

EL WINCHE Y EL ASERRADERO PORTÁTIL
COMO PRINCIPALES HERRAMIENTAS DE TECNOLOGÍA INTERMEDIA
PARA EL APROVECHAMIENTO FORESTAL SOSTENIBLE

Descripción de los beneficios de la tecnología intermedia y
pautas de procedimiento para su uso en concesiones forestales



Calle Las Tordillas 195, San Isidro. Lima 27 - Perú.
Tele/fax: (511) 222-3703, (511) 222-3704
informa@fondebosque.org.pe
www.fondebosque.org.pe



Proyecto:
Aplicación de Tecnologías Intermedias en el
Aprovechamiento Forestal Sostenible

FONDEBOSQUE- Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal
Calle Las Tordillas 195 San Isidro
Lima, Perú
Teléfono: (511) 222-3703
Fax: (511) 222-3704
E-mail: informa@fondobosque.org.pe

OIMT – Organización Internacional de las Maderas Tropicales
5to piso, Pacifico-Yokohama, 1-1-1, Minato Mirai, Nishi-Ku, Yokohama
220-0012
Japón
Teléfono: (81-45) 223 1110
Fax: (81-45) 223 1111
E-mail: fi@itto.or.jp

Equipo Responsable
Equipo Técnico del Proyecto "Aplicación de las Tecnologías Intermedias
en el Aprovechamiento Forestal Sostenible" PD 233/03 Rev.2 (I).
Financiado por:
OIMT- Organización Internacional de las Maderas Tropicales

© OIMT © FONDEBOSQUE 2008
Reservados todos los derechos. Con excepción del logotipo de la OIMT
y FONDEBOSQUE, se autoriza la reproducción total o parcial del
material gráfico o texto contenido en esta publicación, siempre que se
cite la fuente de procedencia y no se utilice con ningún propósito
comercial

Tiraje: 1500 ejemplares
Agosto 2008

Secuencia de los Manuales

-  Documento Introdutorio
La Apuesta por Incorporar
Tecnologías Intermedias
para hacer más Rentable y Sostenible
el Aprovechamiento Forestal
-  1 La Planificación
del Aprovechamiento Forestal
como Principio
de una Actividad Forestal Sostenible
-  2 La Tala Dirigida
y su Relación con las
Tecnologías Intermedias
-  3 El Winche y el Aserradero Portátil
como Principales Herramientas
de Tecnología Intermedia
para el Aprovechamiento Forestal Sostenible
-  4 El Crédito Financiero
como Mecanismo para Acceder
a la Tecnología Intermedia
en el Aprovechamiento Forestal

Contenido



- ✓ La tecnología intermedia como elemento clave del aprovechamiento forestal
- ✓ ¿Por qué es tan ventajoso el uso de la tecnología intermedia?
- ✓ Los winches portátiles para el arrastre de las trozas
- ✓ Los aserraderos portátiles para la transformación primaria de la madera
- ✓ El transporte de la madera aserrada



Presentación

En el marco del Proyecto *Aplicación de Tecnologías Intermedias en el Aprovechamiento Forestal Sostenible, PD 233/03 Rev.2 (I)*, financiado por la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), llegamos al tercer manual que está referido al eje central del proyecto, pues describe con mayor detalle las ventajas y procedimientos del uso de tecnología intermedia en el proceso de aprovechamiento forestal. Nos referimos precisamente al uso del winche portátil y del aserradero portátil, deteniéndonos con profundidad en este último. Se abordan también aspectos de seguridad, de planificación del tipo de tecnología que se va a utilizar y se hace una introducción a temas relacionados con el transporte de la madera aserrada.

Creemos que el Proyecto ha logrado cumplir con su propósito, que fue el de introducir y validar la conveniencia del uso de esta tecnología para garantizar la mayor rentabilidad de la actividad forestal y la mayor sostenibilidad del bosque, desde un punto de vista ambiental. Con este manual queremos continuar en este esfuerzo de difundir, promocionar y hacer cada vez más extensivo el uso de esta tecnología. Somos testigos de cómo los pequeños y medianos productores forestales vienen haciendo esfuerzos significativos por invertir en nueva tecnología, por fortalecer sus capacidades y por operar bajo esquemas empresariales modernos. Nos sentimos satisfechos de haber acompañado su esfuerzo y confiamos en que este proceso será irreversible, para mejora de las condiciones de vida de las poblaciones vinculadas con la actividad maderera y para una conservación de nuestros bosques.

Los contenidos de este manual, sintetizan el trabajo de un valioso equipo de técnicos y consultores de FONDEBOSQUE, quienes a partir de su labor de promoción de la tecnología intermedia, han ido sistematizando las mejores prácticas y recomendaciones, produciendo un conjunto diverso de manuales e instructivos que alimentaron los contenidos de este manual.

Por otro lado, este documento también refleja el aprendizaje de los mismos productores forestales que ya cuentan con aserraderos portátiles y winches portátiles, tal como lo expresan en los testimonios que se consignan en las siguientes páginas. Si bien el aprendizaje del uso del aserradero y del winche requiere fundamentalmente de una experiencia en campo, este documento bien podrá servir de material de consulta permanente y de instrumento de difusión. Cabe expresar un especial agradecimiento a los concesionarios Marco Texi y Margarita Parí en Madre de Dios y Edwin Casafranca en Ucayali, por todas las facilidades brindadas para observar de cerca cómo han transformado el aprovechamiento y manejo de sus

Leonardo Filomeno
Coordinador Nacional del Proyecto FONDEBOSQUE-OIMT

Lucetty Ullilen Vega
Directora Ejecutiva FONDEBOSQUE

La Tecnología Intermedia como elemento clave del Aprovechamiento Forestal

La tecnología intermedia es aquella que, con bajos costos, permite el procesamiento primario de volúmenes medianos de producción. No es una tecnología integrada mecánicamente a otros procesos productivos, por lo que puede combinarse con diferentes tecnologías de acuerdo a las necesidades del productor forestal.

El modelo de aprovechamiento forestal que promovió el Proyecto, tiene como principal innovación la utilización de aserraderos de disco pivotante, que en este manual llamaremos simplemente aserraderos portátiles. En general, el modelo de aprovechamiento que proponemos incluye una tecnología intermedia baja. La tala se realiza con motosierra, el arrastre de las trozas con winches portátiles y el aserrío con el aserradero portátil.

La tabla de la siguiente página, muestra un módulo básico de tecnología intermedia apropiado para pequeños y medianos productores forestales. Este módulo básico contempla la tecnología que consideramos más apropiada para los tres procesos fundamentales que se desarrollan en el bosque luego de la tala: jalado de trozas, aserrío y transporte de madera aserrada.

En el caso de los productores forestales que van incrementando sus volúmenes de producción y avanzan a convertirse en medianos empresarios, este módulo debe ir enriqueciéndose a partir de la incorporación de equipos mecanizados de mayor

capacidad, cuyo uso permita el aprovechamiento de los árboles remanentes que quedan después de la extracción mecanizada, ya que por los costos del tractor forestal y camión, en la mayoría de los casos dejan los árboles de diámetros pequeños o de poco volumen en el bosque.



