su humedad con la del ambiente. Es la propiedad que tiene la madera para captar y liberar agua. Es una variable muy importante en el tema del secado y posteriores usos.
- Está relacionado con las propiedades de la pared celular. La Celulosa (la glucosa que forma parte de las paredes de las células) es mucho más higroscópica que la lignina.
- Este cambio de humedad modifica dimensiones y libera o acumula tensiones.
- Es un material ortótropo ya que su elasticidad depende de la dirección de deformación.
- Los mayores enemigos de la madera son agentes destructores que se pueden dividir en bióticos (hongos, insectos, etc) y abióticos (Agentes atmosféricos, agentes mecánicos, agentes químicos, etc).



Propiedades

- PROPIEDADES AISLANTES
 - La madera es 9 veces más aislante que el cemento.



Propiedades

- PROPIEDADES ACÚSTICAS
La madera por ser porosa tiene la capacidad de amortiguar las vibraciones sonoras absorbiendo y reduciendo el sonido.
Instrumentos musicales: las ondas sonoras necesitan de un material elástico para propagarse. (La madera es un material elástico)



Sala de Viena

Propiedades

Propiedades eléctricas de la madera

- La madera no es conductora de la electricidad, pero en estado húmedo conduce la corriente eléctrica, debido que es el agua el conductor.
- La madera es 6 veces mejor aislante eléctrico que el concreto

Propiedades

- **Propiedades térmicas de la madera**

- **Conductibilidad calórico o térmica**

- **Coefficiente de Conductibilidad térmica**

Es la cantidad de kcal que atraviesan 1m² de pared de ese material durante una hora por metro de espesor

0,35 Kcal/m.h.°C. Longitudinal a las fibras

0,10 a 0,15 Kcal/m.h.°C. Transversal a las fibras.

0,07 a 0,12 Kcal/m.h.°C. En aglomerado

- IRAM 11601 y 11605(1988). Se encuentran los coeficientes

IRAM 11559 (1971). Para determinar el Coef. de conductibilidad térmica



Propiedades

Termoplástica

- Significa que con la temperatura puede cambiar su comportamiento físico y mecánico
- Sometido a temperaturas elevadas (entre 230 a 250°C) tiende a comportarse como un plástico. Luego, al enfriarse, conserva su forma. Aplicaciones: en muebles
- Es importante el secado a temperaturas superiores a 80° Una madera mal empalillada (gradeada), puede quedar deformada por la plastificación



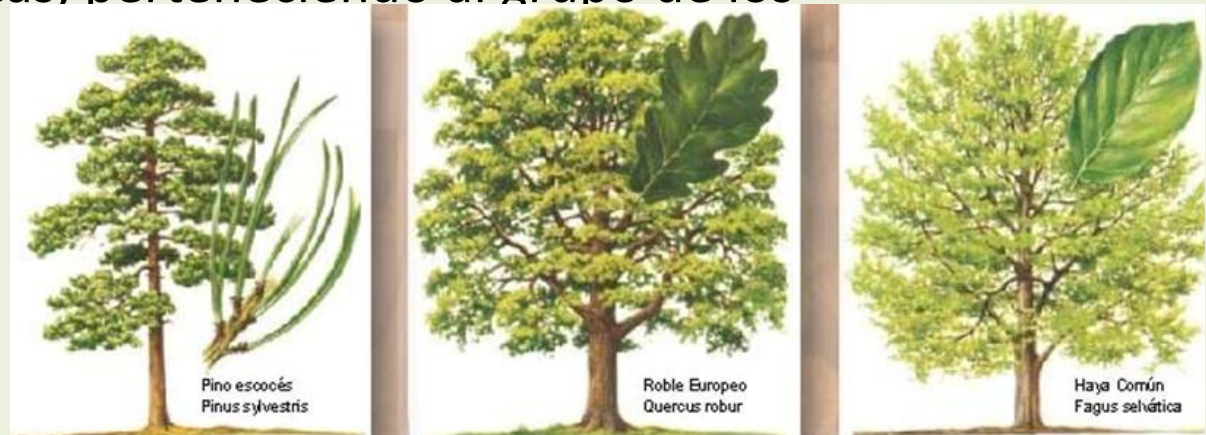
Clasificación según su dureza

- Maderas duras
- Maderas blandas

El termino, se refiere a los orígenes botánicos de la madera y no a la densidad o a su dureza física.

Las maderas blandas vienen de las coníferas, comúnmente con hojas en forma de agujas perteneciendo al grupo botánico de los “gimnospermas”, plantas con semillas desnudas.

Las maderas duras vienen de árboles con hojas amplias, perennes o caducas, perteneciendo al grupo de los “angiospermas”.



GIMNOSPERMAS - CONIFERAS



GRAN. PICEA ABIES (L.) KARST.

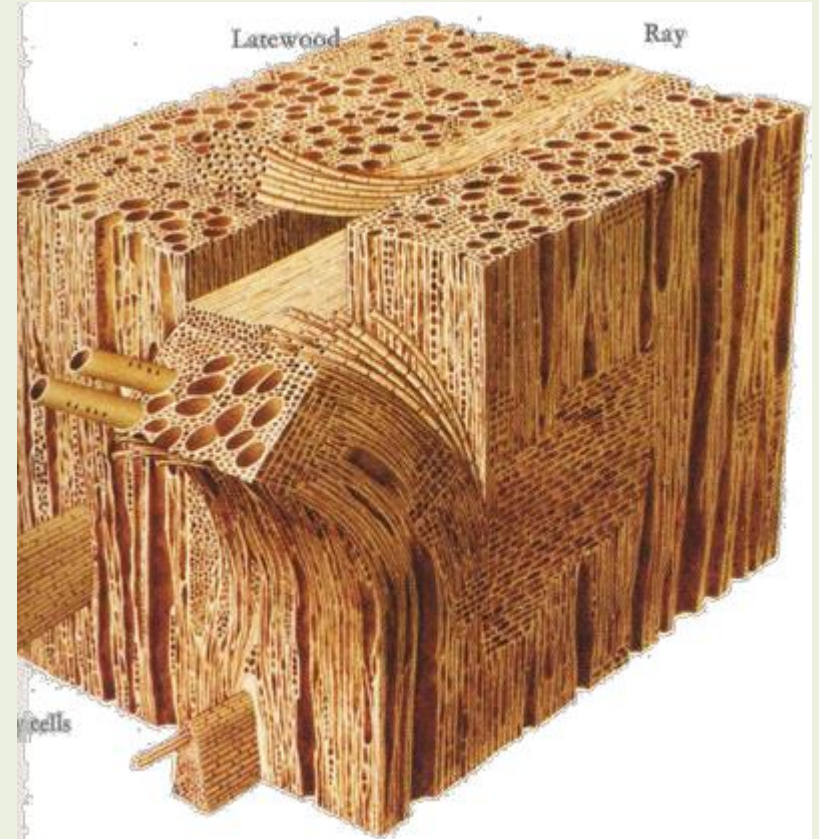
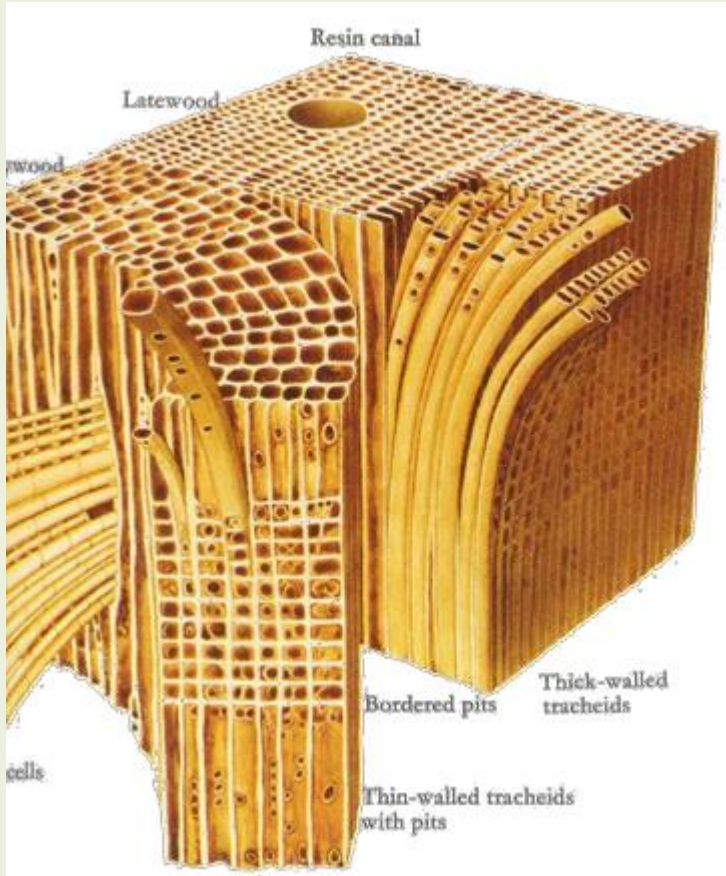


ANGIOSPERMAS – DICOTILEDONEAS LATIFOLIADAS



CONÍFERAS

LATIFOLIADAS



Maderas Blandas

- **Pino:** la madera de pino fácil de trabajar, barata y textura uniforme. Es habitualmente usada carpintería, paneles, muebles y molduras.
- **Cedro:** madera de color rojizo y un agradable olor dulce. Muy utilizada en cajoneras, cubiertas, tejas y en la construcción.
- **Abeto:** madera de características similares a la del pino, ligera, alta resistencia a los químicos, buena elasticidad y sin resinas. Muy utilizada en revestimientos de paredes y techos.



