



Guía para establecer un aserradero básico,

para la industria primaria
de la madera en Guatemala

— Serie técnica DT 057(2022) —

Presentación

El Instituto Nacional de Bosques -INAB- ha implementado una serie de actividades para mejorar e impulsar la industrialización y los procesos productivos de la madera en el Sector Forestal. Conforme ha aumentado la población y se ha tenido más acceso a la educación, los bosques han tenido un rol importante en la sociedad siendo un elemento necesario en su diario vivir, pues al ser espacios abiertos proporcionan diversos servicios ecosistémicos entre los que se puede mencionar el aprovechamiento de materia prima, servicios culturales, de recreación y turismo.

El manejo sostenible del recurso forestal de Guatemala genera ingresos importantes a través de la industrialización y comercio de una forma responsable, agregando valor a los productos maderables del bosque; por tanto, es un sector importante en el desarrollo económico del país, con la promoción de estándares de empleo e igualdad de género debido a que esta actividad se expande y tiene potencial en todo el territorio del país.

El compromiso del INAB es proveer al Sector Forestal de Guatemala herramientas que faciliten la vinculación de industria y mercado. Por tal motivo se ha elaborado la "GUÍA PARA ESTABLECER UN ASERRADERO BÁSICO, PARA LA INDUSTRIA PRIMARIA DE LA MADERA EN GUATEMALA", en la que se dan a conocer los requisitos, maquinaria y aspectos generales para su implementación y funcionamiento.

Acrónimos

| | |
|--------------------|---|
| INAB | Instituto Nacional de Bosques |
| CONESFORGUA | Consejo Nacional de Estándares de Manejo Forestal Sostenible para Guatemala |
| OIMT | Organización Internacional de las Maderas Tropicales |
| ITTO | International Tropical Timber Organization |
| SEINEF | Sistema Electrónico de Información de Empresas Forestales |
| RNF | Registro Nacional Forestal |
| RTU | Registro Tributario Unificado |
| INACOP | Instituto Nacional de Cooperativas |
| REPEJU | Registro de las Personas Jurídicas |

Objetivo

Brindar información necesaria acerca de los requisitos, maquinaria, herramientas y aspectos generales, para impulsar la industria primaria de la madera en Guatemala, a través del establecimiento de aserraderos básicos, promoviendo la apertura de nuevos mercados que fortalezcan la comercialización y manejo sostenible de los recursos forestales.

Alcance

La presente guía está dirigida a personas individuales, jurídicas, técnicos, profesionales y empresarios de todo el territorio nacional que estén interesados en desarrollar actividades para la producción de productos maderables con destino a la comercialización.

Podrán incorporarse a los negocios del sector forestal específicamente en la industria de la transformación primaria de la madera con la implementación de un aserradero básico.

Contenido

| | |
|---|-----------|
| 1. Aserradero básico | 9 |
| 1.1. Administración del aserradero | 9 |
| 1.2. Aserrado de la madera | 9 |
| 1.3. Desorillado y despunte: | 10 |
| 2. Proceso para el establecimiento de un aserradero básico | 11 |
| 2.1. Localización del área | 11 |
| 2.2. Fuentes de materia prima | 11 |
| 2.3. Disponibilidad de mano de obra | 11 |
| 2.4. Patio de trozas o área de materia prima | 12 |
| 2.4.1. Descarga, apilado y clasificación | 12 |
| 3. Maquinaria y equipo necesario para el establecimiento de un aserradero básico ... | 13 |
| 4. Distribución en planta | 18 |
| 5. Productos resultantes de la transformación en un aserradero básico | 19 |
| 6. Medidas comerciales de madera aserrada | 20 |
| 7. Secado de la madera | 20 |
| 7.1. Bases físicas del secado de madera | 21 |
| 7.2. Proceso de secado de la madera | 22 |
| 7.3. Apilado de la madera | 22 |
| 7.4. Factores para un secado de calidad | 25 |
| 8. Buenas practicas de manufactura | 25 |
| 9. Glosario | 26 |
| 10. Anexos | 28 |
| Anexo 1. Diagrama de flujo del proceso de aserrío | 28 |
| Anexo 2. Accesos directos a sistemas electrónicos y/o descarga de documentos de consulta .. | 29 |
| Referencias bibliográficas | 30 |

1. Aserradero básico

Un aserradero básico es una industria forestal a la que se llevan las trozas obtenidas de aprovechamientos forestales sostenibles para su transformación primaria por medio de diferentes procesos obteniendo productos como madera aserrada, leña o lepa y aserrín, mismos que son destinados a la comercialización a nivel nacional e internacional.

Por lo general, suministra productos a la industria de transformación secundaria y proveen madera a carpinterías, mueblerías, ebanisterías y constructores para fabricar diversos artículos.

1.1. Administración del aserradero

Según (Gustavo Pinelo, 2015) para administrar correctamente un aserradero se deben considerar los siguientes aspectos:

- El aserradero debe contar con una reserva de diversas sierras que le permitan atender el plan de aserrío por especies.
- Las sierras se deben cambiar antes de que pierdan totalmente el filo y se dañen los dientes, manteniendo controlado el momento preciso en que la sierra debe ser cambiada para asegurar la calidad de la madera y evitar ralladuras en la superficie de las piezas.
- El afilador debe conocer las especies que se van a procesar para dar a las sierras el tipo de afilado específico que requieren.