MÓDULO DE TECNOLOGÍA INTERMEDIA PARA PEQUEÑOS Y MEDIANOS PRODUCTORES FORESTALES

PROCESO	TIPO DE MÁQUINA	CARACTERÍSTICAS
Arrastre de trozas	Winche portátil con motor	Motor : de motosierra Peso : 50-60 kg Capacidad del tambor : 150 m de cable de 3/8 pulgadas Capacidad d arrastre : 2.5 t Capacidad de remolque : 4-5 t
	Winche portátil manual ("traca")	Accionado con fuerza humana
	Conos deslizables	Para facilitar el arrastre
Aserrío	Aserradero portátil de disco de las características de las marcas Peterson y Lucas Mill	Estructura : de aluminio y fierro Motor : 20-25 hp Peso : de 330-420 kg Discos : con dientes carburados Capacidad producción : 3 – 8 m3 por día Diámetro máx de troza : de 1.40 a 1.50 m Accesorios: : para cortes de hasta 1.50 m de ancho
		Carreta
Transporte madera aserrada	Carreta	Accionada con tractor agrícola

“Desde el momento que el pequeño productor utiliza esta tecnología, empieza a beneficiarse, porque desde un inicio se reducen los costos.... Prácticamente se transporta el producto terminado, desde el bosque al mercado. Si bien es cierto que la difusión y uso de esta tecnología aún no es masiva, colateralmente a ella, otros concesionarios medianos, y con mayor capacidad económica, han seleccionado esta tecnología por su versatilidad... El gran esfuerzo que se nos ha encomendado, ha sido el de introducir la tecnología intermedia en el proceso del aprovechamiento forestal”.

*Leonardo Filomeno,
Coordinador Nacional
Proyecto FONDEBOSQUE-OIMT*

¿Por qué es tan ventajoso el uso de la Tecnología Intermedia?

Apostamos por la utilización de la tecnología intermedia por un conjunto de ventajas ampliamente demostradas durante varios años de validación y puesta en práctica. Entre estas ventajas tenemos:

a) Costo accesible para la economía de los pequeños y medianos productores forestales: Muchos de los productores forestales afrontan la falta de capital para hacer inversiones en su concesión, lo que los ha limitado de implementar procesos productivos más eficientes y rentables; ello se convierte en un círculo vicioso que a la larga puede hacer insostenible mantener la concesión. El winche portátil y el aserradero portátil tienen costos relativamente accesibles dentro de la oferta de máquinas que trabajan con calidad y precisión para obtener un producto competitivo y por lo tanto, garantizan la recuperación de la inversión en un corto plazo.

b) Facilidad de manejo y mantenimiento de los equipos y maquinarias: La simplicidad del manejo y mantenimiento de éstos equipos facilita su familiarización y uso en las diferentes actividades que comprende el aprovechamiento forestal, tanto por personal con alta capacitación, como por técnicos y obreros luego de una breve instrucción.

c) Es realmente portátil: Su poco peso facilita su transporte y desplazamiento en el bosque. Se desarma y puede ser trasladado en camionetas, peques peques e incluso ser cargado entre 4 personas sin mayor dificultad.

d) Alta rentabilidad: El costo de inversión en relación a los volúmenes y calidad de producción que brinda, lo convierte en un equipo altamente rentable en comparación a prácticas artesanales, a alquilar el servicio de aserrío o a adquirir tecnología mayor. Garantiza utilidades que permiten pagar tranquilamente el derecho de aprovechamiento, las cuotas de su préstamo si es que ha sido adquirido mediante crédito y capitalizarse para adquirir nuevos equipos y maquinarias para una mayor producción.

e) Máximo aprovechamiento de los recursos del bosque: El tipo de tecnología que se emplea determina los niveles de rendimiento por hectárea; para mejorar el actual rendimiento se necesita diversificar el número de especies aprovechadas y maximizar el rendimiento de cada árbol tumbado. El uso del aserradero portátil permite ambos objetivos puesto que puede aserrar todo tipo de madera, sea dura o blanda, así como aprovechar más eficientemente el fuste del árbol, por la versatilidad de su corte.

f) Facilidad de armado: Tanto los aserraderos portátiles como los winches portátiles, son fáciles de armar. En el caso de los primeros, montarlos solamente demora 10 minutos una vez que se tiene establecido un espacio adecuado. En cuanto a los equipos de arrastre, muchos son construidos en talleres mecánicos de las principales ciudades amazónicas.

g) Empleo de mano de obra en beneficio de las poblaciones locales: El uso de la tecnología intermedia permite la contratación de mano de obra local, principalmente por la sencillez de la capacitación que se requiere en su utilización. De esta manera, no sólo se contribuye con el crecimiento del productor forestal, sino que se ayuda a dinamizar la economía local.

h) Reducido impacto ambiental: El empleo de equipos y maquinarias de tecnología intermedia y de sistemas de aprovechamiento forestal apropiados, hacen que el daño que se ocasiona al bosque sea de bajo impacto: se mantienen lo más intactas posibles las fuentes hídricas, es más compatible con la regeneración natural, se interviene menos el bosque con viales de arrastre y transporte, lo que permite una recuperación del bosque en menor tiempo, asegurando su sostenibilidad.



I. Los Winches Portátiles para el Arrastre de las Trozas

Cuando el proceso productivo de la madera se hace contando con un patio de acopio o patio de almacenaje, luego de la tala, es necesario trasladar las trozas dispersas en el bosque hacia un mismo punto en el que se apilarán para su posterior transformación con el aserradero portátil. A este traslado le llamamos el arrastre de trozas. Los equipos y maquinarias de tecnología intermedia que se recomienda para este proceso, son los winches portátiles, cuya tecnología es la más apropiada para realizar una extracción forestal de bajo impacto al medio ambiente y con una producción adecuada:

WINCHES PORTÁTILES CON MOTOR

Este es un equipo cuyo mecanismo está fundamentado en el anclaje de un cable a la troza, el mismo que accionado por un motor que lo enrolla, permite desplazarla con facilidad. En algunos casos se emplea winches semiestacionarios accionados con motores petroleros de gran potencia y con un tambor de buena capacidad de enrollado de cable, que les permite arrastrar trozas de buen volumen y por largas distancias. La desventaja es que el peso de la estructura del chasis y el motor, hacen que estos winches no tengan un fácil desplazamiento.

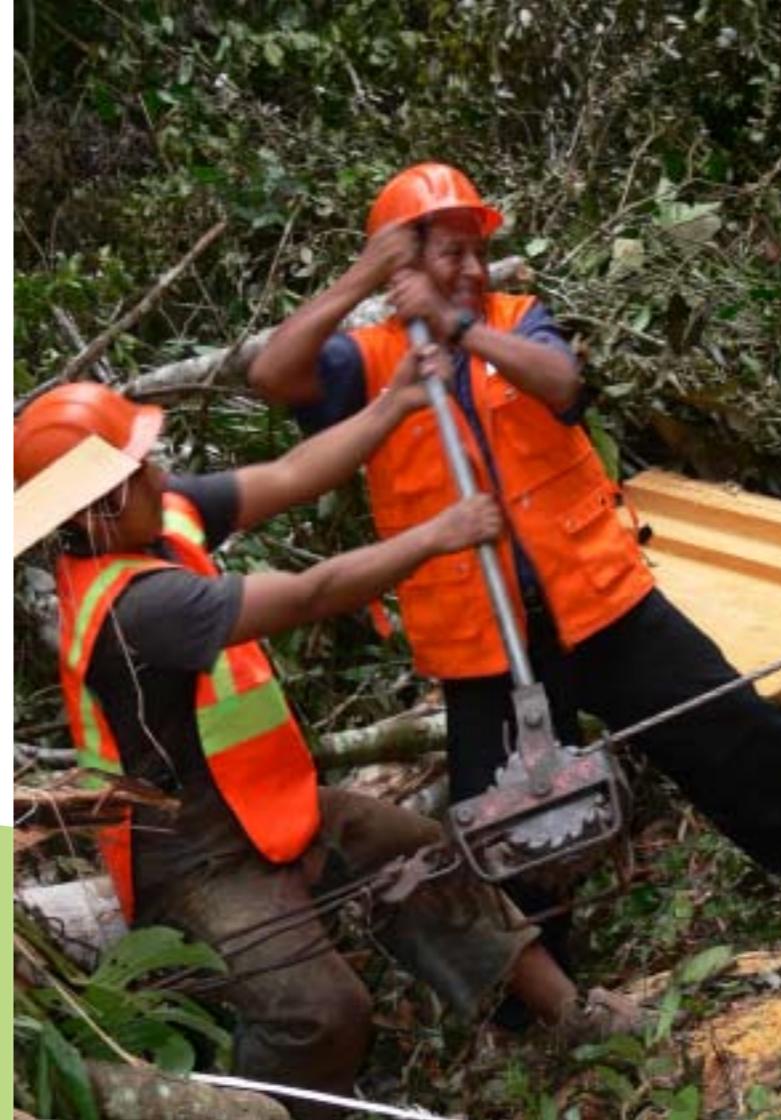
En otros casos, emplean winches menos pesados, con motores de menor potencia y por lo tanto menor capacidad para el arrastre de trozas, tanto en peso como en distancia.