Ej: Maderas duras

- **Caoba:** madera de color rojizo, grano fino, resistente. Muy usada en ebanistería por su calidad. Además al poseer alta densidad y dureza, es muy usada en zonas tropicales y húmedas.
- **Roble:** madera dura con grandes cualidades de flexión. Muy usada en parquet, suelos o algunos tipos de muebles
- **Nogal:** madera extremadamente dura de color marrón chocolate. Muy usado para la fabricación de paneles, algunos tipos de muebles, adornos u elementos torneados.
- **Teca:** madera dura muy resistente a la humedad, deformaciones, fisuras o al paso del tiempo



Impacto de la temperatura en el crecimiento

Coníferas
Clima frío



Coníferas
Clima Cálido



Flora nativas de misiones

Principales especies de árboles y arbustos

Aguaribay ([Schinus areira](#))

Alecrín ([Holocalyx balansae](#))

Ambay ([Cecropia adenopus](#))

Anchico ([Parapiptadenia rigida](#))

Anchico blanco ([Albizia hassleri](#))

Araticú ([Annona cherimola](#))

Cacheta ([Schefflera morototoni](#))

Camboatá ([Cupania vernalis](#))

Canafístula ([Peltophorum dubium](#))

Cancharana ([Cabralea oblongifoliola](#))

Carobá ([Bignonia caroba](#))

Cedro americano ([Cedrela odorata](#))

Cedro misionero ([Cedrela fissilis](#))

Ceibo ([Erythrina crista-galli](#))

Cerella ([Eugenia involucrata](#))

Curupay ([Anadenanthera colubrina](#))

Grapia ([Apuleia leiocarpa](#))

Guabirá ([Campomanesia xanthocarpa](#))

Guabiyú ([Eugenia pungens](#))

Guanandí ([Calophyllum brasiliense](#))

Guatambú ([Balfourodendron riedelianum](#))

Guayabo blanco ([Eugenia opaca](#))

Guayabo colorado ([Eugenia cisplatensis](#))

Guayabo común ([Psidium guajava](#))

Guayabo del Brasil ([Acca sellowiana](#))

Guayubira ([Patagonula americana](#))

Ibapoy ([Ficus luschnathiana](#))

Ibirá ([Ruprechtia triflora](#))

Ibirá ró ([Ruprechtia apetala](#)).

Incienso ([Myrocarpus frondosus](#))

Ingá dulce ([Inga edulis](#))

Jacarandá ([Jacaranda mimosifolia](#))

Jacarandá de Brasil ([Dalbergia nigra](#))

Lapacho amarillo ([Tabebuia serratifolia](#))

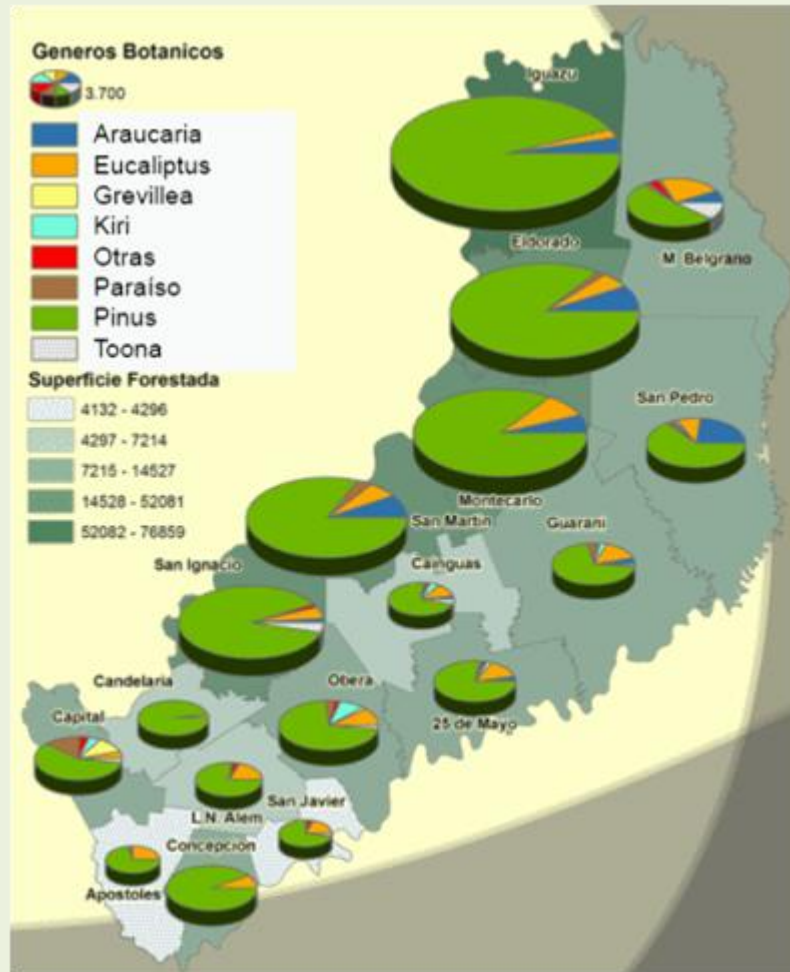
Lapacho blanco ([Tabebuia roseo-alba](#))

Flora nativas de misiones

Lapacho negro ([Tabebuia heptaphylla](#))
Lapacho rosa ([Tabebuia impetiginosa](#))
Laurel blanco ([Cordia alliodora](#))
Laurel canela ([Nectandra lanceolata](#))
Laurel negro ([Nectandra megapotamica](#))
Loro blanco ([Bastardiopsis densiflora](#))
Mamón ([Carica papaya](#))
María preta ([Diatenopteryx sorbifolia](#))
Marmelero ([Ruprechtia laxiflora](#))
Mora blanca ([Alchornea iricurana](#))
Ñandubay ([Prosopis affinis](#))
Ombú ([Phytolacca dioica](#))
Palo rosa ([Aspidosperma polyneuron](#))
Peine de mono ([Combretum fruticosum](#))
Peterebí ([Cordia trichotoma](#))

Pino Paraná ([Araucaria angustifolia](#))
Pitanga ([Eugenia uniflora](#))
Rabo-itá ([Lonchocarpus leucanthus](#))
Samohú o palo borracho ([Ceiba speciosa](#))
Sota caballo ([Luehea divaricata](#))
Timbó ([Enterolobium contortisiliquum](#))
Tipa o palo rosa ([Tipuana tipu](#))
Ubajay ([Hexachlamys edulis](#))
Urunday ([Astronium balansae](#))
Viraró ([Ruprechtia salicifolia](#))
Yabuticaba ([Myrciaria cauliflora](#))
Yacaratiá ([Jacaratia spinosa](#))
Yerba mate ([Ilex paraguariensis](#))
Yvyrá oví ([Helietta longifolia](#))
Yvyrá-pirirí ([Amburana cearensis](#))

Distribución de especies Nativas y de forestación en Misiones



Producción Primaria:

Viveros: El material genético del cual se obtienen los platines es de suma importancia para lograr un producto final de buena calidad.-

En los viveros de la zona se utiliza material genético de:

- Huertos semilleros del INTA.-
- Huertos semilleros de las grandes empresas.-
- Semillas importadas principalmente de EEUU.



Plantaciones



Poda y Raleo

- La poda y el raleo son actividades propias de los proyectos forestales que se deben realizar para mejorar el rendimiento de las plantas y prepararlas para que en época de cosecha se encuentren en su mejor momento de productividad.

Poda

Consiste en cortar las ramas que comienzan a desarrollarse en el tramo del tronco que será utilizado para la laminación o el aserrado.-

La madera que se puede lograr con un tronco que fue podado correctamente es de mayor calidad y de mayor valor económico



Raleo

Tala selectiva, con la que se extraen los árboles de menor porte o con defectos, de manera que se permita el mejor desarrollo de aquellos que quedan en pie, debido a que disponen de más espacio para su desarrollo.



Talado o cosecha

- Puede hacerse manual o mecanizado





Residuos de la cosecha

Trituradora de residuos de forestación



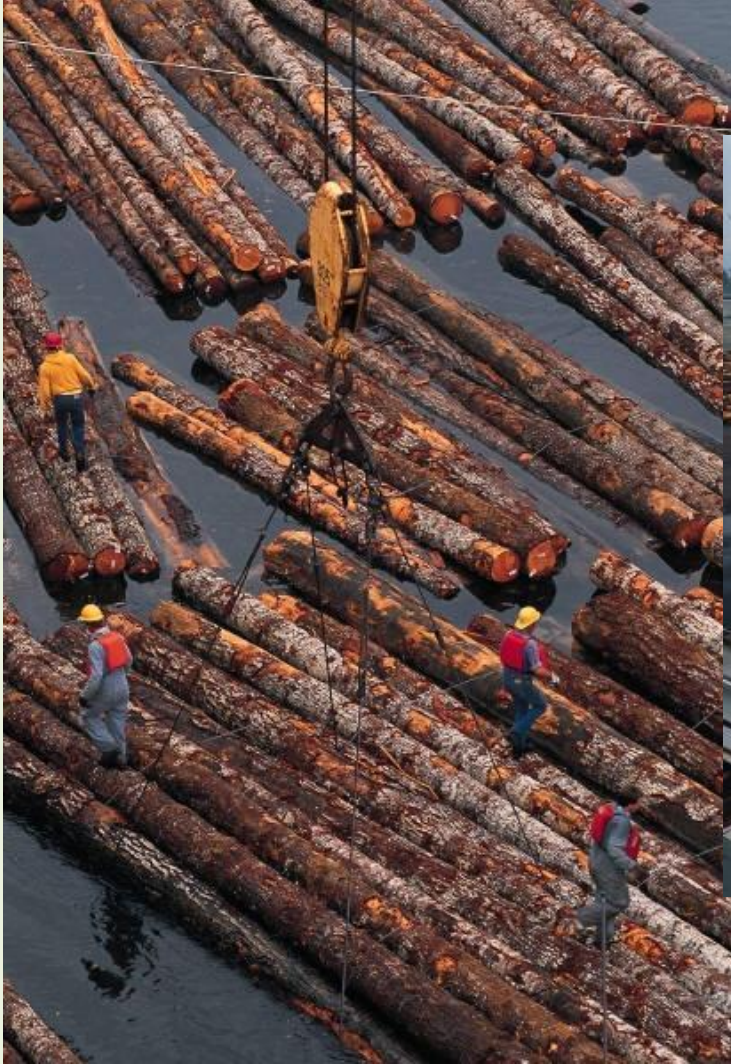
Trituración de residuos de biomasa para reposición de nutrientes