1.2. Aserrado de la madera

Según (Gustavo Pinelo, 2015) en el aserrado de la madera se deben considerar los siguientes aspectos:

- El corte se ejecuta según las características de la troza y el producto para el que se va a emplear o de acuerdo con las necesidades de los compradores.
- Las trozas de mayor valor, deben ser aserradas con los máximos cuidados y ser diferenciadas y separadas de las demás piezas.
- Hay que identificar los mayores defectos de la troza y, en lo posible, marcarlos para facilitar la operación de aserrío.
- Una vez que se ha depositado la troza en el carro, asegúrese de que su colocación es adecuada para el plan de corte.



Fuente: INAB.

1.3. Desorillado y despunte:

Según (Gustavo Pinelo, 2015) para el desorillado y despunte de la madera se debe considerar lo siguiente:

- Todo corte debe procurar el máximo rendimiento de la madera.
- Siempre se deben tener en cuenta las dimensiones requeridas para productos específicos.
- En el despunte, se corta el largo para obtener un máximo rendimiento, según producto solicitado (orden de producción).
- Los defectos a la mitad del largo total de la tabla o en los extremos de la pieza permiten obtener un grado de mejor calidad.

2. Proceso para el establecimiento de un aserradero básico

2.1. Localización del área

La ubicación del lugar para el establecimiento del aserradero es fundamental para el éxito de este negocio en el sector forestal. Por lo tanto, es necesario que se considere establecer el aserradero en un punto estratégico de fácil acceso para los consumidores potenciales, que cuente con espacio suficiente para el ingreso y egreso de vehículos, maquinarias y espacio para el acopio temporal de materia prima. Fuente: (Gabriel, Spavento, & Refort, 2014)

2.2. Fuentes de materia prima

En la transformación primaria de productos forestales, la madera en troza es la materia prima que abastece a la industria maderera. Por lo tanto, es necesario que esta provenga de fuentes lícitas previamente autorizadas por el Instituto Nacional de Bosques -INAB- o bien el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-.

Los documentos que amparan el ingreso y egreso lícito de productos forestales a la industria forestal, se mencionan en el artículo 17 del Reglamento de Fiscalización de Empresas Forestales.

2.3. Disponibilidad de mano de obra

El funcionamiento eficiente del aserradero depende de la disponibilidad de personal responsable y experimentado, para que sea competitivo en relación a otras empresas productoras de madera del sector forestal.

A continuación, se describe el total de personas administrativas y operativas que se requiere para el establecimiento y funcionamiento de un aserradero básico.

Opción A óptimo:

| Máquinas | Total de recurso humano |
|---------------------------|-------------------------|
| Aserradero LT15 | 2 personas |
| Reaserradora | 2 personas |
| Sierra de cinta | 2 personas |
| Sierra de péndulo | 1 personas |
| Oficinista/Administrativo | 1 personas |
| Total de Personal | 8 personas |

Opción B mínimo:

| Máquinas | Total de recurso humano |
|---------------------------|-------------------------|
| Aserradero LT15 | 2 personas |
| Reaserradora | 1 personas |
| Sierra de cinta y péndulo | 1 personas |
| Oficinista/Administrativo | 1 personas |
| Total de Personal | 5 personas |

La distribución de personal que se requiere para el funcionamiento del aserradero tiene ventajas y desventajas, las que veremos a continuación:

| Tipo de distribución de personal | Ventajas | Desventajas |
|----------------------------------|--|--|
| Opción A optimo | <ul style="list-style-type: none">• Mayor aprovechamiento de tiempo para la recolección y clasificación de madera dimensionada• Mayor productividad | <ul style="list-style-type: none">• Mayor costo de pago de planilla |
| Opción B mínimo | <ul style="list-style-type: none">• Menor costo de pago de planilla• Mayor control de actividades y acciones del personal | <ul style="list-style-type: none">• Mayor de tiempo en la recolección y clasificación de madera dimensionada• Menor productividad• Mala organización laboral |

2.4. Patio de trozas o área de materia prima

El patio de trozas debe estar situado cerca de la entrada y de la primera máquina del proceso de aserrío, esto con la finalidad de reducir al mínimo el tiempo en cuanto a la distancia del recorrido, el objetivo de establecer esta área es lograr clasificar u ordenar adecuadamente la materia prima y con ello lograr un mejor aprovechamiento de los productos.

2.4.1. Descarga, apilado y clasificación

Según (Gustavo Pinelo, 2015) para la descarga, apilado y clasificación de madera en rollo se deben considerar los siguientes aspectos:

- Para la descarga ordenada de las trozas debe utilizarse el cargador frontal.
- Las trozas se apilan por especie, tipo de producto, mercado probable.
- Si van a estar un tiempo considerable en el patio de aserrío, las trozas no se deben depositar directamente en el suelo. Es conveniente hacer una base con trozas de poco o ningún valor comercial, de largo mediano y sobre ellas apilar las trozas de madera valiosa.
- Las pilas de trozas se deben orientar en sentido norte a sur para evitar el sol directo sobre los extremos.



Fuente: INAB.

3.

Maquinaria y equipo necesario para el establecimiento de un aserradero básico

La maquinaria y equipo mínimo necesario para el establecimiento de un aserradero básico con el objetivo de optimizar los recursos humanos y financieros, permitiendo el crecimiento del negocio a corto, mediano o largo plazo se consideran las siguientes:

- **Aserradero LT 15**

Según Wood-Mizer, (2022), el aserradero LT15 es de los más económicos y sencillos en el mercado, sin embargo muy funcional debido a su alta calidad y capacidad de ancho. Los cortes LT15 tiene la capacidad de procesar troncos de hasta 70 cm de diámetro y 5,4 m de largo con las opciones estándar a aumentar la bancada. Los troncos se fijan a la bancada con dos escuadras de apoyo estándar y tres gatos regulables.