En la mayoría de los casos, estos winches son fabricados en talleres artesanales de metal-mecánica, a los cuales se les acopla un motor gasolinero en forma estacionaria.

En el mercado nacional existen winches portátiles bastante livianos y de una buena capacidad de arrastre de trozas cuando se emplean como complemento los carros de arrastre. Es decir, que la carga no es arrastrada directamente, sino que una punta de la troza está suspendida en el carro de arrastre, haciendo más fácil la extracción maderera por el menor esfuerzo realizado por el motor del winche. La particularidad de estos winches portátiles es que son accionados por un motor de motosierra. La facilidad de su manejo y su precio accesible, hacen factible su utilización en el aprovechamiento forestal de los pequeños y medianos productores forestales.

WINCHES PORTÁTILES MANUALES

El winche portátil manual, conocido como “traca”, es un equipo de fabricación artesanal que cumple básicamente las mismas funciones que el winche portátil con motor, con la diferencia que la fuerza de tracción es la fuerza humana. Constituye una alternativa importante para los pequeños productores forestales gracias a su bajo costo. Su mecanismo de funcionamiento está basado en un juego de 2 poleas interconectadas con engranajes, que al ser accionadas por un operario con un accesorio que destraba la tracción, permite jalar un cable anclado a la troza, y de esta manera trasladarla poco a poco.



Recomendaciones para un arrastre adecuado, empleando carros de arrastre de trozas y winches portátiles

Para un normal desarrollo de la actividad de extracción forestal empleando éstos equipos de arrastre de trozas, se debe tener presente las siguientes recomendaciones:

- El empleo de los equipos de protección personal, como casco protector, botas reforzadas en la punta y guantes de cuero para el manipuleo de los cables.
- Se debe tener siempre las herramientas y repuestos básicos para no paralizar la actividad de arrastre.
- El cable del winche debe estar siempre en buenas condiciones, pues una ruptura del mismo en pleno proceso de arrastre, puede acarrear un accidente de graves consecuencias, sobre todo si se está realizando la extracción en zonas con pendiente.



II. Los Aserraderos Portátiles para la Transformación Primaria de la Madera

El aserradero portátil es la máquina de tecnología intermedia de mayor impacto en la mejora de la rentabilidad y sostenibilidad del manejo forestal. Constituye también, la principal apuesta del proyecto por promover mejoras sostenibles en las prácticas de aprovechamiento forestal de los pequeños y medianos productores forestales del Perú.

Las diferentes marcas de aserraderos portátiles presentan características muy similares. Sus modelos se diferencian en la potencia de sus motores, en el sistema de alimentación al carro portatronco (manual o hidráulico), en el sistema de avance del cabezal (manual, control remoto) y en la capacidad del diámetro máximo de las trozas que pueden aserrar.

En resumen, las ventajas de este tipo de aserradero son:

- Asierra muy bien maderas duras, e inclusive maderas abrasivas
- Pesan de 330 a 380 kilogramos y cabe en todo tipo de medio de transporte. Se puede empujar a manera de carretilla o cargarlo a mano en la zona donde se va a trabajar. Se ensambla o instala entre 10 y 15 minutos. El afilado del disco se realiza en 5 minutos sin sacar la sierra del aserradero.



- No se necesita terreno plano para instalarlo. Permite acceder a la troza y a la madera aserrada desde todos los lados.
- El aserrió se realiza con la troza en el suelo sin moverla ni voltearla.

CUADRO COMPARATIVO ENTRE LAS MARCAS DE ASERRADEROS PORTÁTILES LUCAS MILL Y PETERSON

Especificaciones	Lucas Mill	Peterson
País de origen	Australia	Nueva Zelanda
Marca del motor	Kohler	Honda
Combustible	Gasolina	Gasolina
Potencia del motor (Hp)	25	24
Elemento de corte	Sierra disco	Disco
Ancho de la cinta y/o disco	x	x
Diámetro máximo de troza (pulg.)	60	60
Tipo de avance	Manual	Manual
Tanque de combustible	5 galones	5 galones
Peso total	330 kg	330 kg
Remolque	No tiene	No tiene
Equipo de afilado	Incluido	Incluido
Producción diaria	4 - 8 m ³	4 - 8 m ³
Año de ingreso al Perú	2003	2001



Procedimiento para el uso de los Aserraderos Portátiles en un Patio de Acopio dentro de la misma concesión

a. Determinar la ubicación más adecuada del patio de acopio dentro de la parcela de corta anual

Esta es la primera tarea que debemos hacer y corresponde a la etapa de planificación de la zafra anual. La principal herramienta es el mapa de dispersión de especies, luego de cuya observación podemos ubicar las áreas en las que se encuentra mayor proximidad o agrupación de árboles de las especies aprovechables (o si se tuviera, de aquellas consideradas dentro del plan de negocios). Luego, mediante el reconocimiento de las fajas, se determina la orientación de caída del árbol y el rumbo de las vías de arrastre.

Finalmente, de acuerdo al diseño de las vías de arrastre y transporte de trozas, decidimos la ubicación de los patios de acopio, los que pueden estar dentro de los 500 metros “a la redonda” de las fajas ubicadas en el área de corta.



b. Arrastre, transporte y acondicionamiento de las trozas

El arrastre y transporte de la trozas desde el sitio del tumbado de cada árbol hacia los patios de acopio, se realiza una vez concluido el proceso de tala. Para ello se utilizan tractores forestales y/o agrícolas acondicionados para tal fin o los winches portátiles con motor o manuales.

Las trozas deben ser apiladas de manera ordenada en el patio de acopio. Es recomendable ordenarlas por especies y en relación al tipo de corte que se hará. Esto facilitará el aserrío y el posterior traslado de la madera aserrada según el tipo de producto.

RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA INSTALACIÓN Y MANEJO DE LOS PATIOS DE ACOPIO

- Su ubicación y diseño debe decidirse cuando se elabora el plan de aprovechamiento, al mismo tiempo que se diseñan y se trazan las carreteras.
- Cuando sea posible, los patios de acopio deben ubicarse en una zona de ligera pendiente. Las zonas abiertas alejadas de los cursos de agua son el mejor emplazamiento. Los patios de acopio tienen que estar bien drenados y sus canales no deben desembocar directamente en los arroyos sino en la vegetación circundante.
- En el patio de acopio debe especificarse con claridad los lugares reservados para las diferentes máquinas y tipos de actividad. Asimismo, es importante que tenga iluminación nocturna para garantizar la seguridad. Es necesario adoptar medidas para impedir el derrame de combustible y lubricantes.
- Una vez concluidas todas las operaciones en un patio de acopio, deberán adoptarse las medidas necesarias para dejar ese terreno tal como se lo encontró, eliminando todos los restos para que pueda regenerarse la vegetación.





c. Evaluación y cubicación de la troza

El operador del aserradero y su ayudante, evalúan la troza para registrar la información de manera codificada en los formularios establecidos desde el momento de la planificación. Llevar estos registros permite conocer el porcentaje de aprovechamiento por especie, diámetro y calidad de fuste.