Transporte



Trasporte fluvial



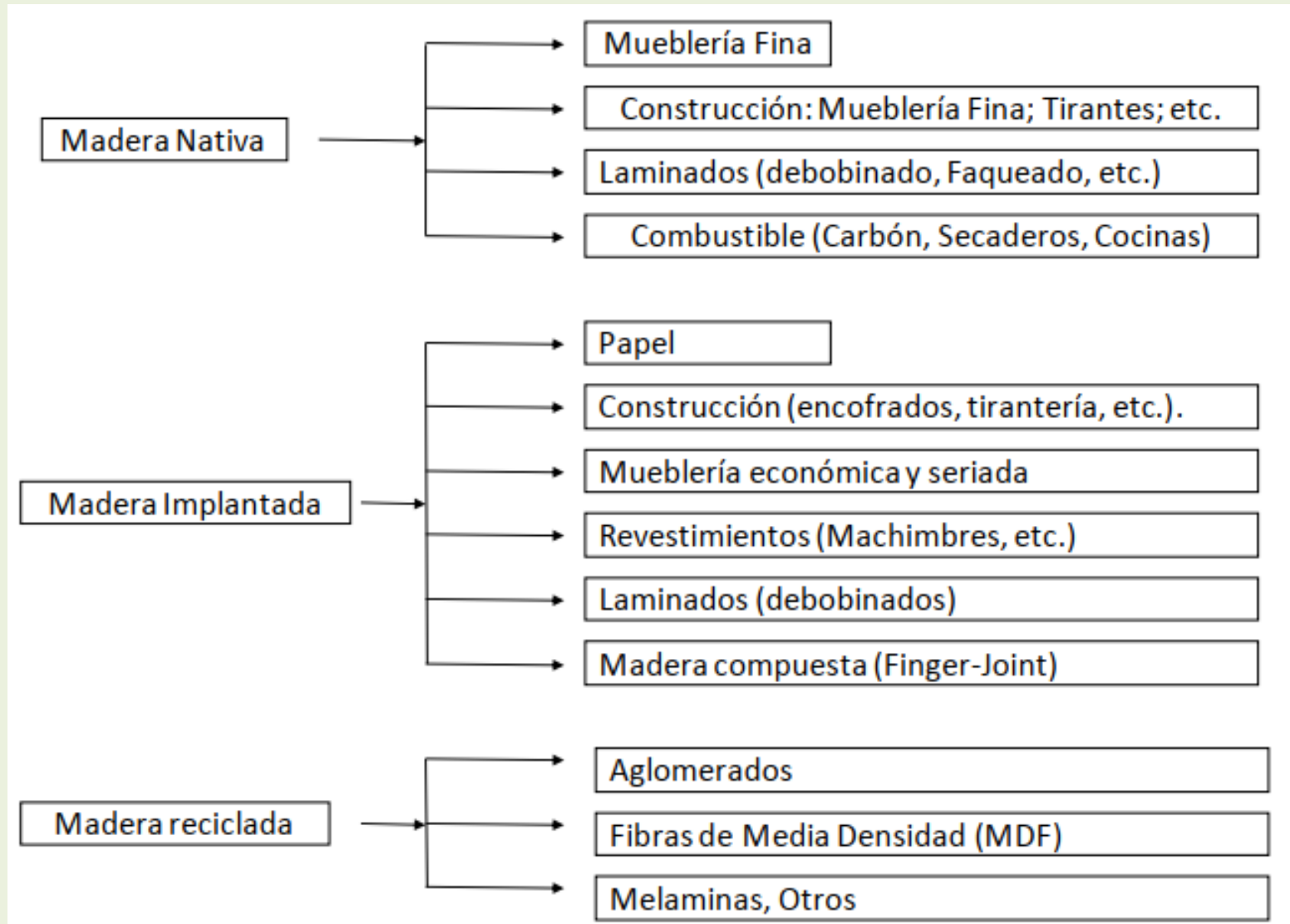
Acopio en playas en aserraderos



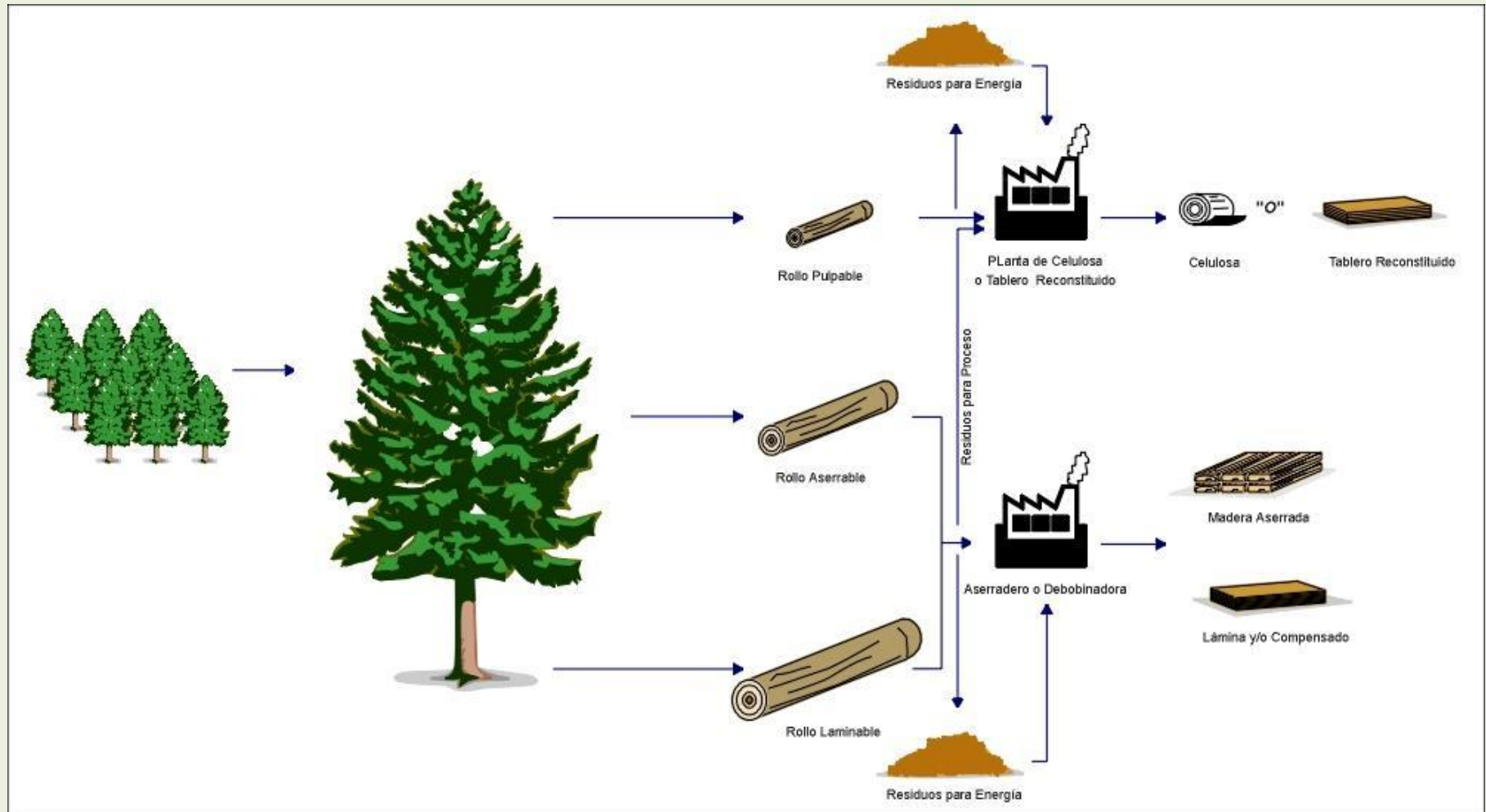
Rociado con agua para mantener la humedad de los rollos previo al aserrado.



Principales aplicaciones de la madera en la industria



Principales aplicaciones de la madera en la industria



Pulpa de papel

- La pulpa de celulosa o también conocida como pasta de celulosa es un material extraído de maderas pulpables blandas o duras; por lo general esta se obtiene de árboles como son: el pino, el eucalipto.
- Su proceso de obtención se basa principalmente en tres pasos:
- 1. La corteza es retirada de la madera por medio de la añadir agua, así se ablanda y hace más fácil el desprendimiento. La corteza generalmente se emplea para las calderas de la planta como combustible.
- 2. La madera mantiene pequeñas fibras de celulosa que son separadas, ya sea por medio de la trituración o por el vapor. Cuando se emplea el vapor, por lo general el tipo de pulpa obtenida es conocida como termomecánica, mientras que cuando se le añaden sustancias químicas se denomina quimotermomecánica.

Pulpa de papel

- 3. La pulpa también puede ser producida a partir de papel de desecho, aunque este tipo de pulpa se emplea específicamente para la producción de periódico o papel sanitario.
- Se estima que el papel producido a partir de la pasta o pulpa de celulosa tiene la característica y beneficio de ser reciclado y reutilizado por un aproximado de cuatro hasta siete veces, esto dependerá en gran parte de las fibras del cual está compuesto, es decir, si en cada proceso de reciclado estas se desgastan van minimizando la vida útil del papel.