Un tanque de agua se alimenta para la lubricación directamente de la hoja de sierra para mejorar el rendimiento de corte y mantener la hoja limpia. El brazo de guía de la hoja ajustable mantiene la hoja de sierra bien apoyado al cortar diversos materiales de tamaño. Tensión de la hoja se ajusta fácilmente para un adecuado corte. (Wood-Mizer, 2022)

| | | |
|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Características de corte | Longitud | 5.2 m (2 bancada 2.7 m cada) |
| | | 5.4 m (3 bancada 1.95 m cada) |
| | | 7.9 m (3 bancada 1.95 m cada) |
| | Diámetro | 70 cm |
| | Ancho máximo de corte | 64 cm |
| Características de la sierra | Largo | 4010 mm |
| | Anchura | 32-35 mm |
| | Diámetro volante de la sierra | 483 mm |
| Energía | Estándar | 7.5 kW Eléctrico |
| | Opciones | 14 HP Gasolina |
| | | 18 HP Gasolina |
| | | 10 HP Diesel |
| Requisitos de aserradero | Consumo de energía normal | E11 - 16 Amp |
| | | E15 - 25 Amp |

Fuente: Wood-Mizer, 2022.



Fuente: INAB.

• Reaserradero

El reaserradero horizontal realiza los cortes de espesor de las tablas, permite cortar la madera con mejor precisión, es básico y económico lo que lo hace accesible para iniciar el negocio de la industria forestal. Algunas de sus características son una gran capacidad de ancho 406mm (16") y cuenta con motor de gasolina, diesel o eléctrico. Fuente: Wood-Mizer, 2022

| | | |
|-----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Potencia | Opciones de potencia | 7.5kW (10HP) eléctrico |
| | | 12.7kW (17HP) diésel |
| | | 14.1kW (19HP) gasolina |
| | | 18.6kW (25HP) gasolina |
| Capacidades de corte | Ancho máximo de peralte | .46m (18 1/8") |
| | Altura mínima de la troza | 6 mm (1/4") |
| | Altura máxima de troza | 305mm (12") |
| Sierra | Longitud de la sierra | 4,010mm (158") |
| | Diámetro de polea porta sierras | 483mm (19") |
| | Tipo de polea porta sierras | Poleas porta sierras con correas |
| | Espesor de la sierra | Varía |
| | Ancho de la sierra | 32mm (1 1/4") |
| | | 35mm (1.37") |
| | Tamaño de guía sierra | 31.75mm (1 1/4") |
| 38.10mm (1 1/2") | | |

Fuente: Wood-Mizer, 2022.



Fuente: Wood-Mizer, 2022.

- **Sierra de banco**

Permite procesar las lepas (orillos) que quedan del primer, segundo y tercer corte de la troza. Contiene sierra circular (230 V, 400 V, incluye mesa de formato), disco de 315mm, capacidad de corte 85mm, carro de aluminio de 1600x238 mm de deslizamiento y guía telescópica. Contiene un peso de 199,50 Kg. (Wood-Mizzer, 2022)



Fuente: (H-Z-G-Maschinen, 2022)

- **Sierra de péndulo (despuntadora)**

Es una sierra circular que se utiliza a menudo para cortar transversalmente la madera, la sierra cuelga de un brazo oscilante, a veces con un contrapeso. Se usa principalmente para eliminar material sobresaliente de los bordes y realizar cortes de diferentes materiales, su movimiento es rotativo o circular. (Wood-Mizzer, 2022)

Las sierras circulares presentan una cubierta metálica que sirve para evitar accidentes a la hora de ser manipuladas por los operarios. La despuntadora es manejada por una persona, la cual realiza el corte de las tablas y clasifica la madera una vez dimensionada. (Oliveros, 2012)



Fuente: (Amxmachinery, 2022)

• Afiladora

Maquinaria utilizada para afilar con precisión los dientes de las sierras y que el corte sea más eficiente, además tiene la capacidad de afilar sierras de cinta (horizontales o verticales). Está diseñada para satisfacer las necesidades de los aserraderos de alta producción y para afilar las hojas de sierra de forma continua. Puede afilar hojas de 25 mm de ancho y 75 mm de ancho y espaciamiento de diente de 12,7 mm a 28,6 mm. (Wood-Mizzer, 2022)

El capó se levanta y la muela también se levanta fuera del campo de afilado para la instalación de la hoja y el retirado fácil. La capota está dotada de una ventana de visualización e iluminación interior LED por lo que el operador puede ver estrechamente con seguridad y controlar el proceso del afilado. (Wood-Mizzer, 2022)



Fuente: Wood-Mizer, 2022

Según Wood-Mizer 2022, los perfiles de dientes para aserrar diferentes tipos de madera se consideran los siguientes:

