



Marupa

Simarouba amara

Guía de
Procesamiento
Industrial

Fabricación de muebles con maderas poco conocidas - LKS



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

Guía de Procesamiento Industrial Fabricación de Muebles con Maderas Poco Conocidas - LKS

Esta guía ha sido preparada bajo la dirección de la ingeniera Ana María Sibille Martina, (anysibille@gmail.com) consultora forestal de WWF - Perú, contándose con la participación de las siguientes instituciones:



Carlos Rincón La Torre
Ana María Sibille Martina



Edwin Ramos Gallozo
César Escriba Gutiérrez
Julio Bravo de Rueda Choy
Fredy Bardales Sánchez
Jorge Pari Barrionuevo



Rolando Falcón Bornás
Segundo Valencia Jave
Pablo Salvatierra Hilario
Pedro Durán Tarazona

Esta publicación es posible gracias al financiamiento de:



Marupa

ESPECIE	: <i>Simarouba amara</i> Aubl.
FAMILIA	: Simaroubaceae
SINONIMIA	: <i>Simarouba glauca</i> Hemsley
NOMBRES COMUNES	: Perú: Marupa; Bolivia: Amargo. Chiriguamo. Brasil: Simarupa, Marupa. Colombia: Marupa, Simaruba, Palo Blanco. Cuba: Palo Blanco. Costa Rica: Olivo. Ecuador: Cuña, Capulli, Cedro Amargo. Guatemala: Aceituno. Guyana: Simarupa. Venezuela: Cedro Blanco, Simaruba.
NOMBRE COMERCIAL INTERNACIONAL	: Simaruba

CARACTERÍSTICAS DE LA ESPECIE

Distribución geográfica: Se encuentra en zonas altas con suelos arenosos bien drenados, en las formaciones de bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) en transición a bosque húmedo tropical (bh-T). Generalmente crece asociada con las especies: *Jacaranda* spp., *Sclerolobium* spp., *Laetia* spp., *Guatteria* spp. Según las zonas y los resultados de inventarios disponibles, el volumen bruto de la Marupa varía de 0,3 a 1,6 m³/ha (con un diámetro a la altura del pecho superior a 0,40 metros).

ÁRBOL: De fuste recto, ahusado, cilíndrico sin aletones y conicidad pronunciada. Altura comercial promedio de 24 metros y altura total promedio de 40 metros. El diámetro promedio a la altura del pecho de 0,60 metros. La corteza externa es de color gris claro, de textura casi lisa a levemente agrietada con fisuras finas verticales, lenticular, presenta 4 centímetros de espesor. Corteza interna de color amarillo cremoso, con veteado blanquizco, de textura arenosa y sabor muy amargo, de allí proviene su nombre genérico.

Trozas: Tienen buena conformación, son rectas, cilíndricas, pero pueden presentar un decrecimiento notable. El diámetro de las trozas varía de 0,50 a 0,85 metros, la albura no se distingue de la madera del corazón. Ofrecen resistencia a los ataques de insectos gracias a las sustancias amargas contenidas en la corteza.

Por su alta susceptibilidad al ataque de agentes biológicos, las trozas deben recibir un acondicionamiento y tratamiento preventivo tanto en el bosque como en el aserradero:

- Evitar el contacto con el suelo lo menos posible, acondicionándolas sobre durmientes.
- Proteger los extremos de la troza con fungicida e insecticida.



Árbol



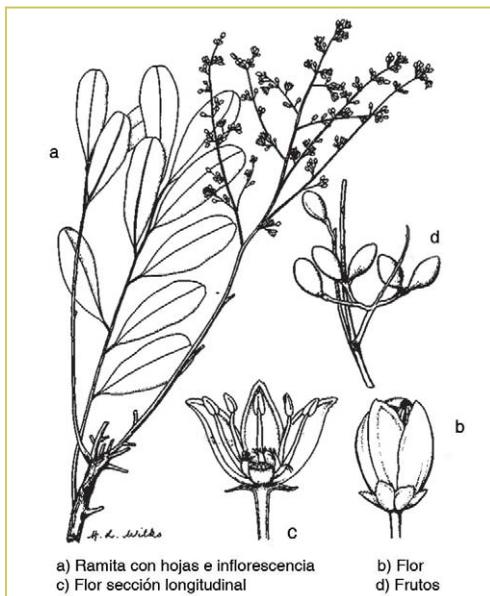
Troza



Hojas



Frutos



- c) Revestir los extremos con pintura esmalte para minimizar el avance de rajaduras y acebolladuras.
- d) Evacuarlas con rapidez de las zonas de extracción mediante flotación.
- e) De igual manera las trozas en el aserradero deben acondicionarse sobre durmientes y en patios bien drenados, a fin de evitar que se manche o ensucie la madera y obtener de esta manera una buena presentación del producto final (madera aserrada).

Hojas: Alternas, paripinnadas de 20 a 40 centímetros, lampiñas, borde entero, de color verde lustroso, el eje es de color verde amarillento, las láminas de los folíolos miden de 8 a 15 centímetros, son opuestas con pecíolos cortos de 5 mm, extremos redondeados, con puntas diminutas, el borde virado hacia abajo, caen rápidamente si no son tratadas con antidefoliante.