Pulpa de papel

Pulpa de papel
procesada



- Bobina de papel



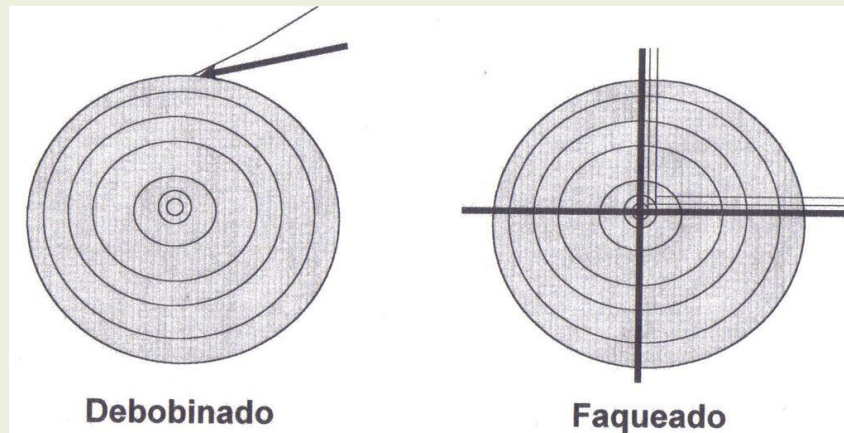
Tableros

- Tableros de fibra De alta densidad; Hardboard HD
- De mediana densidad, MDF
- Tableros de partículas: De baja densidad, OSB, Aglomerados



Faqueado y debobinado

- Son procesos destinados a lograr láminas de madera de mínimos espesores.
- El faqueado se logra cortando láminas planas (fetas) con el movimiento de traslación de la herramientas mientras que el debobinado se realiza mediante el pelado de capas por el movimiento rotatorio de rollizo (sacapuntas).





Faqueado y Debobinados

- Algunas aplicaciones:

Revestimientos de tableros aglomerados

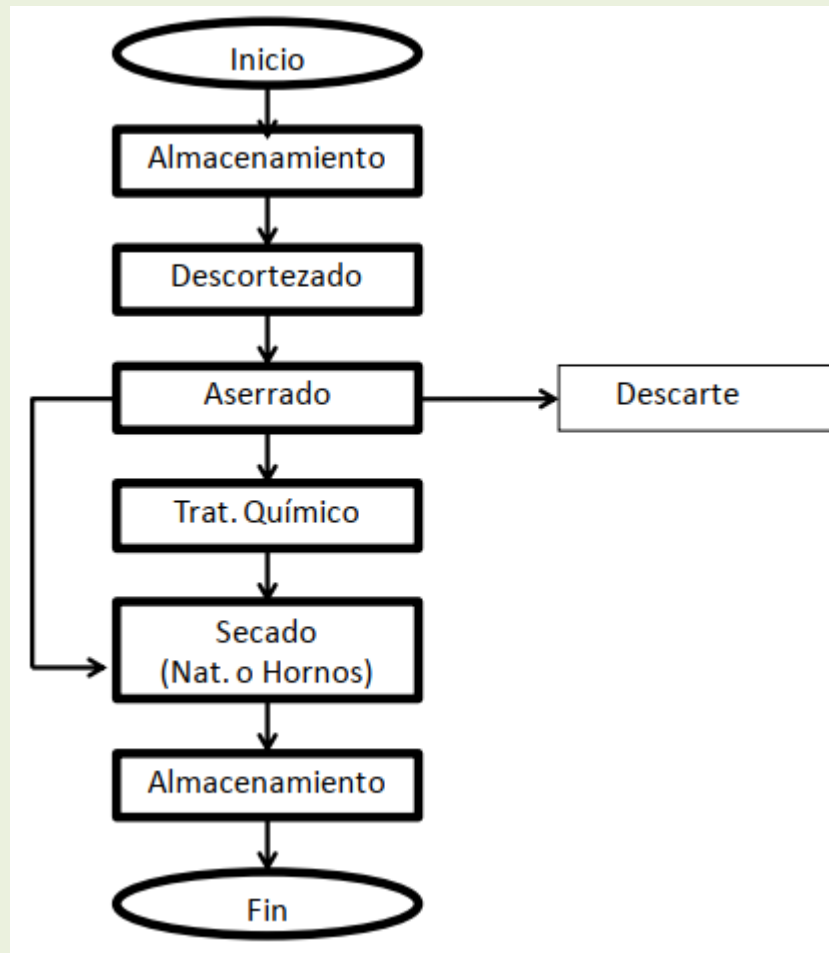
Puertas placas

Placares

Terciados y Tableros fenólicos (contrachapados)



Proceso general de aserrado y tratamiento de madera



Esquemas de cortes



Serrado holandés.



Serrado por escuadración.



Serrado por cuarteo o radial.



Serrado en malla.

Descortezadora



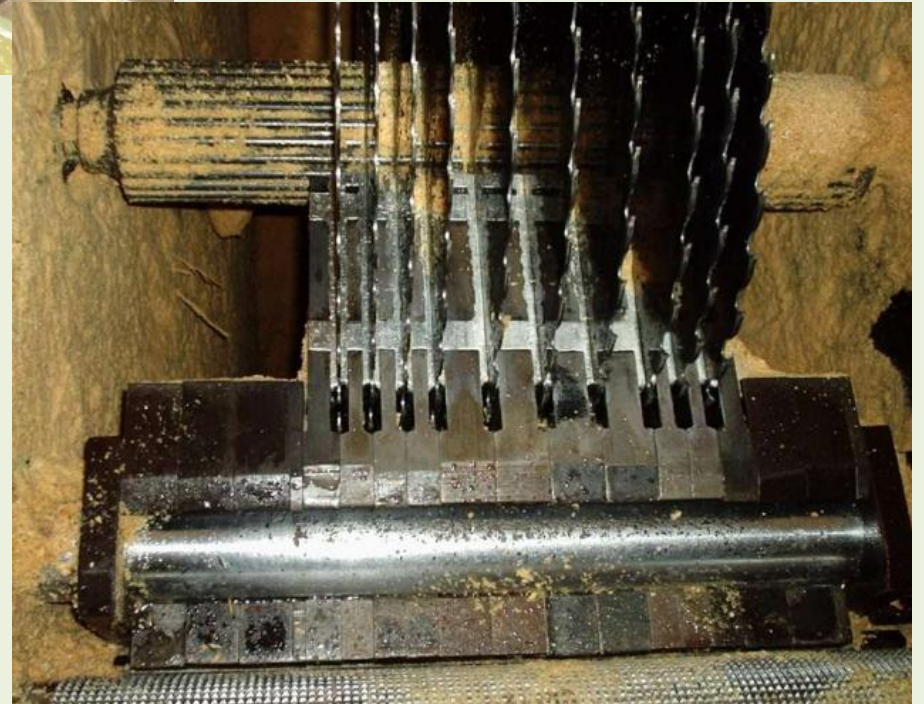
Aserrado



Corte - Aserrado

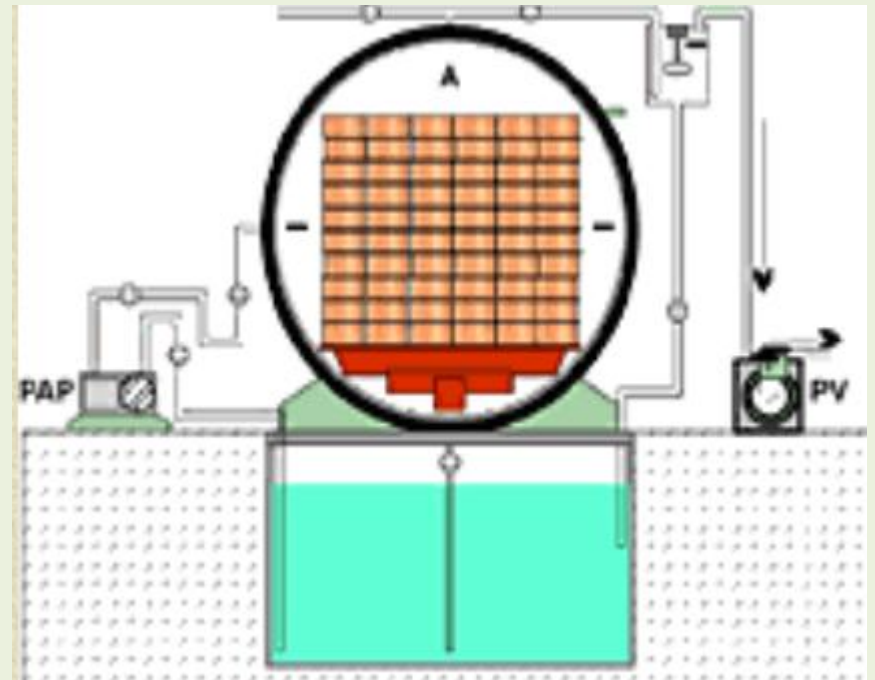


Aserrado y corte (Sierra Multiple)



Curado y secado

- Impregnación (curado en autoclaves)