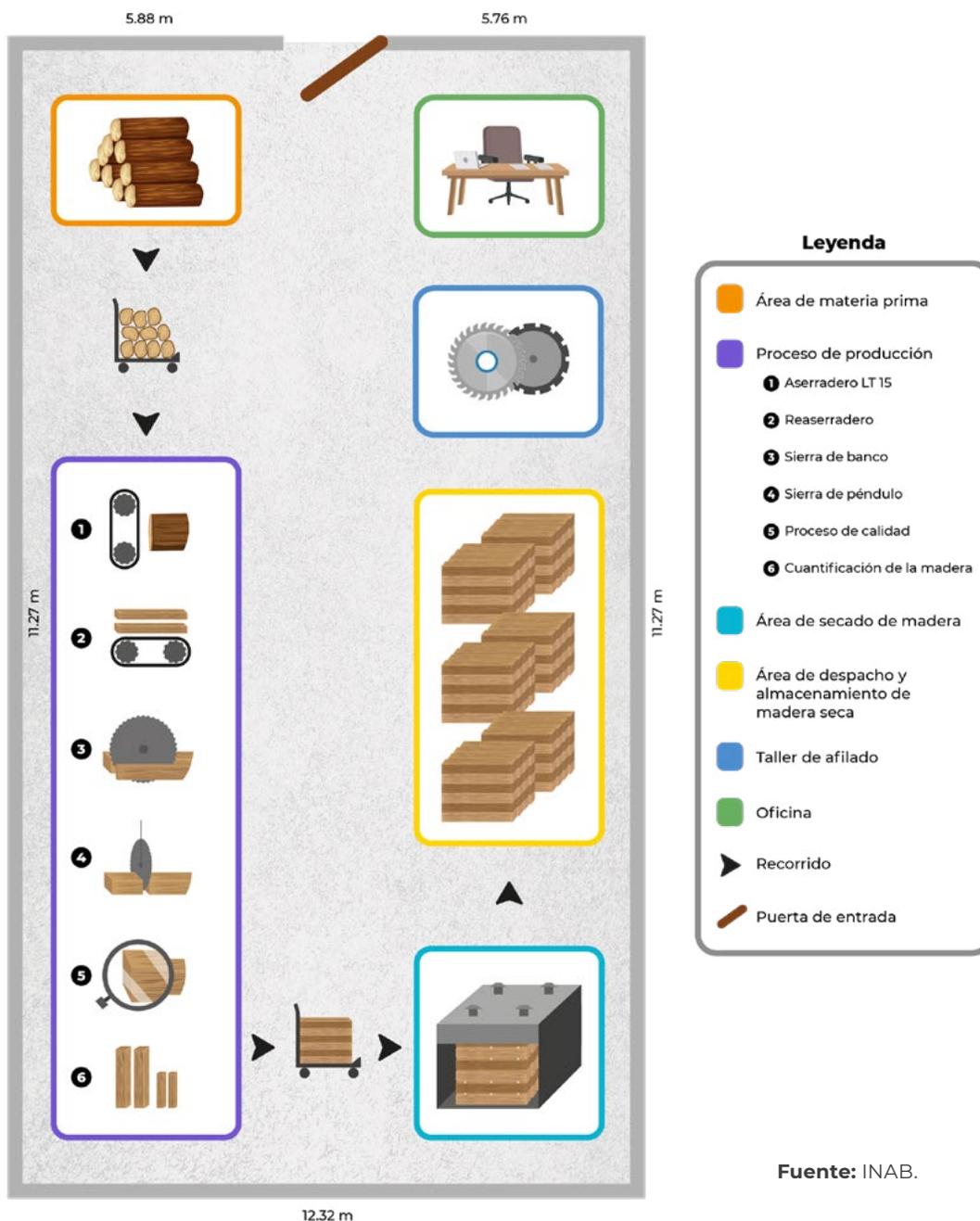
| Perfil de diente | Máquinas |
|-------------------|---|
| 10/30 | Son capaces de cortar con la misma agilidad tanto maderas blandas como medias o duras. |
| 9/29 | Está diseñado para cortar maderas congeladas, parcialmente congeladas o maderas duras de alta densidad. |
| 13/29 | Se ha desarrollado especialmente para cortar maderas blandas y frescas que suelen presentar una estructura heterogénea, como el pino o el abeto. |
| 4/32 | Está concebido para cortar maderas muy duras o congeladas. Estas sierras funcionan increíblemente bien en aserraderos industriales durante el invierno. |
| 7/34, 7/39 y 7/47 | Están recomendados para maderas duras y funcionan mejor con motores de más de 15 kW. |
| Vortex | Es una nueva generación de sierras especializadas, capaces de cortar madera y de eliminar el aserrín generado al mismo tiempo, lo que da como resultado una superficie limpia. Con las sierras Vortex, esta operación de limpieza se reduce, se hace más fácil o incluso desaparece del proceso de corte, lo que supone un menor coste operativo. |

4. Distribución en planta

Para la distribución de maquinaria dentro del aserradero es fundamental que esta disposición permita que tanto el personal, como los procesos que se llevan a cabo para la transformación de productos forestales cuenten con el orden y espacio adecuado, esto con la finalidad de que el proceso de aserrío sea eficiente y se puedan prevenir o disminuir accidentes laborales.

Es de resaltar que no importa cuán buenos sean los equipos y la maquinaria para trabajar la madera, si están mal ubicados en el área de producción, la operación será ineficiente.

A continuación, se presenta una propuesta de distribución de ambientes para el establecimiento de un aserradero básico.



Fuente: INAB.

5.

Productos resultantes de la transformación en un aserradero básico

Madera aserrada:

Es un producto forestal semielaborado que ha sufrido transformación por aserrío dando como resultado tablas, reglas, tablonés o vigas productos que son utilizados para construcción o elaboración de diferentes productos como muebles, puertas, ventanas, entre otros artículos.



Fuente: INAB.

Leña/lepa:

La leña o lepa son piezas de madera que se obtienen del aserrío primario, generalmente tienen dimensiones irregulares y están unidas con corteza es utilizada para la elaboración de diferentes artículos o bien combustible doméstico o industrial.