Para ejecutar la tarea de cubicación (calcular el volumen de madera de la troza) se utiliza el método “smalian”, que consiste en medir el diámetro mayor de la troza en cruz promediando ambas cifras. Se repite esta medición y promedio en el diámetro menor. Luego se mide el largo. Todos estos datos se registran (ver anexo 1: formato de registro de trozas antes del aserrío)



d. Descortezado de la troza

Con la finalidad de aumentar la duración del afilado de los dientes, que puede verse afectado por la presencia de arena, piedra, resinas, látex u otros elementos abrasivos que se incrustan o permanecen en la corteza del árbol, se recomienda descortezar la troza antes de aserrarla (ver anexo 2: cuadro de especies que requieren descortezado). El descortezado se hace manualmente, utilizando un machete bien afilado.





e. Utilización de durmientes para el mejor aprovechamiento de la troza

Para aserrar trozas de gran diámetro (90 hasta 120 cm), es necesario utilizar durmientes de 14 cm x 14 cm x 150 cm, que se colocan en el suelo para que sobre ellos descansa la troza. Estos durmientes se ubican a 30 cm de los extremos de la troza, compartiéndose el peso en todo el largo de la misma: por ejemplo, en una troza de 3 a 4 m de largo, usamos 3 durmientes; en una troza de 5 a 6 m de largo colocamos 4 durmientes. Así, permitimos la estabilidad de la troza para el desarrollo de un buen corte con calidad y seguridad del operador. Asimismo, es importante dejar un espacio de 14 centímetros del centro de la base del riel para el paso sin dificultad del operador del aserradero.



f. Verificar la nivelación y maniobrabilidad del aserradero

Antes de realizar el primer corte, se debe tener en cuenta el nivel de los rieles de tal manera que al deslizar el aserradero a lo largo por encima de la troza, este no tenga dificultad para desplazarse y esté perfectamente horizontal. Para ello se debe utilizar un nivel de 50 cm que mida la horizontalidad y verticalidad de los componentes de soporte y deslizamiento del equipo cortante.

Prendido del motor: se abre la llave del sistema de enfriamiento del disco y se procede a deslizar el equipo cortante por encima de la troza. Luego de esta comprobación ya podemos empezar el aserrío de la troza.





g. Otras revisiones previas

Para asegurar un buen resultado, antes de poner en funcionamiento el aserradero portátil e iniciar las operaciones de aserrío, es necesario evaluar el estado del aserradero, en cada una de sus partes:

→ Motor

- Verificar el nivel de aceite del motor: Es necesario controlar el aceite, puesto que su ausencia origina el deterioro de los rodajes internos de la caja y el desgaste de los anillos del motor. Lo que hay que verificar es que el nivel de aceite se encuentre a la altura de la marca "F", aunque la máquina puede operar por debajo de esta marca. Nunca es recomendable que llegue a la marca "L".
- Verificar el nivel de aceite de la caja: Para ello simplemente se inclina la caja y cuando esta gotee y no chorree, sabremos que se encuentra en el nivel indicado.
- Verificar la limpieza de filtro de aire: Es necesario realizar la limpieza de filtro para disminuir el consumo de combustible y evitar que ingresen "basuritas" que pueden malograr el motor. Para limpiar el filtro, solo se tiene que sacudir la espuma protectora; por ningún motivo lavarlo con combustible o agua.



→ Sistema de encendido

→ Sistema de enfriamiento

→ Sistema eléctrico:

- Verificar bornes de batería: Es necesario chequear que los bornes de la batería estén bien ajustados, ya que la vibración del aserradero, cuando está en funcionamiento, puede hacer que se aflojen y la máquina se apague por falta de energía.

→ Sistema de corte

- Verificar la tensión de las fajas: Hay que asegurarse que las fajas estén bien tensas, si no la máquina perderá potencia en cada corte, ocasionando que el disco se queme.



b. Verificar el afilado del disco: Diariamente, el operador del aserradero tiene que afilar el disco antes de iniciar el trabajo. Si el disco no está bien afilado se obtendrá un mal corte y puede provocar la rotura de las pastillas. En general, es recomendable afilar el disco después de cada 300 pies de madera dura aserrada o 500 pies de madera blanda aserrada.

c. Engrasar el rodillo deslizante del motor y el disco: El operador debe mantener engrasado el marco donde se desliza el rodillo puesto que permitirá un mejor manejo del equipo al momento de calibrar cada corte horizontal.

d. Verificar las cadenas de elevación: Las cadenas de elevación cumplen la función de soporte, por ello tienen que estar engrasadas y con la tensión apropiada para evitar que se descuelguen en cada corte, generando problemas en la escuadra de los cortes.

e. Verificar los rodillos: Verificar que los rodajes y los seguros de cada rodillo estén adecuadamente ubicados para evitar que el carro del aserradero tenga problemas al deslizarse por los rieles, al momento de realizar cada corte.

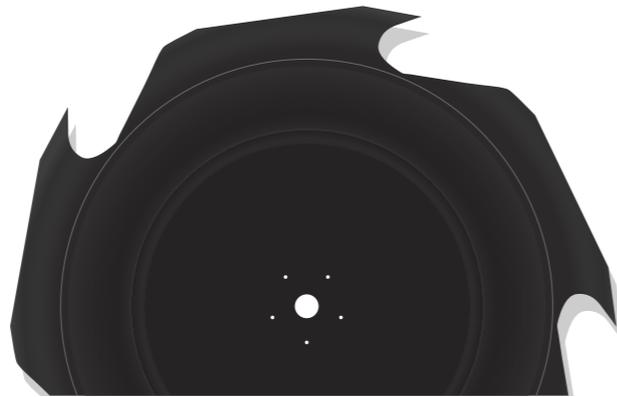
f. Calibración del disco: Para poder calibrar el disco primero se identifica el tipo de corte que queremos calibrar (ya sea vertical u horizontal) y luego observamos en la troza la profundidad o elevación de cada corte.

Calibración horizontal:

- Se identifica el perno y la contratuerca del calibrador horizontal.
- Si el corte se está profundizando, se desajusta la contratuerca y se desajusta el perno calibrador
- Si el corte se está elevando, se desajusta la contratuerca y se ajusta el perno calibrador
- Al final siempre se vuelve a ajustar la contratuerca

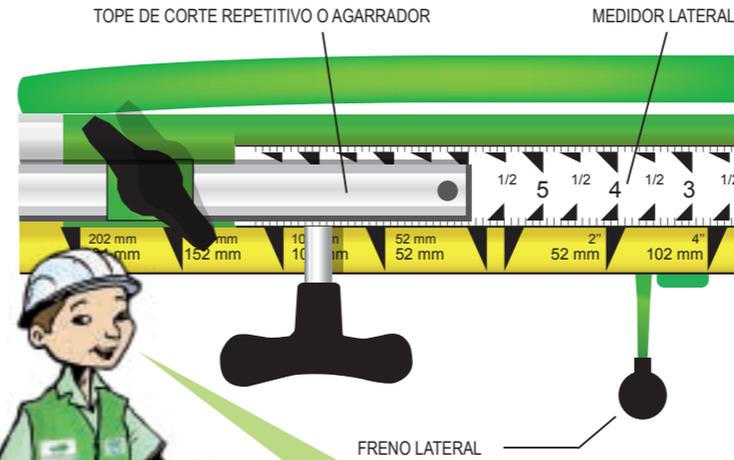
Calibración vertical:

- Se identifica el perno y la contratuerca del calibrador vertical
- Si el corte se está profundizando, se desajusta la contratuerca y se desajusta el perno calibrador
- Si el corte se está elevando, se desajusta la contratuerca y se ajusta el perno calibrador



h. Preparación de los cortes horizontal y vertical

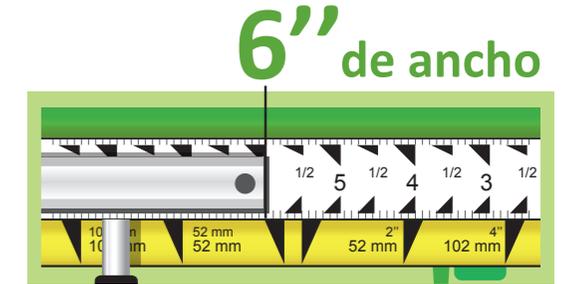
Para calibrar cada corte, es necesario conocer el sistema de medidas, y así realizar cortes precisos.