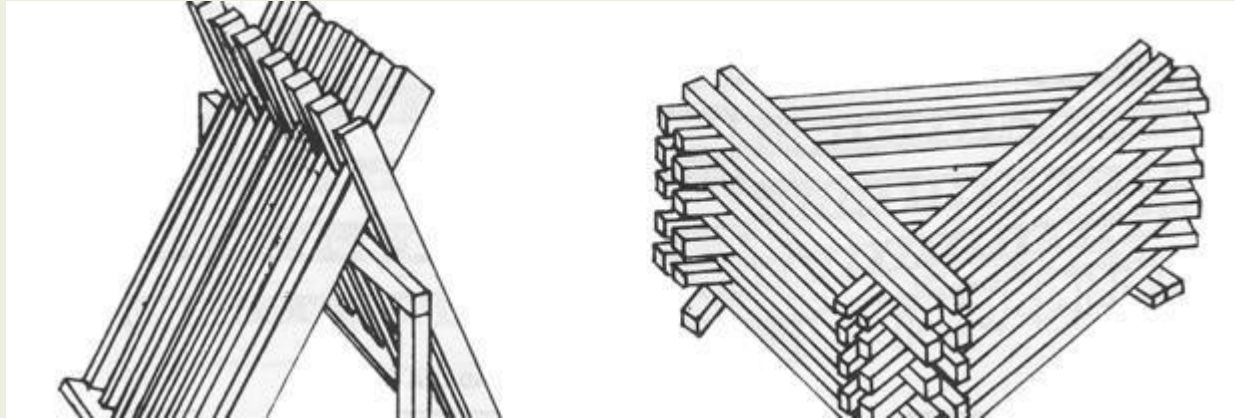
Preparación para el secado

PREPARACION MADERAS

60%-70% del Éxito en
Secado



Secado Natural



Secado en Hornos



Secado de la madera

- **Secado Artificial**

Ventajas:

- Menor tiempo
- Mayor estabilidad
- Uniformidad
- Mayor grado de secado
- Evita deformaciones
- Evita manchado
- Evita rajaduras
- Evita hongos

Desventajas:

- Necesidad de secadero
- Costo de operación

Secado Natural

Ventajas:

- Bajo costo
- No requiere secadero

Desventajas:

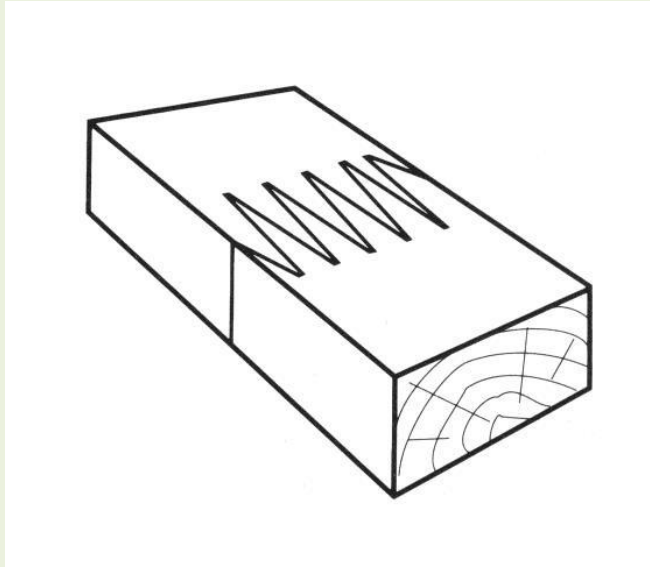
- Tiempo prolongado
- Deformaciones
- Posibilidad de manchado
- Ataque de hongos
- Rajaduras y Deformac.
- Secado no uniforme
- Secado deficiente
- Necesidad de espacio

Industria de remanufactura

- La industria de remanufactura está basada en madera sólida, donde se utiliza principalmente el Pino, proveniente de los bosques de cultivo.

Finger Joint

Ensamblado de trozos pequeños de madera resinosa, que mediante un proceso de selección, fresado, encolado y prensado se logran, por ejemplo, piezas de mayor sección y longitud que las que son posibles de obtener con madera aserrada.



Ventajas:

- Muy buenas características mecánicas.
- Excelente comportamiento a la flexión y a la compresión.
- Calidad estética.
- Baja conductividad térmica.
- Permite construir madera en largos tan amplios como sea necesario.
- Las piezas se pueden fabricar al largo exacto de utilización.
- Permite recuperar madera cortas.
- Le otorga mayor estabilidad.
- Permite eliminar defectos indeseables en la madera.

Geometría de la unión Finger Joint:

En donde:

En donde:

L = Largo del diente

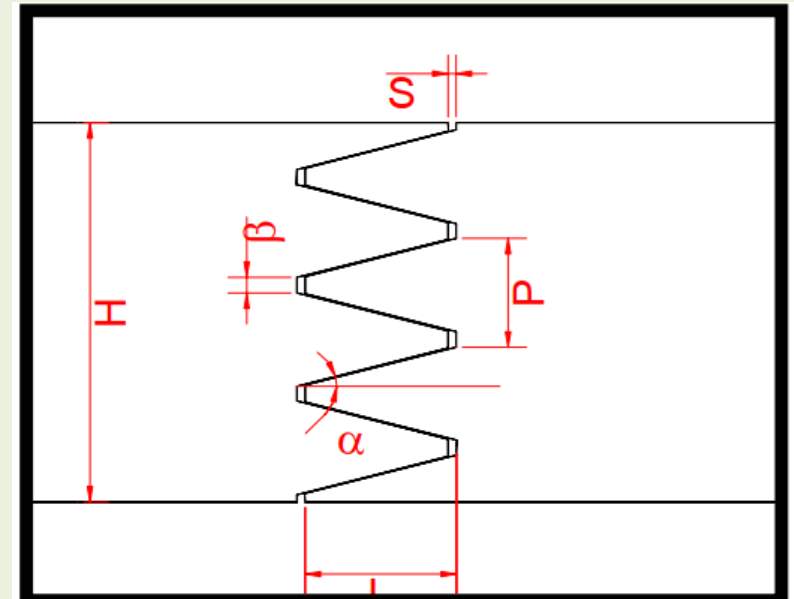
P = Paso

β = Espesor de la punta del diente

α = Pendiente

S = Holgura de fondo del diente

H = Altura de la pieza.

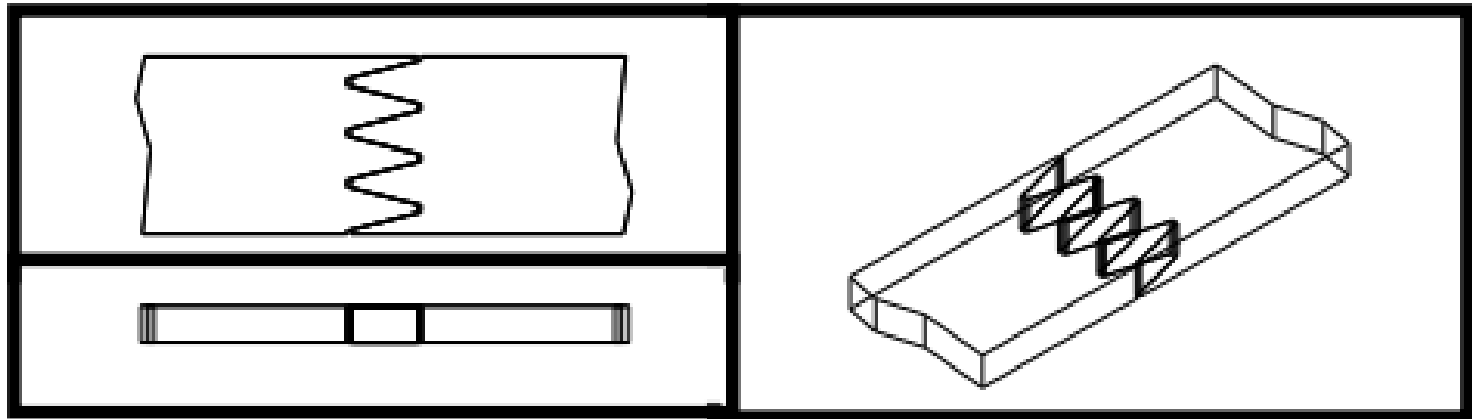


Se pueden definir igualmente las siguientes relaciones:
 $J = S/L$ juego relativo de la unión (principio de auto prensado)

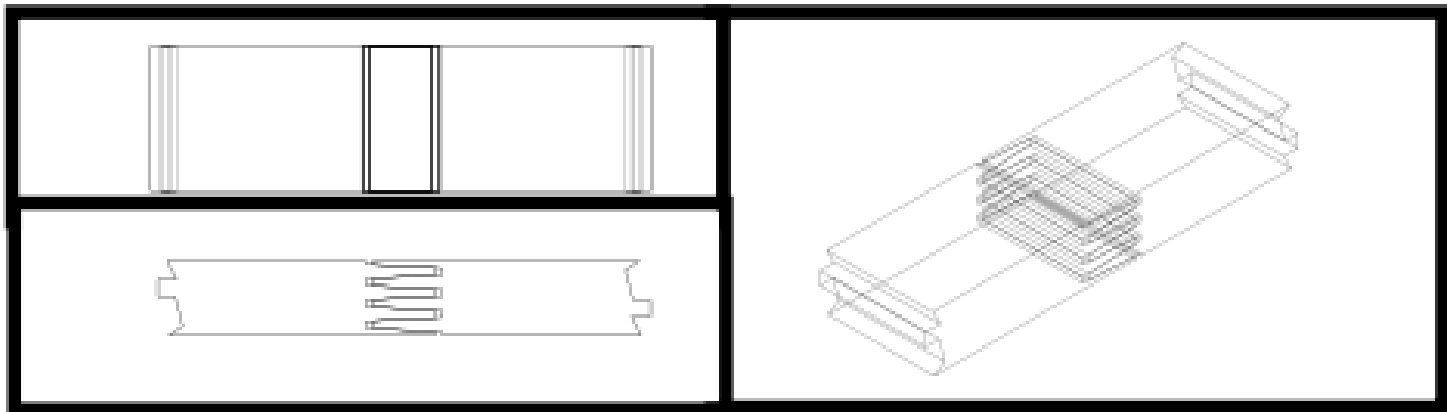
Tipos de uniones finger joint y su influencia en la resistencia:

De acuerdo a la orientación del ensamblaje tenemos:

Paralelas a la cara de la pieza (transversales)

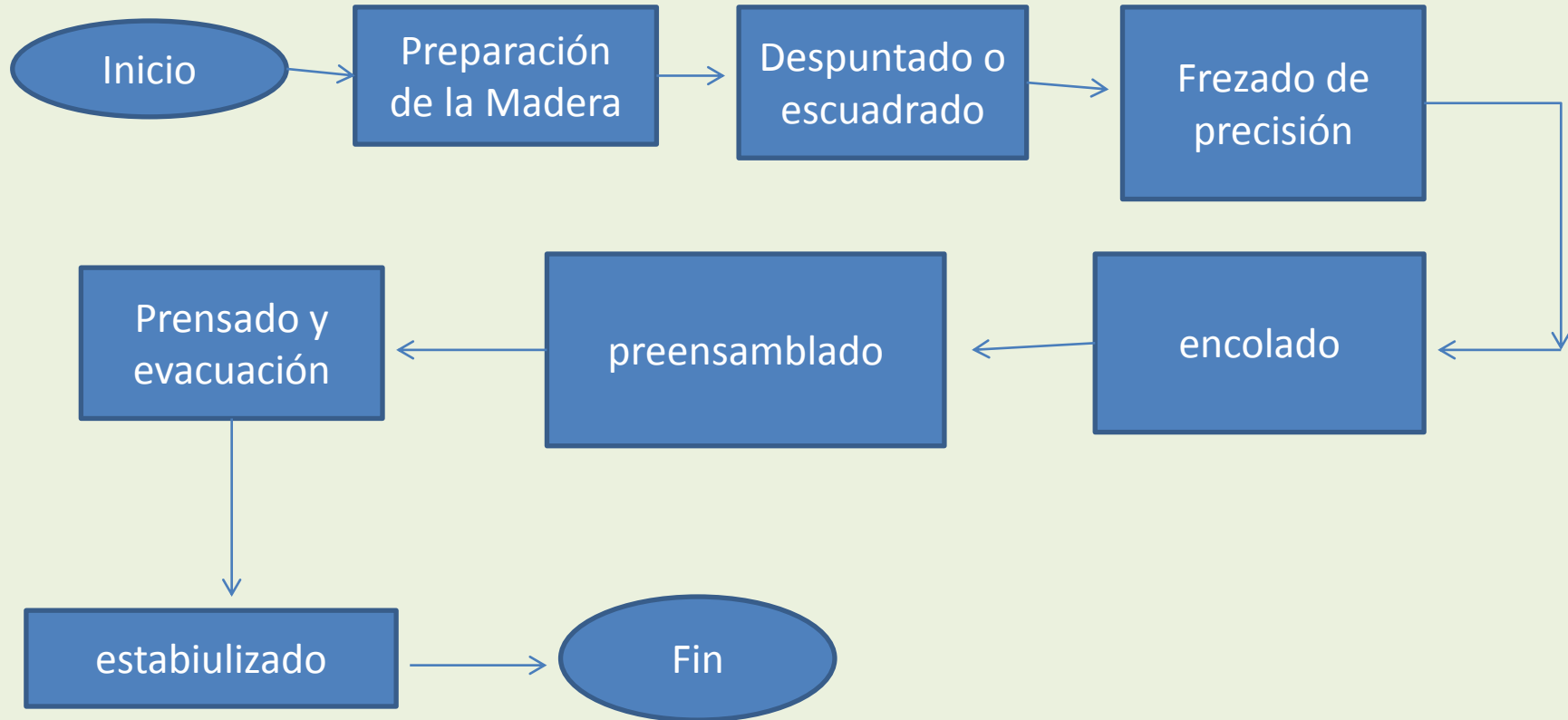


Perpendiculares a la cara de la pieza (verticales)



Oblicuas a la cara de la pieza (inclinadas)

Proceso de Finger Joint



Preparación de la madera

Esta etapa consiste en trozar piezas de madera seca de C.H. uniforme entre un 8 a 10% la cual fue cepillada por sus cuatro caras. La característica fundamental de las piezas es que son libres de defectos (clear), de largos variables entre 6" y más, la cual es libre de deformaciones y está perfectamente escuadrada en todas sus caras.

Despuntado y escuadra del block

El block en algunas máquinas se troza previo al fresado, con el objeto de fabricar la punta del diente (β).

Fresado de precisión

En la mayoría de las máquinas el fresado de los dientes se efectúa inmediatamente después del trozado, dejando la madera lista para el encolado.

Encolado de Block

Este se puede realizar con un encolador de rodillo o en su defecto mediante aspersión, lo importante es que el adhesivo a ser prensado cubra bien las áreas del diente.

Preensamblado

Este trabajo consiste en juntar las piezas calzando los dientes de una pieza con los de la que continua atrás y así sucesivamente.

Prensado y evacuación

Esta parte del proceso consiste en un prensado longitudinal de los blocks permitiendo que los dientes de la unión se aprieten unos contra otros. Por construcción esos dientes no se sueltan al ceder la presión, pues se autopresan consistentemente unos contra otros (principio auto-prensado)

Estabilizado

Esta etapa es importante pues las uniones salen ensambladas de la máquina a razón de 10 mts lin/min, y los tiempos de fraguado varían de 20 a 60 mins dependiendo del adhesivo y la temperatura.

Control de calidad:

Arqueadura:

Esta no debe superar 20 mm en el largo total de 16 pies y se mide respecto de una lienza.

Calidad del Encolado

Un buen encolado de la unión finger debe aplicarse de tal manera que al producirse el ensamble del adhesivo se reparta uniformemente en la unión.

Calidad de la unión:

Estas se revisan cortando algunas uniones longitudinalmente con un buen corte de sierra y en tiras muy delgadas, de tal forma de apreciar a contra luz si hay problema de ajuste o afilado.

Resistencia de la unión

Se deben ensayar algunas muestras en ensayos de flexión.

Coefficiente de humedad

Se mide el C.H. de los blanks posteriormente se ensaya metiendo un blank a la estufa a una temperatura de 60°C por un tiempo de 48 hs.







Metodos para preservar la madera

-

CLASIFICACIÓN DE LOS METODOS

- **Métodos preventivos**

- Métodos convencionales**

- *Pretratamiento

- *Proceso sin presión

- *Proceso con presión

- Métodos no convencionales**

- *Alteración de la estructura química de la pared celular

- *Procesos biológicos

- **Método curativo**

- *Tratamiento en construcciones

- *Tratamiento en postes

- **Tratamiento químico del suelo**

Clasificación de los métodos

- **Método preventivo**

Comprende procesos de preservación temporaria y permanente con la incorporación de productos químicos o biológicos en la madera.

Método preventivo

Métodos convencionales

Pre-tratamiento

- **Protección de rollos**

Aserrado inmediato: El tiempo depende de la región, clima, estación del año. Entre 48 y 72 hs el ataque de agentes destructores es mínimo

Inmersión en agua: Elimina el oxígeno para la actividad de los hongos e insectos. Evita la formación de grietas y rajaduras



Método preventivo

-

Métodos convencionales

Pre-tratamiento

- **Protección de maderas aserradas**

Secado inmediato: Evita el desarrollo de hongos manchadores

Inmersión: Baño antimancha

Aspersión: Pulverizar en cámaras cerradas



Madera atacada por polillas



Taladros

Los taladros se detectan por el ruido que producen las larvas durante la excavación de las galerías. El ataque puede durar años antes que aparezca el aserrín o polvo de madera.



Impregnación

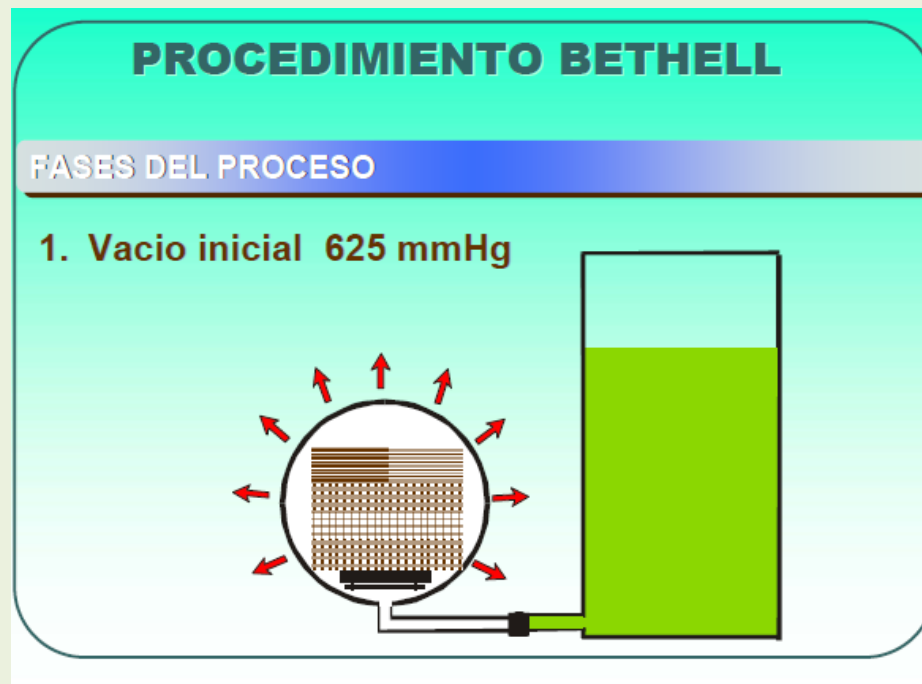


EL CICLO DE IMPREGNACIÓN

La pila de madera, una vez colocada dentro del autoclave inicia el ciclo.