Fuente: INAB.

Aserrín:

Son pequeños fragmentos de madera que son producto de las labores de corte o dimensionado mediante aserrío o cepillado. Es utilizado para la elaboración de diferentes artículos como por ejemplo los tableros de fibra de madera, tableros aglomerados o bien es utilizado como masilla para reparar o cubrir agujeros en superficies de madera.



Fuente: INAB.

6. Medidas comerciales de madera aserrada

Es de resaltar que el comercio de madera aserrada se lleva a cabo en los diferentes países, pero las medidas utilizadas dependerán del uso, aplicación y dimensiones de las trozas a procesar. A nivel nacional existen medidas comerciales y en todas ellas sobresale el ancho sobre el grosor.

Según Andrade (2012), la madera se comercializa de forma aserrada, ya sea rústica o cepillada en forma rectangular y vendiéndose en unidades de pie tabla. Los pies tablares son uniformes y contienen 0.00235974 metros cúbicos, o el equivalente a una tabla de 2.54 cm x 30.48 cm x 30.48 cm. Se puede clasificar esta madera de la forma siguiente:

| Denominación | Escuadrilla |
|--------------|---------------------------------|
| VIGAS | 12.70 cm x 20.32 cm para arriba |
| VIGUETAS | 10.16 cm x 15.24 cm para arriba |
| COLUMNAS | 10.16 cm x 10.16 cm para arriba |
| PARALES | 7.62 cm x 7.62 cm |
| COSTANERAS | 7.62 cm x 10.16 cm |
| REGLA | 5.08 cm x 7.62 cm |
| TABLÓN | 5.08 cm x 30.48 cm |
| TABLONCILLO | 3.81 cm x 30.48 cm |
| TABLA | 2.54 cm x 30.48 cm |

7. Secado de la madera

El secado de la madera es un proceso el cual se pretende eliminar el exceso de agua en la madera con la finalidad de aumentar su resistencia física, mecánica y biológica en cuanto al ataque de hongos e insectos; además de permanecer del mismo tamaño durante el procesamiento y después de la fabricación de diferentes artículos.

Cuando la madera es secada de manera natural o al aire libre no es posible controlar con exactitud el tiempo de secado, así como el nivel de humedad contenida en ella, ya que estos van a depender de las condiciones climáticas del lugar o bien de la época en la que se esté realizando el secado.

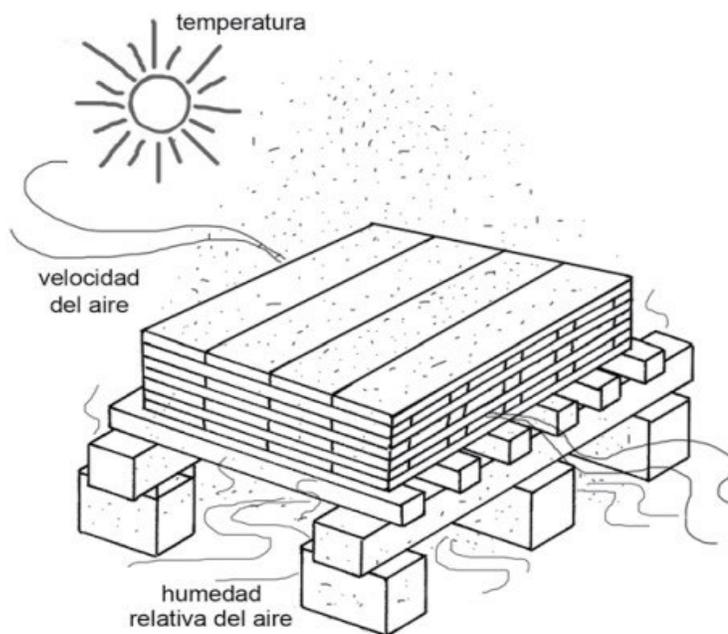
7.1. Bases físicas del secado de madera

Según CITEmadera (2009), las bases físicas del proceso de secado de la madera son:

- Temperatura.
- Humedad relativa del aire.
- Velocidad del aire.
 - Temperatura. Es un factor de aceleración de la evaporación. En el interior de la pieza, la temperatura condiciona la velocidad de movimiento del agua. A mayor temperatura, mayor velocidad de movimiento del agua.
 - Humedad relativa del aire. Se define como la cantidad de vapor de agua contenido en un volumen determinado de aire. La cantidad de vapor de agua presente en el aire puede variar entre límites muy amplios.

La cantidad de vapor determina el movimiento de la humedad, por lo tanto, la velocidad de secado de la madera. A menor contenido de humedad en el aire, mayor velocidad de secado de la madera.

- Velocidad del aire. Dentro de una estiba de madera la velocidad del aire tiene dos finalidades:
 - 1) Transmitir la energía requerida para calentar el agua contenida en la madera facilitando así su evaporación.
 - 2) Transportar el vapor de agua saliente de la madera.



Fuente: CITEmadera, 2009.

7.2 Proceso de secado de la madera

En los procesos de secado artificial se mantiene las condiciones climáticas, el aire de la cámara siempre está seco, arrastrando la humedad de la superficie de la madera y aplicando calor (temperatura) para controlar la humedad relativa del aire en la cámara ventilador y aspersor.

En el caso del secado natural no se puede controlar las condiciones climáticas (temperatura, humedad relativa, velocidad del viento), pero se esperan las mejores condiciones de secado, ventilación y circulación de aire.

Por esta razón, es importante que tanto en el secado natural como el secado en artificial (horno), se apilen adecuadamente las piezas para facilitar la circulación de aire entre las tablas.