Flores: Masculinas y femeninas en distintos árboles, por lo que se denomina una especie dióica. Son de color verde amarillentas. En panículas o racimos terminales o laterales grandes y muy ramificados de 20 a 30 centímetros.

Frutos: Drupa de color verde claro cuando están inmaduros y después negros.

Tienen una pulpa delgada amarga y la semilla elíptica grande. En la zona del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt fructifica en los meses de enero a marzo.

SILVICULTURA: La floración se da a fines de la estación seca y mientras esta dure (entre setiembre y noviembre). Fructifica durante la estación de lluvias entre diciembre y marzo. La polinización se da por intermedio de abejas pequeñas.

La propagación sexual por semilla es exitosa. El número de semillas por kilo es de 4 200 con pureza reportada de 70% (Pereira, 1982). El peso de 1000 semillas es de 365 gramos. Tratamientos pregerminativos por inmersión en agua fría de 12 y 24 horas, y sobre todo en ácido acético por cinco minutos.

El poder germinativo es de 79% con semillas frescas tratadas por inmersión en agua fría de 12 a 24 horas y 92% con tratamiento por inmersión de cinco minutos en ácido acético (Aróstegui & Díaz, 1992).

En viveros se obtienen los mayores crecimientos en altura, bajo tinglado con pase de 25% de luz solar. Los espaciamientos de siembra de 10 x 10 y 15 x 15 centímetros en las camas de almácigo.

Se transplantan con pan de tierra a terreno definitivo a un distanciamiento de 3 x 3 metros, la supervivencia es alta. Los diámetros del crecimiento promedio registrado es alto, de 16 a 23 centímetros a los 9 a 18 años y altura 17 a 20 metros en ese periodo. Es recomendable la plantación en terrazas altas con suelos aluviales, de tipo franco arenoso y mayormente planos.

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA MADERA

Color: El tronco recién cortado presenta las capas externas de madera (albura) de color blanco cremoso y las capas internas (duramen) de color amarillo pálido verdoso, observándose entre ambas una transición gradual. En la madera seca al aire la albura se torna de color amarillo pálido HUE 8/4 2,5Y y el duramen amarillo 8/6 10YR (Munsell Soil Color Chats).

Olor : Ausente o no distintivo.

Lustre o brillo : Medio a brillante.

Grano : Recto.

Textura : Mediana uniforme.

Veteado o figura : Suave, jaspeado claro.



CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA ANATÓMICA

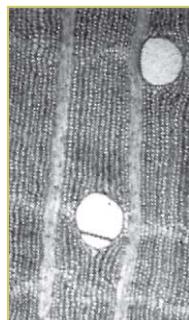
Anillos de crecimiento: Ligeramente diferenciados.

Poros: Visibles a simple vista, difusos, solitarios de forma redonda, múltiples radiales, muy pocos con 2 a 3 poros/mm². El diámetro tangencial grande a muy grande, varía de 184 a 246 micras y la longitud mediana entre 319 y 511 micras. Platina de perforación horizontal con perforación simple. Punteado intervascular alterno con puntuaciones poligonales y abertura extendida. Punteado radiovascular similar al intervascular.

Parénquima: Visible con lupa de 10 aumentos, asociado a los poros, paratraqueal vasicéntrico y aliforme confluyente, no estratificadas. Presencia de células cristalíferas septadas.

Radios: Visibles a simple vista, poco numerosos de 3 a 6/mm lineal, no estratificados. Presencia de canales intercelulares verticales. Homogéneos y heterogéneos tipo II, estratificados o escalonados. Medianos de altura entre 441 y 649 micras.

Fibras: Libriformes, septadas y estratificadas. Diámetro total de 20 micras, diámetro celular 3 micras y de longitud mediana de 1 293 micras. El grosor de pared varía entre 1 a 2 micras.



Tr. 40x



Tr. 100x



Tg. 40x



Tg. 100x



Rd. 50x



Rd. 100x

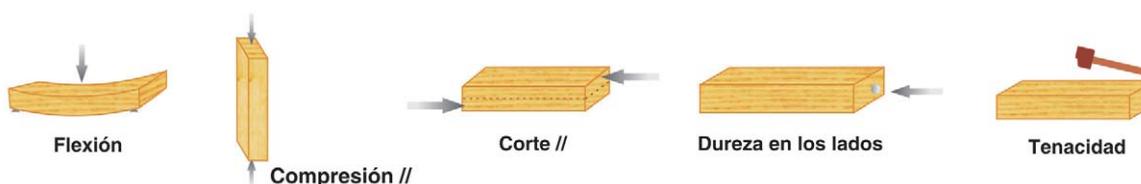
CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS

Propiedades físicas

Densidad básica	: 0,36	g/cm ³	Baja.
Contracción tangencial	: 6,70	%	
Contracción radial	: 2,90	%	
Contracción volumétrica	: 9,40	%	Baja.
Relación T/R	: 2,40		Regularmente estable.