Antes de iniciar el proceso de aserrijo, verificar que la troza esté ubicada a lo largo del riel en forma paralela.

Luego, de acuerdo al diámetro de la troza, el operador debe considerar un adicional de 14 cm hacia el lado derecho, con la finalidad de ampliar el espacio de tránsito que permita el paso sin dificultad del operador durante el aserrijo.

Calibración del corte horizontal: La calibración del corte horizontal determina el ancho del bloque que vamos a obtener (en pulgadas). Podemos hacerlo de manera consecutiva a medida que vamos avanzando los cortes de la troza. Para mover la sierra y determinar un nuevo ancho de corte horizontal, se debe mover el medidor lateral hacia la derecha, hasta obtener la dimensión deseada que se lee en el lado derecho del agarrador.

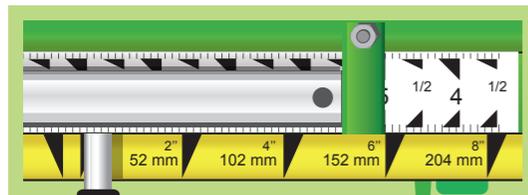


Para obtener un bloque de 6 pulgadas de ancho, haciendo cortes consecutivos de una misma dimensión:

- ✓ Colocar el tope de corte repetitivo (agarrador) en la dimensión deseada (observar el lado derecho del agarrador, el cual indicará 6")
- ✓ Ajustar el agarrador
- ✓ Desplazar el medidor lateral hacia la derecha, hasta que choque en el agarrador o tope de corte repetitivo
- ✓ Ajustar el medidor ubicado arriba de la regla

Calibración del corte vertical: La calibración del corte vertical determina el espesor de la tabla, medida también en pulgadas. Se realiza una sola vez, para ello se debe bajar la sierra hasta la dimensión deseada para la próxima tanda de tablas. Para bajar la sierra, deben bajarse los rieles equitativamente en cada lado del marco.

2" de espesor



Para obtener una tabla de 2 pulgadas de espesor:

- ✓ Fijar el freno longitudinal del carro, al riel izquierdo.
- ✓ Colocar el medidor en cero y llevar hasta el tope superior de la regla.
- ✓ Tomar firmemente la manivela del malacate soportando el peso de la maquina, pero sin levantarla.
- ✓ Soltar el trinquete y bajar esta parte hasta que el indicador apunte a la dimensión deseada en la regla. Este procedimiento debe hacerse en ambos lados.



MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA EL USO DEL ASERRADERO PORTÁTIL



A. Medidas básicas para prevenir accidentes

La utilización descuidada del aserradero portátil es peligrosa, pudiendo ocasionar lesiones graves a los trabajadores que la están manipulando. Todo aserradero portátil cuenta con un manual de operaciones y reglas de seguridad que el operador debe leer y comprender. Es deber del concesionario asegurarse que los trabajadores estén bien informados al respecto. Asimismo, deben contar con dispositivos de seguridad y protectores que deben ser bien conocidos por los operadores.

B. Equipos de protección personal

Los operadores del aserradero portátil (aserrador y ayudantes), obligatoriamente deben contar con equipo de protección personal:

- Protectores auriculares, visor, máscara de protección respiratoria y guantes protectores.
- Botas o zapatos de trabajo con puntera de acero y suela antideslizante.
- Maletín de primeros auxilios.

C. Zona de riesgo

Se debe determinar una zona de riesgo en el entorno del aserradero para evitar la presencia de personas no autorizadas cuando se está aserrando. La zona de riesgo comprende: Delante del aserradero unos 5 metros, detrás del aserradero unos 3 metros y en los extremos laterales unos 3 metros.



LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE SEGURIDAD SON INDISPENSABLES

- Controlar que todas los dispositivos de seguridad y todas las protecciones estén montadas y en perfecto estado. El aserradero no debe utilizarse si algunos de los dispositivos de seguridad y protección están desmontados, averiados o no funcionan. Todos los aserraderos portátiles presentan un dispositivo de seguridad de freno para que la sierra de disco se pare rápidamente al detectarse alguna falla. Este dispositivo de seguridad debe revisarse al menos una vez por semana
- No deben haber derrames de combustible fuera del depósito o en el suelo. Tampoco mantener recipientes con gasolina cerca de la afiladora, ya que las chispas producidas por la piedra esmeril o por la conexión eléctrica podrían provocar incendios.
- Los dispositivos de tope y fijación de las trozas en el carro

portatronco (portatrozas) deben utilizarse en la forma indicada. Si la alimentación de trozas al carro portatronco es manual empleando un winche, el cable debe estar en buenas condiciones, es muy peligroso trabajar con cables desgastados.

- Mantener limpia de aserrín el área saliente
- No se debe accionar el control de movimiento vertical del cabezal mientras la sierra está en movimiento. Desenganchar siempre la sierra antes de ajustar el cabezal de corte hacia arriba o hacia abajo.
- Para manipular las sierras de disco, siempre usar guantes de cuero.
- El ajuste de la afiladora debe hacerse con la piedra esmeril parada. Si la piedra esmeril gira en sentido incorrecto puede soltarse y causar lesiones. El sentido correcto es afilando hacia abajo y hacia atrás.
- Controlar que la piedra esmeril no esté astillada ni con fisuras y que esté asegurada en el eje. Si se presentan vibraciones anormales, parar la piedra esmeril de inmediato. No debe afilarse con demasiada fuerza, ya que se corre el riesgo de templarse los dientes.



El Transporte de la Madera Aserrada

El transporte es uno de los eslabones más costosos dentro de la cadena productiva de la madera. En la medida que somos más o menos eficientes al transportar los productos maderables, obtendremos mayores o menores utilidades. En las selvas tropicales como las del Perú, el transporte está condicionado por los periodos de lluvia o estiaje, puesto que el transporte generalmente se realiza por vía fluvial. Es común que los concesionarios tengan su madera en trozas “parada” durante meses, por las limitaciones del bajo caudal de los ríos para las actividades fluviales, también por el mal estado de las vías en época de lluvia. Si bien es ideal que el transporte se realice utilizando maquinaria pesada, tal como los tractores forestales, cuando no se cuenta con ellos, el empleo de la tecnología intermedia en procesos previos como el aserrío tiene importantes beneficios para facilitar el transporte:

- Evita el llamado “falso flete”, puesto que no se paga el costo de transportar material inservible
- Permite una manipulación más fácil de la madera luego de haber sido transformada

Desde el punto de vista del medio ambiente, el transporte de trozas desde los puntos de carga hasta las fábricas de elaboración u otro destino final, no tiene graves repercusiones. Por lo general, el impacto ambiental más directo se debe a la construcción de carreteras o caminos. Sin embargo, algunas prácticas pueden ser perjudiciales y poner en peligro la seguridad y también incrementar los costos y reducir el valor de las trozas cuando éstas llegan a

su destino final. Los gastos de transporte suponen, generalmente, la mitad o más del costo total de las operaciones de explotación maderera.