Fuente: CITEmadera, 2009.

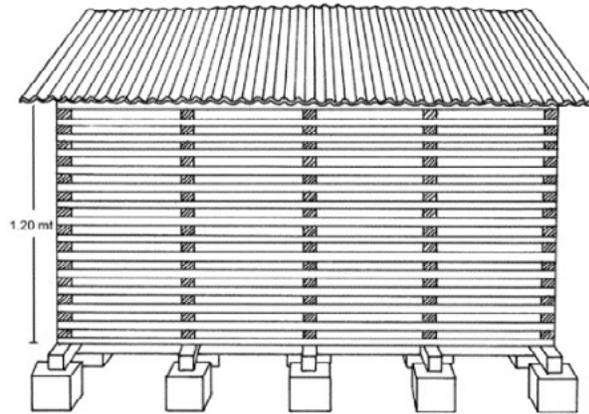
7.3 Apilado de la madera

Según CITEmadera (2009), el éxito del proceso de secado depende de un adecuado apilamiento de la madera.

Existen tres formas de apilar madera en el secado natural:

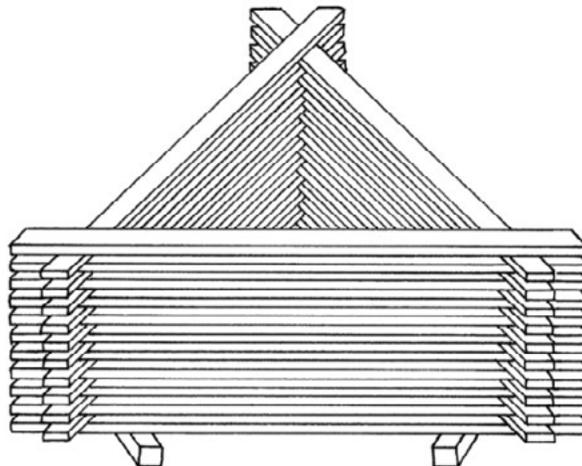
- Horizontal.
- Triángulo.
- Caballete.

Apilado horizontal consiste en formar pilas horizontales con las tablas que se van a secar; colocadas una al lado de la otra y separadas verticalmente con listones o separadores. Adicionalmente, debe considerarse la preparación de tucos o tacos de madera de 4 x 4" sobre los cuales se coloca el emparrillado, para evitar el contacto de la madera con el suelo.



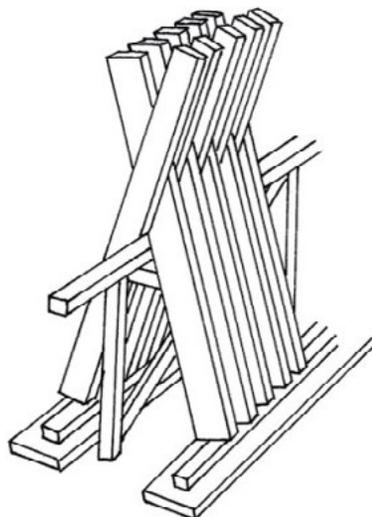
Fuente: CITEmadera, 2009.

Apilado en triángulo consiste en la formación de pilas mediante el entrecruzamiento de los extremos de las piezas. En este tipo de apilado no se usan separadores.



Fuente: CITEmadera, 2009.

Apilado en caballete o “X” consiste en la colocación de las tablas reclinadas o cargadas de canto, sobre una viga transversal o soporte. En el extremo inferior se colocan sobre una guía separada del suelo.



Fuente: CITEmadera, 2009.

Cada uno de estos tipos de apilado tienen ventajas y desventajas, las que veremos a continuación:

| Tipo de apilado | Ventajas | Desventajas |
|------------------|---|--|
| Horizontal | <ul style="list-style-type: none"> • Mejor calidad de secado. • Se puede apilar mayor cantidad de madera. | <ul style="list-style-type: none"> • Ocupa más espacio. • Demora más tiempo |
| Triangular | <ul style="list-style-type: none"> • Secado rápido | <ul style="list-style-type: none"> • Puntos de encuentro entre maderas quedan húmedos. • Mayor posibilidad de presencia de defectos: Alabeos y grietas. • Riesgo mayor de ataque de hongos en las partes de contacto. |
| En X o Caballete | <ul style="list-style-type: none"> • Requiere menor espacio. • Secado rápido porque las piezas están expuestas, casi completamente, a la acción del medio ambiente. | <ul style="list-style-type: none"> • No se puede secar maderas con tendencia a torceduras porque hay mayor riesgo de alabeo. • La parte inferior seca más lentamente. |

Fuente: CITEmadera, 2009.

7.4 Factores para un secado de calidad

Según CITEMadera 2009, los factores que pueden afectar la calidad del secado de madera pueden ser:

- **Especie:** Es necesario no mezclar las especies de madera a secar, ya que cada una de las especies (coníferas y/o latifoliadas) responden de manera diferente a los métodos de secado natural o artificial.
- **Espesor de la madera:** No se debe mezclar piezas de diversos espesores, lo ideal es secar madera de una especie y de un espesor. En caso para evitar contenidos de húmedas muy variantes en las piezas, se podrá combinar espesores de una diferencia no mayor a ½". Se recomienda no secar madera con espesores mayores de 2" ya que podría afectar la eficiencia del proceso.
- **Contenido de agua inicial en la madera:** Es necesario que la humedad inicial de las piezas a secar sean homogéneas ya que al realizar el secado, en tablas de diferentes contenidos de humedad se puede generar piezas que no han llegado al contenido de humedad requerido o bien piezas que se rajen por resequedad, ya que están siendo sometidas a un proceso de secado mayor al requerido.
- **Zona o procedencia de extracción de la madera:** Dependiendo del lugar donde se extraiga la madera las características de densidad, humedad, dureza, etc., serán diferentes, por tal motivo para evitar inconsistencias en el proceso de secado de la madera es necesario establecer en un lugar la madera de una misma procedencia.