El cierre hermético de la puerta permite a la máquina comenzar el tratamiento a través del accionamiento de la bomba de vacío, generando una "depresión" que permitirá a la madera "aspirar" en su interior la solución preservante.

El periodo de vacío puede variar de 30 a 90 minutos según las características de la madera



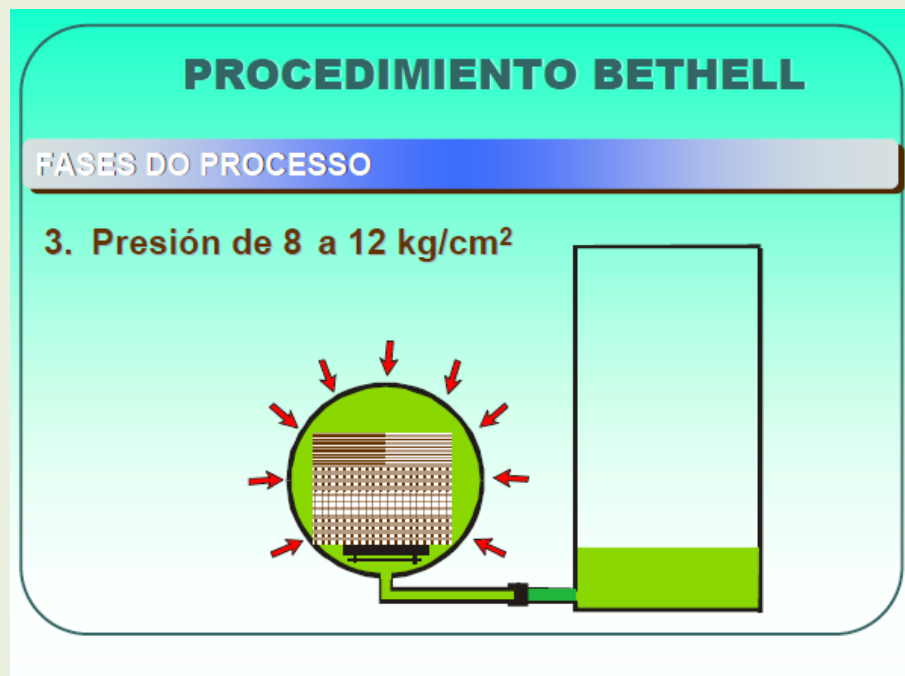
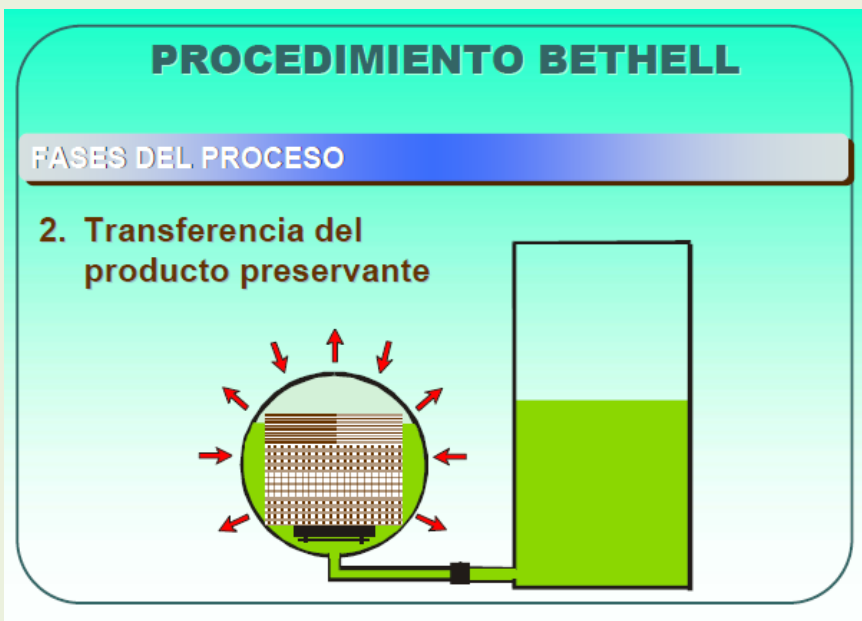
Llenado

Una vez terminada la primera fase, la depresión es aprovechada para dirigir la solución de tratamiento desde el tanque inferior hacia el autoclave superior.

La fase de llenado es regulada por un sensor de nivel correspondiente que manda una señal de control al ordenador de la instalación.

Aplicación de la presión

Su función es "forzar" la solución en el interior de la madera. El funcionamiento de la bomba de presión puede variar de 30 a 180 minutos según las características del material. La acción combinada con el vacío permitirá a los principios activos fijarse en profundidad para garantizar una protección duradera

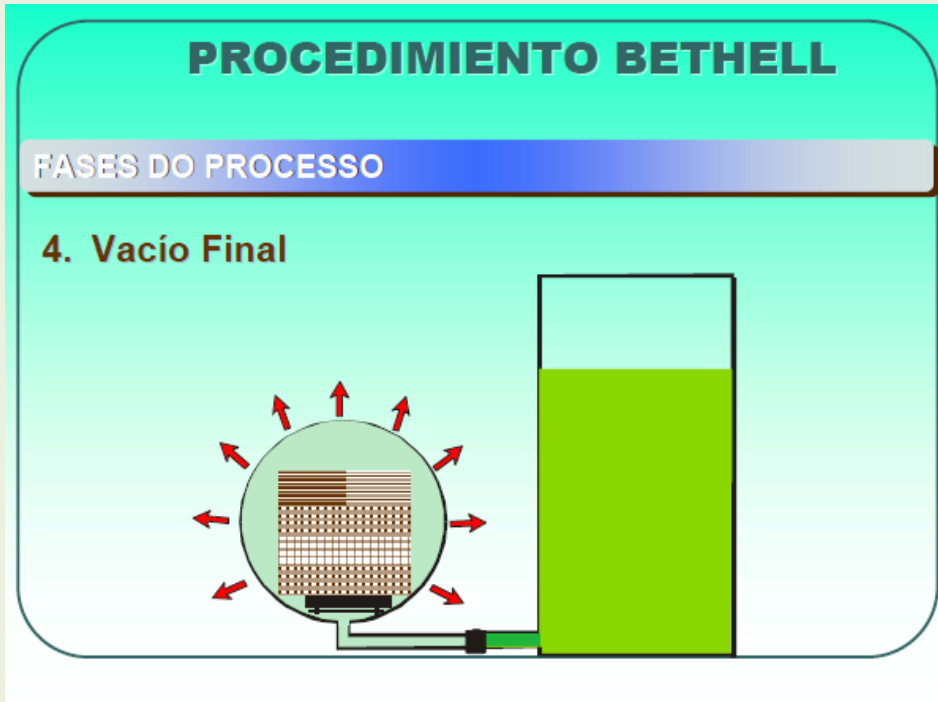


Descarga de la solución

Una vez terminadas las fases de tratamiento propias y verdaderas, a través de una válvula de descarga colocada sobre el fondo del autoclave la solución no absorbida por la madera vuelve al tanque que se encuentra debajo.

Correspondientes sistemas automáticos permiten reequilibrar el contenido de sales y llevar al nivel óptimo el impregnante para un nuevo ciclo.

Toda la solución no absorbida está disponible para una nueva utilización sin ningún despilfarro.



Vacío de recuperación

Una ulterior acción del vacío de una duración de aproximadamente 20-40 minutos facilita la fijación de los principios activos en la madera.

Esta fase es importante para favorecer el "escurrido" del material tratado.

Fin del ciclo

Al final del ciclo de impregnación el autoclave se pone a presión atmosférica y la madera está lista para las siguientes fases de elaboración.

Duración del proceso

Es variable y está ligada a los siguientes factores :

- Características de la madera
- Espesor
- Humedad
- Cantidad y concentración de las sales que se quieren suministrar.



Preservación de postes

- La madera redonda (postes y rollizos) puede emplearse con o sin tratamiento de preservación (también llamado impregnación, curado, creosotado, o salado, según el producto que se emplee).

Una de las **sales** utilizadas en el proceso es la creosota como perseverante, pero en los últimos años esta ha sido desplazada casi totalmente por las sales tipo CCA (de Cromo Cobre Arsénico).

A nivel de impregnación rural (casera) serían más recomendables las sales CCB , reemplazando al arsénico por boro

Poste impregnados con CCA para VID (Rodrigones)