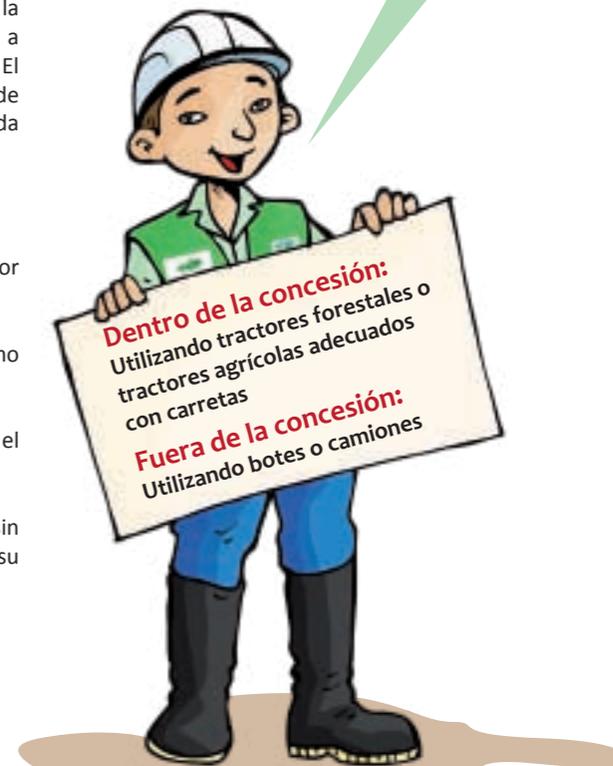


a. ¿Qué aspectos debemos considerar para planificar el transporte?

Dentro del manejo forestal, el transporte debe preverse desde el inicio de las operaciones. Todo parte desde el mapa de dispersión, puesto que sabremos por dónde deberán construirse las viales de arrastre; asimismo, durante la tala dirigida deberemos orientar la caída del árbol en la dirección más conveniente de acuerdo a nuestros mecanismos de transporte hacia el patio de acopio. El concesionario necesita pensar integralmente sus procesos de aprovechamiento durante cada zafra, incluyendo una adecuada planificación del transporte. Lo que se busca es:

- Garantizar la seguridad de los trabajadores
- Transportar las trozas a su destino final con el menor costo posible
- No dañar la infraestructura de transporte, como carreteras y puentes
- Limitar la contaminación del bosque e impedir el derrame de combustible y lubricantes
- Entregar las trozas en el punto final de destino sin pérdidas importantes de volumen y sin deteriorar su calidad

El transporte de madera aserrada desde el patio de acopio y aserrío, hasta los centros de venta o consumo se hace de las siguientes maneras:

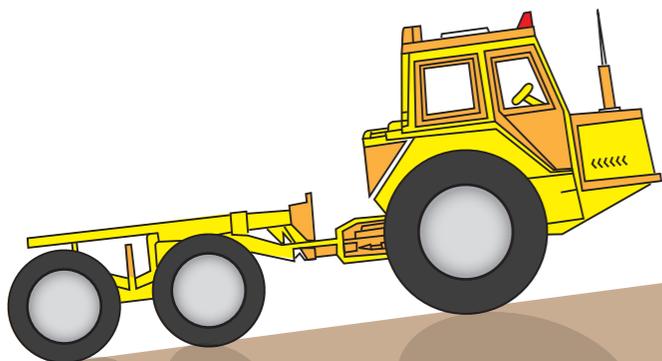




b. Recomendaciones para la utilización de tractores agrícolas o tractores forestales

- El transporte con tractores o cualquier otra maquinaria pesada, debe realizarse de tal manera que se reduzca al mínimo el daño a las carreteras, caminos o viales, para lo cual el transporte de la madera debe ajustarse a la capacidad de carga de la carretera. En la mayoría de los casos, es necesario interrumpir el tránsito de tractores durante la época de lluvias más intensas y reanudarlos cuando se han secado los caminos. Una vez que se ha eliminado el agua de la superficie, la exposición al sol puede reducir los daños considerablemente.

TRACTOR FORESTAL ARTICULADO DE RUEDAS CON REMOLQUE



- La utilización de tractores agrícolas puede ser una opción conveniente cuando los árboles a talar son relativamente pequeños y el terreno no es muy accidentado. Al no haber sido diseñados para la explotación maderera, pueden presentarse graves problemas de seguridad y deben ser modificados para prolongar su vida útil y su utilización con un margen mayor de seguridad en las actividades forestales. Con esas modificaciones, los tractores agrícolas son una excelente solución para las pequeñas y medianas concesiones forestales. Es mucho más fácil conseguir maquinaria agrícola que maquinaria forestal especializada.
- El transporte de trozas utilizando tractores, debe interrumpirse cuando el tiempo es excepcionalmente lluvioso, pues en esas condiciones aumentan la erosión y otro tipo de daños, disminuye la eficiencia de las operaciones, se incrementa el número de accidentes y los costos de explotación pueden doblarse o triplicarse.



- Asimismo, aunque los tractores pueden funcionar en laderas de pendiente muy pronunciada, su utilización en esas circunstancias aumenta la perturbación del suelo, disminuye el rendimiento y produce mayor deterioro de la máquina. La pendiente máxima variará de una a otra región en función de las condiciones del suelo, las lluvias y otros factores.
- Desde el punto de vista ambiental, las vías de arrastre son el aspecto más problemático en el transporte con tractores. Una vez concluida la tala, el tractor recorre el bosque en busca de las trozas que han de ser arrastradas hasta el patio de acopio o lugar de aserrío, de modo que por donde pasa, se produce una profunda alteración del suelo. Esto da lugar a la existencia de una red densa de caminos de transporte o arrastre. Para reducir este impacto, deben utilizarse únicamente vías de arrastre señaladas previamente en la planificación del aprovechamiento, que incluye el trazado de las vías utilizando el mapa de dispersión, una brújula y un mecanismo de medición de los ángulos de la pendiente. Cuando se señalan las vías de arrastre de esta forma, la cuadri-



lla de tala podrá reducir los costos de extracción apeando los árboles a lo largo de ellas. También podrán reducir los daños de la masa forestal haciendo caer las copas de los árboles dentro de las vías de arrastre o a lo largo de ellas, siempre que sea posible.

- Las máquinas deben permanecer en todo momento en las vías de arrastre señaladas. Es innecesario y antieconómico desplazar los vehículos para recoger todas las trozas. Si las máquinas permanecen en la vía de arrastre y se hacen llegar las trozas hasta ellas por medio de un cable, se puede reducir notablemente la alteración y compactación del suelo y los daños a los árboles no explotados. El peso de la carga de los tractores debe determinarse no sólo en función de su capacidad o fuerza (que depende de su potencia, sistema de suspensión, transmisión, distancia entre ejes y sistema de frenos) sino de la capacidad de las carreteras por las que va a circular y de las estructuras de drenaje.
- Por otro lado, las vías de arrastre han de ser lo más rectas posible, formando curvas solamente cuando es necesario alcanzar trozas inaccesibles; para proteger los árboles no talados deben evitarse las curvas cerradas., evitar los suelos húmedos e inestables y las laderas de pendiente muy pronunciada. Su ancho ha de ser el mínimo necesario.
- Una vez concluidas las operaciones de aprovechamiento, deben realizarse zanjas de drenaje y desagües transversales en las vías de arrastre y otros lugares en los que se ha alterado el suelo. Esas zonas deben dejarse de tal manera que permita restaurar rápidamente la vegetación.
- La carga de los tractores debe equilibrarse adecuadamente y asegurarse bien para impedir que las trozas puedan caer si la carga se desplaza durante el trayecto.