8. Buenas practicas de manufactura

Según la guía de buenas prácticas de manufactura (INAB; Direccion de Industria y Comercio Forestal, 2021) para disminuir la ocurrencia de accidentes y enfermedades dentro de todo el proceso de aserrío primario y manufactura es necesario el uso de protección personal entre ellos:

- Anteojos de protección para la radiación solar.
- Calzado con puntera de protección.
- Guantes para las operaciones de descarga o de transformación.
- Protección auditiva.
- Casco contra impacto.



Fuente: INAB, 2021.

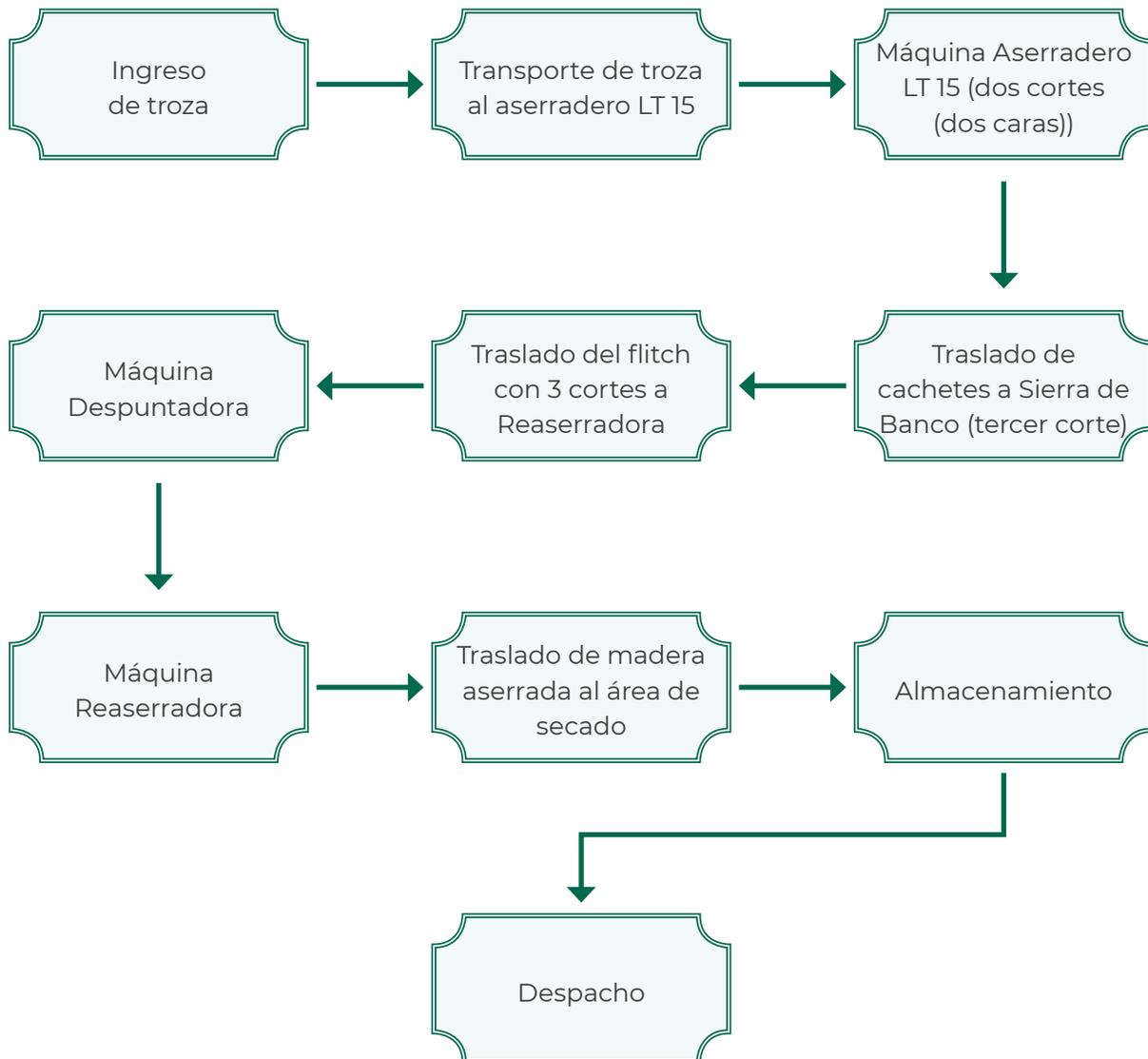
9. Glosario

- **Aserrío:** Incluye una serie de actividades que van desde el manejo y transporte de troncos, a la sierra principal hasta el secado de la madera, selección y clasificación de piezas resultantes.
- **Apilamiento:** Conjunto de cosas ordenadas una encima de la otra.
- **Brazo oscilante:** es una pieza metálica sólida que conecta el soporte de la sierra con las partes de la máquina.
- **Bancada:** Se denomina así a una plataforma firme sobre la cual se coloca una o varias máquinas para trabajar en ellas.
- **Capacidad de ancho:** Hace referencia a la condición que contiene el espacio para procesar trozas de cierta dimensión o bien hasta un límite determinado.
- **Correas:** Son bandas de cuero utilizadas para atar o sujetar algo.
- **Capota:** Se denomina así a la cubierta o techo plegable de alguna máquina.
- **Diámetro volante:** Corresponde a la línea recta que uno dos puntos de una circunferencia, en este caso el mecanismo responsable de controlar la dirección de la sierra.
- **Espesor:** Se denomina así a qué tan grueso, voluminoso o ancho es un elemento.
- **Gato:** Es una herramienta de uso manual que sirven para sujetar firmemente una troza que va a ser mecanizadas entre sí.
- **Lícito:** Indica acciones que se encuentran autorizadas o permitidas por la normativa vigente en un ámbito determinado.