CCA: Arseniato de Cobre Cromatado



Postes impregnados para líneas CCA



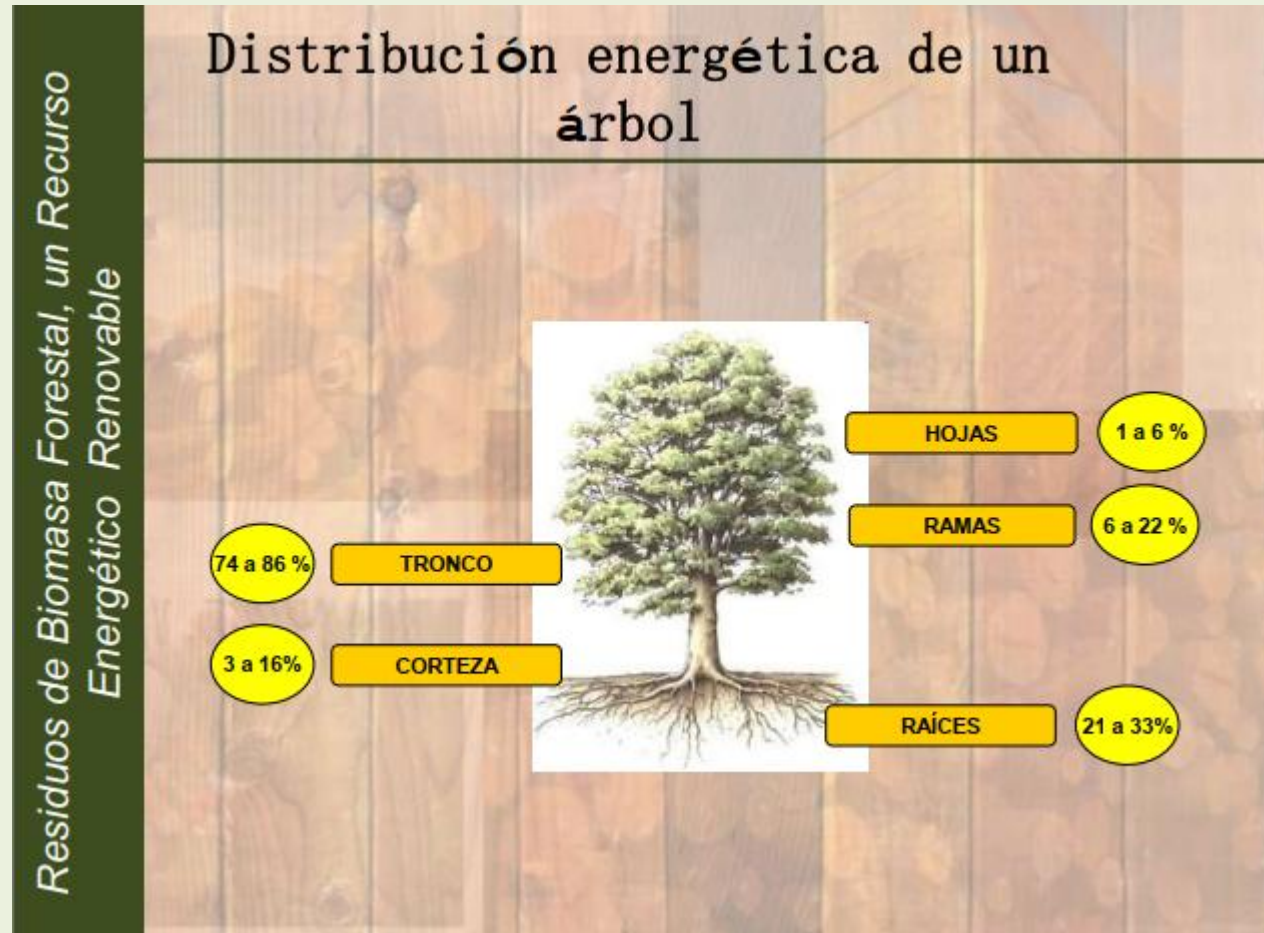
Postes impregnados con Creosota

Creosota: alquitrán de hulla





Aprovechamiento energético de un árbol



Combustible para calderas destinado a secado



Briquetas

- Dimensiones: diámetros 50 mm, 80mm 120 mm, largos 250 – 300 mm.
- Densidad sólida 1000 kg/m³.
- Contenido de humedad 10% base seca.
- Pc = 5.000 Kcal/kg.



Pellets

- Dimensiones, diámetro 6 mm, largo 25 mm.
- Densidad estérea 800 kg/m³.
- Contenido de humedad menos de 10% base seca.
- Pc = 5.000 Kcal/kg.



Fuente: IPEC-Misiones-Informe-Situacion-Sector-Forestal-Industrial-de-Misiones-Año-2020

Cuadro 1. Empresas del Sector Forestal de la Provincia de Misiones. Periodo 2011-2018

| Años | Total sector forestal | Silvicultura | Extracción de productos forestales | Servicios forestales | A serrado y cepillado de madera | Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, tableros laminados, tableros de partículas, y tableros y paneles | Fabricación de recipientes de madera | Fabricación de productos de madera n.c.p.; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables | Fabricación de muebles y colchones | Venta al por mayor de madera, materiales de construcción, artículos de ferretería y materiales para plomería e instalaciones de gas |
|------|-----------------------|--------------|------------------------------------|----------------------|---------------------------------|---|--------------------------------------|---|------------------------------------|---|
| | | | | | | n.c.p. | | | | gas |
| 2011 | 899 | 70 | 104 | 140 | 379 | 25 | 18 | s.d | 40 | 92 |
| 2012 | 884 | 69 | 104 | 135 | 367 | 24 | 17 | s.d | 40 | 96 |
| 2013 | 843 | 67 | 98 | 125 | 358 | 23 | 17 | s.d | 39 | 86 |
| 2014 | 834 | 66 | 87 | 117 | 361 | 24 | 16 | s.d | 42 | 92 |
| 2015 | 825 | 62 | 91 | 116 | 354 | 21 | 18 | s.d | 44 | 88 |
| 2016 | 814 | 59 | 89 | 122 | 338 | 19 | 17 | s.d | 48 | 93 |
| 2017 | 801 | 57 | 87 | 124 | 338 | 21 | 14 | s.d | 42 | 89 |
| 2018 | 771 | 55 | 79 | 115 | 327 | 19 | 13 | s.d | 46 | 90 |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE-Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación.

Cuadro 2. Puestos de trabajo asalariados registrados del Sector Forestal de la provincia de Misiones. Periodo 2011-2019

| Años | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Total sector forestal* | 12,627 | 13,983 | 13,144 | 12,731 | 12,434 | 12,071 | 10,088 | 9,897 | 10,382 |
| Silvicultura | 406 | 404 | 380 | 37 | 355 | 245 | 239 | 233 | 268 |
| Extracción de productos forestales | 1,242 | 1,216 | 1,131 | 1,042 | 935 | 1,053 | 934 | 793 | 929 |
| Servicios forestales | 2,298 | 2,115 | 1,822 | 1704 | 1,615 | 1,573 | 1,511 | 1,455 | 1,538 |
| Aserrado y cepillado de madera | 6,165 | 6,117 | 5,805 | 5,651 | 5,670 | 5,500 | 5,222 | 5,189 | 5,395 |
| Fabricación de hojas de madera para enchapado; fabricación de tableros contrachapados, taberos laminados, tableros de partículas, y tableros y paneles n.c.p. | 941 | 921 | 864 | 910 | 874 | 756 | 709 | 765 | 776 |
| Fabricación de partes y piezas de carpintería para edificios y construcciones | 130 | 135 | 116 | 102 | 88 | 85 | 73 | 73 | 79 |
| Fabricación de productos de madera n.c.p.; fabricación de artículos de corcho, paja y materiales trenzables | 129 | 132 | 129 | 114 | 115 | 114 | 105 | 108 | 111 |
| Fabricación de pasta de madera, papel y cartón | s/d | 1,657 | 1,629 | 1,566 | 1,491 | 1,462 | s/d | s/d | s/d |
| Fabricación de papel y cartón ondulado y envases de papel y cartón | 266 | 260 | 254 | 240 | 196 | 174 | 178 | 175 | 181 |
| Fabricación de muebles y colchones | 319 | 347 | 354 | 348 | 369 | 393 | 406 | 416 | 396 |
| Venta al por mayor de madera, materiales de construcción, artículos de ferretería y materiales para plomería e instalaciones de gas | 731 | 681 | 660 | 681 | 717 | 717 | 712 | 692 | 709 |

Fuente: Elaboración propia en base a datos de OEDE-Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación.

Cuadro 3. Extracciones de productos forestales del bosque implantado. Total Nación y provincia de Misiones Periodo 2006-2017

| Años | Extracciones (total nación) | Extracción (total Misiones) | Extracción de rollizos (total nación) | Extracción de rollizos (total Misiones) | Extracción de postes (total nación) | Extracción de postes (total Misiones) | Extracción de leña (total nación) | Extracción de leña (total Misiones) | Extracción de otros productos (total nación) | Extracción de otros productos (total Misiones) |
|------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| | | | | | | | | | | |
| 2006 | 7,915,302 | 4,705,378 | 7,622,307 | 4,677,278 | 158,123 | 27,025 | 70,529 | 451 | 58,663 | 624 |
| 2007 | 7,822,794 | 429,785 | 7,471,656 | 4,084 | 250,242 | 213,511 | 51,106 | 116 | 44,789 | 0 |
| 2008 | 7,346,870 | 3,804,998 | 7,169,392 | 3,804,998 | 37,328 | 0 | 68,516 | 0 | 66,634 | 0 |
| 2009 | 8,594,360 | 4,284,514 | 8,463,453 | 4,283,403 | 75,882 | 290 | 47,583 | 821 | 2,442 | 0 |
| 2010 | 9,342,638 | 475,366 | 9,188,996 | 4,756,556 | 101,062 | 117 | 38,186 | 693 | 9,394 | 0 |
| 2011 | 9,341,961 | 4,927,510 | 9,179,122 | 4,926,700 | 53,557 | 117 | 43,359 | 693 | 65,924 | 0 |
| 2012 | 11,399,225 | 4,647,366 | 11,278,174 | 4,647,366 | 36,025 | 0 | 58,445 | 0 | 26,202 | 0 |
| 2013 | 12,232,575 | 5,209,823 | 11,758,137 | 5,208,738 | 304,429 | 280 | 99,036 | 804 | 70,839 | 0 |
| 2014 | 9,872,676 | 3,493,933 | 11,589,621 | 4,363,023 | 59,636 | 183 | 349,543 | 823 | 67,68 | 66 |
| 2015 | 10,440,917 | 4,465,216 | 10,219,078 | 4,464,156 | 72,485 | 413 | 68,214 | 647 | 79,14 | 0 |
| 2016 | 11,479,446 | 5,375,524 | 11,285,944 | 5,374,292 | 63,69 | 1,232 | 69,87 | 0 | 59,94 | 0 |
| 2017 | 12,589,587 | 5,036,016 | 12,326,520 | 5,034,961 | 151,762 | 754 | 40,885 | 150 | 70,42 | 150 |

Fuente: Elaboración propia en base a la Subsecretaría de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agroindustria de Nación.