- Los frenos y los elementos mecánicos de los tractores utilizados para el transporte de trozas, tienen que ser revisados periódicamente y darles el mantenimiento que sea necesario.

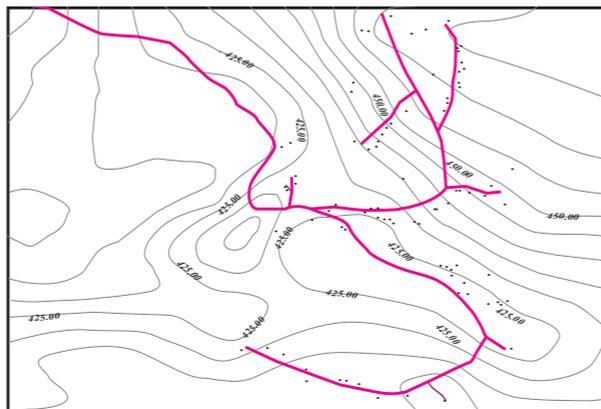
SOBRE LAS VIALES O CAMINOS

Como en toda actividad de transporte, se requiere planificar y construir viales o caminos para transportar la madera. En el caso del transporte menor, generalmente son contruidos empleando motosierras y hachas y pueden tener varios kilómetros de longitud. Su ancho está determinado por el medio de transporte empleado y van desde los 1.5 a los 4 metros de ancho. Algunas recomendaciones importantes son las siguientes:

- Al construir los caminos, buscar satisfacer distintos objetivos de manejo forestal y no simplemente acceder a la PCA. Numerosos caminos, poco articulados entre sí, resultan mucho más costosos y tienen mayor impacto ambiental que una red bien diseñada
- Si hubiese una red existente, tomarla como referencia para diseñar una nueva red de caminos
- Ubicar los caminos a no menos de 30 metros de los cursos y/o quebradas de agua permanentes. Las quebradas deben cruzarse por puentes o consolidarse la sección del cauce que será transitada.
- Identificar y evitar áreas de valor de protección y/o conservación de la fauna y la flora.

- En lo posible, los caminos deben seguir las curvas de nivel del terreno. La pendiente no debe ser mayor al 10%.
- Evitar la construcción de caminos en áreas de suelos o laderas inestables
- Seguir cuidadosamente las pautas establecidas en el Plan General de Manejo Forestal, en lo referido a transporte
- En la medida que la tecnología que estemos utilizando lo permita, minimizar el ancho de los caminos, sin comprometer condiciones de seguridad.

Deben utilizarse únicamente vías de arrastre señaladas previamente en la planificación del aprovechamiento. Cuando se señalan de esta forma, la cuadrilla de tala podrá reducir los costos de extracción apeando los árboles a lo largo de ellas.



LEYENDA

Camino ———
Pistas ———
Tocones .

- Establecer y ejecutar un plan periódico y básico de inspecciones del estado de los caminos, en particular, luego del periodo de lluvias. El mantenimiento de las carreteras debe ser permanente, pero es especialmente importante cuando el transporte se realiza con maquinaria pesada. Cuando no se lleva a cabo un trabajo adecuado de mantenimiento, las carreteras pueden hundirse, registrándose una erosión excesiva y problemas de seguridad.

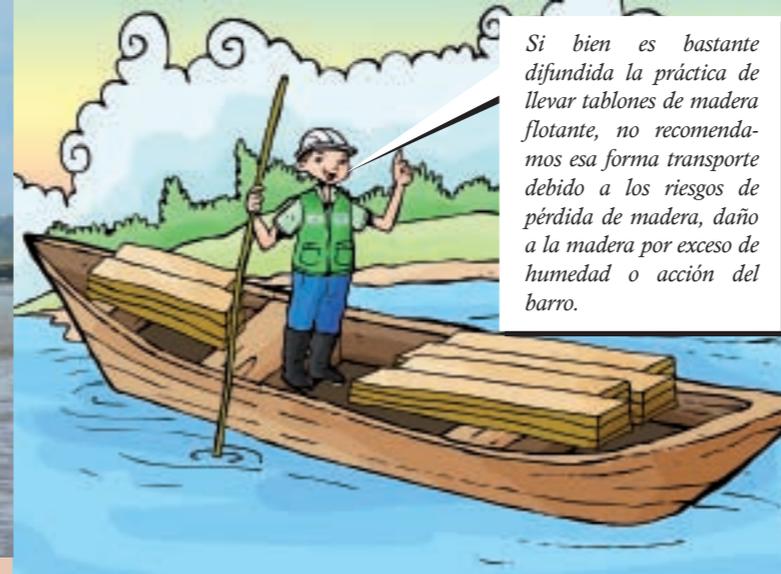


El transporte de trozas utilizando tractores, debe interrumpirse cuando el tiempo es excepcionalmente lluvioso, pues en esas condiciones aumentan la erosión y otro tipo de daños



c. Recomendaciones para el transporte fluvial

- El mecanismo más recomendado para el transporte de la madera por vía fluvial, es la utilización de botes con motor fuera de borda de 65 hp con capacidad de carga entre 5,000 a 5,500 piés tablares. Son anchos en la parte del centro para acomodar firmemente la madera ya aserrada.
- Cuando el transporte se realiza por vía fluvial, hay que poner un especial cuidado en la construcción y mantenimiento de la zona en la que la madera aserrada se embarca en los botes o lanchas. Cuando sea posible, la zona de deslizamiento o de



Si bien es bastante difundida la práctica de llevar tablonos de madera flotante, no recomendamos esa forma transporte debido a los riesgos de pérdida de madera, daño a la madera por exceso de humedad o acción del barro.



carga se debe recubrir de una superficie impermeable y si esto no es posible se recubrirá con una capa de gravilla bien nivelada y compactada. Para reducir los daños causados al suelo, pueden utilizarse también esteras o rampas. Periódicamente se recogerán los desechos que se conducirán a un área de eliminación desde la cual no puedan penetrar en el agua.

- La madera aserrada debe sujetarse con gran firmeza en el bote, para impedir su pérdida y garantizar la seguridad del tráfico fluvial.
- No se recomienda el transporte fluvial durante la noche, y si fuera inevitable, durante todo el trayecto nocturno se utilizarán banderas y luces para identificar claramente la proa y la popa de la embarcación a fin de evitar colisiones.