- **Lubricación:** Es una operación de mantenimiento que se realiza con la finalidad de reducir la fricción y evitar el arrastre entre dos partes móviles.
- **Materia prima:** Bienes materiales que no pueden ser utilizados directamente por los consumidores porque necesitan ser transformados.
- **Mano de obra:** Son personas que trabajan y aportan su esfuerzo físico o mental al proceso o actividades de producción.
- **Muela:** Permite eliminar una capa fina de superficie de un equipo o máquina y que esta recobre filo sin verse dañada.
- **Precisión:** Capacidad que tiene un dispositivo o herramienta para dar el mismo resultado en diferentes mediciones hechas bajo las mismas condiciones o para dar el resultado exacto.
- **Peralte:** Se conoce como la inclinación que se produce hacia el centro de la curva.
- **Patio:** Es el lugar donde se deposita temporalmente la materia prima.
- **Polea:** Es una máquina simple, un dispositivo mecánico de tracción utilizado para transmitir fuerza
- **Trazabilidad:** Es la capacidad de rastrear todos los procesos, desde la adquisición de materias primas hasta la producción, consumo y comercialización.
- **Troza:** Tronco que sufre un proceso de transformación para sacar tablas y otros subproductos.

10. Anexos

Anexo 1. Diagrama de flujo del proceso de aserrío



Anexo 2. Accesos directos a sistemas electrónicos y/o descarga de documentos de consulta

**SISTEMA ELECTRÓNICO DE
EMPRESAS FORESTALES -SEINEF-**



**GUÍA PRÁCTICA PARA LA CUBICACIÓN DE
PRODUCTOS FORESTALES**



**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS DE
MANUFACTURA EN LA INDUSTRIA
FORESTAL**



**REGLAMENTO FISCALIZACIÓN DE
EMPRESAS FORESTALES**



**REGLAMENTO DEL REGISTRO NACIONAL
FORESTAL -RNF-**



Referencias bibliográficas

- Amxmachinery. (21 de Septiembre de 2022). *AMX Machinery*. Obtenido de <https://www.amxmachinery.com/listing/sierra-de-pendolo/351>
- Andrade, Á. A. (2012). *Guía de tipología de maderas para la construcción de una vivienda en Guatemala*. Guatemala.
- CITEmadera, C. d. (2009). *Técnicas de Secado de la Madera*. Lima: Jessica Moscoso, Carmen Gutiérrez.
- Eivmaquinaria. (22 de Agosto de 2022). *Equipos Industriales Vargas, S.A. De C.V.* Obtenido de https://www.eivmaquinaria.com/store/p976/Sierra_de_Pendolo_para_Madera_de_20%22_Dewalt_%2F_Motor_7.5_HP_-_3_PH_%23_4237.html
- Gabriel, D. K., Spavento, E. M., & Refort, M. (2014). *Principios de Organización de un aserradero*. Buenos Aires, Argentina.
- Gustavo Pinelo, R. M. (2015). *Buenas prácticas para el manejo, manipulación y producción de madera en Petén, Guatemala*. Turrialba, Costa Rica.
- H-Z-G-Maschinen. (22 de Agosto de 2022). *Krollit Distributore Ufficiale*. Obtenido de https://www.h-z-g-maschinen.com/es/sierra-circular-de-formato-con-tabla-de-formato-ts250f1600_230v/
- INAB. (2020). *Guía práctica para la cubicación de productos forestales*. Guatemala.
- INAB. (2021). *Guía de buenas prácticas de manufactura en la industria forestal*. Guatemala.
- Oliveros, C. S. (2012). *Rendimiento en madera aserrada de trozas de Cedro Macho (Carapa guianensis) Aublet. y Nancitón (Hyeronima alchorneoides) Allemao, en la empresa MAPIINIC, S.A Rosita, RAAN, Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- Tableros y Molduras Felix Bermejo, S. (Viernes 26 de Agosto de 2022). *Molduras Bermejo.es*. Obtenido de https://tmolduras-fbermejo.es/pdfmaderas/p_humedad.pdf
- Wood-Mizer. (2022). *Wood-Mizer*. Obtenido de <http://woodmizer.com/es/hr120-reaserradero-horizontal>
- Wood-Mizer. (22 de Agosto de 2022). *Wood-Mizer*. Obtenido de <https://woodmizer.gt/hr120-reaserradora>
- Wood-Mizer. (22 de Agosto de 2022). *Wood-Mizer*. Obtenido de <https://www.woodmizer.es/Productos/Profesional/Aserraderos/LT15>
- Wood-Mizer. (22 de Agosto de 2022). *Wood-Mizer*. Obtenido de <https://woodmizer.gt/bms250-afilador>

¡Síguenos!



www.inab.gob.gt



¡La calidad la hacemos todos!