ANEXO 1

ESPECIES QUE REQUIEREN DESCORTEZADO

Nº	DMC cm.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	Nº	DMC cm.	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
1	56	Ishpingo	<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	26	50	Mashonaste amarillo	<i>Clarisia</i> sp	Moraceae
2	46	Alcanfor moena	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	27	50	Ojé renaco	<i>Ficus</i> sp	Euphorbiaceae
3	75	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	28	40	Ojé rosado	<i>Ficus glabrata</i>	Euphorbiaceae
4	65	Cedro colorado	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	29	46	Cumala	<i>Virola</i> sp	Myristicaceae
5	56	Copaiba	<i>Copaifera</i> sp	Caesalpinaceae	30	46	Cumala amarilla	<i>Virola</i> sp	Myristicaceae
6	56	Copaiba negra	<i>Copaifera</i> sp	Caesalpinaceae	31	41	Capirona,	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Mirtaceae
7	56	Chontaquiuro	<i>Diploptropis martiusii</i>	Fabaceae	32	41	Capirona. Hoja. Pequeña	<i>Calycophyllum</i> sp	Sapotaceae
8	56	Estoraque	<i>Myroxylon balsamum</i>	Fabaceae	33	40	Quinilla colorada	<i>Manilkara</i> sp	Cimariobaceae
9	50	Huayruro	<i>Ormosia</i> sp	Fabaceae	34	40	Marupa	<i>Simarouba amara</i>	Bombacaceae
10	50	Huayruro colorado	<i>Ormosis</i> sp	Fabaceae	35	40	Huimba negra	<i>Ceiba samauma</i>	Bombacaceae
11	40	Aguano masha	<i>Paramachaerium</i> sp	Fabaceae	36	40	Machin zapote	<i>Quararibea rhombifolia</i>	Bombacaceae
12	50	Shihuahuaco	<i>Coumarouma</i> sp	Fabaceae	37	50	Zapote	<i>Matisia cordata</i>	Mimosaceae
13	50	Shihuahuaco hoja grande	<i>Coumarouma</i> sp	Fabaceae	38	60	Pashaco	<i>Schizolobium</i> sp	Meliaceae
14	61	Lagarto caspi	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Guttiferae	39	50	Cedro masha	<i>Guarea</i> sp	Moraceae
15	46	Moena	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	40	80	Manchinga	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae
16	46	Moena colorada	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	41	40	Panguana	<i>Brosimum utile</i>	Tiliaceae
17	46	Casho moena	<i>Aniba</i> sp	Lauraceae	42	50	Maquisapa ñaccha	<i>Apeiba aspera</i>	Lauraceae
18	41	Cachimbo blanco	<i>Cariniana</i> sp	Lecythidaceae	43	61	Camungo moena	<i>Aniba</i> sp	Mimosaceae
19	41	Cachimbo colorado	<i>Cariniana</i> sp	Lecythidaceae	44	60	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	
20	64	Lupuna blanca	<i>Chorisia integrifolia</i>	Bombacaceae	45	50	Ayauma	<i>Couropita peruviana</i>	Lecythidaceae
21	51	Ana caspi	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Pubiaceae	46	50	Machimango blanco	<i>Schweilera</i> sp	
22	50	Yacushapana amarilla	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae	47	50	Copal	<i>Protium</i> sp	Moraceae
23	41	Catahua, blanca	<i>Hura crepitans</i>	Moraceae	48	40	Tamamuri	<i>Brosimum acutifolium</i>	Bombacaceae
24	46	Palta moena	<i>Persea</i> sp	Lauraceae	49	40	Punga	<i>Pachira</i> sp	Fabaceae
25	50	Azúcar caspi	<i>Hymenaea palustris</i>	Fabaceae	50	40	Amasisa	<i>Erythrina</i> sp	

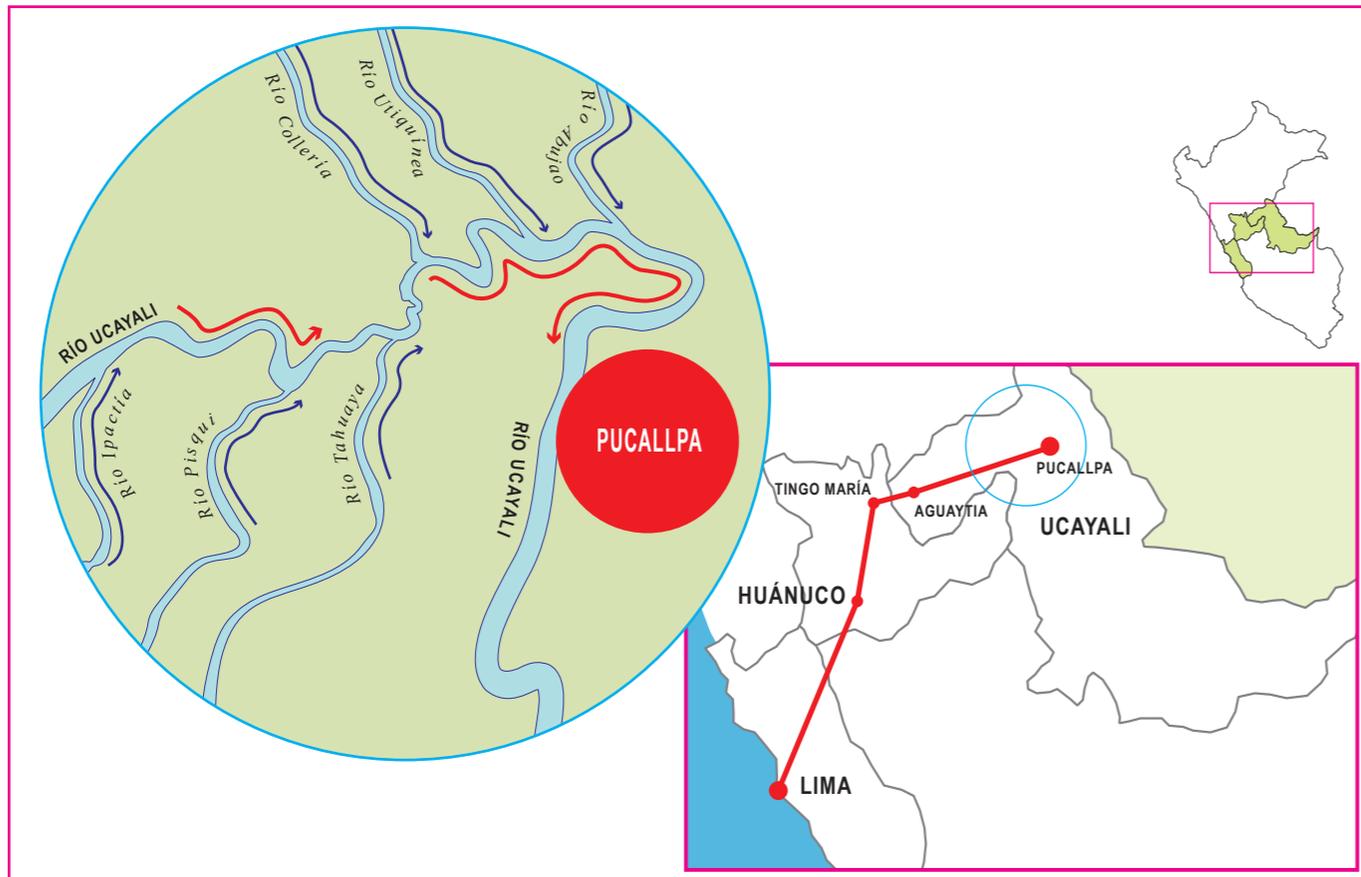
01 bote de 15 mts de largo accionado con un PKPK de 16 HP transporta 2000-2500 pt de madera aserrada.
01 bote de 20 mts de largo accionado con un Fuera de borda de 65 HP transporta 5200 pt.

ANEXO 1

ESPECIES QUE REQUIEREN DESCORTEZADO

ANEXO 4

RUTA DE TRANSPORTE FLUVIAL - UCAYALI



Abreviaturas

FONDEBOSQUE	Fondo de Promoción del Desarrollo Forestal
OIMT	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
CMAC Maynas	Caja Municipal de Ahorro y Crédito Maynas
INRENA	Instituto Nacional de Recursos Naturales
CIUP	Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico
POA	Plan operativo anual
PGMF	Plan general de manejo forestal
PCA	Parcela de corta anual
GPS	Global positioning System (Sistema de Posicionamiento Global)
DMC	Diámetro mínimo de corta
DAP	Diámetro a la altura del pecho
CAP	Corta anual permisible
PYMES	Pequeñas y medianas empresas