Propiedades mecánicas

Módulo de elasticidad en flexión	: 77 000	kg/cm ²	Muy flexible.
Módulo de rotura en flexión	: 427,00	kg/cm ²	Baja.
Compresión paralela (RM)	: 201,00	kg/cm ²	Baja.
Compresión perpendicular (ELP)	: 33,00	kg/cm ²	Baja.
Corte paralelo a las fibras	: 64,00	kg/cm ²	Mediana.
Dureza en los lados	: 204,00	kg/cm ²	Baja.
Tenacidad (resistencia choque)	: 1,63	kg/cm ²	Baja.



CARACTERÍSTICAS DE DURABILIDAD E IMPREGNABILIDAD

La Marupa ofrece una durabilidad muy limitada frente a los ataques de los hongos de pudrición fibrosa *Coriolus versicolor*, *Pycnoporus sanguineus*, *Lentinus squarrosulus* y de pudrición cúbica (*Antrodia sp.*). Es susceptible al ataque de hongos cromógenos (mancha azul); se observó manchas en las tablas empaquetadas húmedas que no se acondicionaron inmediatamente con separadores.

Baja resistencia natural a los *Lyctus* que atacan el duramen de la Marupa.

Poca resistencia a los ataques de los termites de la clase *Reticulitermes santonensis*.

La durabilidad natural en promedio es moderada con respecto a la pudrición blanca y alta con respecto a la pudrición marrón. No es resistente a la pudrición por la mancha azul. La madera cuando seca es susceptible a termitas.

La madera de la Marupa tiene buena impregnabilidad. Es fácil de preservar por los sistemas de baño caliente-frío y vacío-presión con pentaclorofenol. Absorbe muy bien el preservante (sales) a presión y tiene una gran facilidad para una penetración total regular, con retenciones mayores de 200 kg/m³. Tiene una duración natural en uso exterior menor de un año.

Debido a su baja durabilidad natural es recomendable ni bien sea extraída del bosque que reciba un previo tratamiento de preservación y secado para evitar la presencia de ataques de hongos e insectos, rajaduras, con agujeros, etc., de esta manera la merma será despreciable durante el procesamiento industrial.

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

La composición química de la madera está relacionada con que la especie es relativamente pobre en hemicelulosas (12,5%) y rica en celulosa (51,4%). Proporciona pocas cenizas (0,4%) y tiene un porcentaje de sílice desdeñable (0,01%).

Para los demás componentes químicos se sitúa en la media de las maderas tropicales:

- Extractos alcohol - benceno: 3,4%.
- Extractos con agua: 2,0%.
- Lignina: 31,2%.

CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS

El poder calorífico superior de la madera anhidra de la Marupa es de 20 MJ/kg.

Una carbonización efectuada en retorta de laboratorio a 500° centígrados ha proporcionado (con un rendimiento del 32,1%), un carbón cuyas características son las siguientes:

- Índice de sustancias volátiles: 6,3%.
- Porcentaje de cenizas: 2,2%.
- Poder calorífico superior: 34 MJ/kg.
- Friabilidad: 8,0%.
- Recuperación de humedad: 7,8%.

Un kilogramo de madera anhidra carbonizada proporciona 0,35 litro de jugo piroleñoso con un porcentaje de 18% de alquitrán.

TRANSFORMACIÓN PRIMARIA DE LA MADERA

ASERRADO

La Marupa es una madera de densidad baja moderadamente liviana, tiene una contracción baja comparable a la Caoba. Se asierra fácilmente y no tiene efectos abrasivos. Su porcentaje de sílice carece de importancia (inferior a 0,05%). El rendimiento del aserrado es generalmente bueno, ya que no presenta tensiones y se obtiene una superficie limpia.

Por su resistencia mecánica baja se puede trabajar fácilmente en las sierras múltiples de discos y puede obtenerse una superficie relativamente suave y limpia. El corte en estas máquinas es muy fácil, sin presentarse ningún tipo de problema.

MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE DE LA MARUPA

La madera a través de todo el proceso (desde el aserrío hasta el acabado) experimenta una serie de manipuleos y traslados que si son mal llevados traerán como resultado un deterioro en la calidad de la especie.

Consideraciones:

- Después del aserrío, cuando la especie está en cuarterones, deberá protegerse del sol y de la lluvia y apilarse correctamente. En caso que la madera tenga que permanecer mucho tiempo en ese estado deberán utilizarse obligatoriamente separadores.
- Luego de efectuado el tableado (espesores entre ¾" y 2") deberá evitarse a toda costa que las tablas estén una encima de la otra sin separadores y peor aún en posición no horizontal. Por lo tanto, la madera deberá ser envaralada en el más breve plazo para evitar la aparición de los hongos cromógenos y para que no sufran deformaciones. Asimismo, los paquetes de madera envaralada deberán colocarse bajo techo hasta su secado.
- Luego del secado en hornos, las tablas deberán ser almacenadas en un lugar seco y bajo techo. Es importante que las tablas queden depositadas en posición horizontal y que no queden salientes, pues eso puede originar que la madera se flexe del extremo que sobresale.

PROCESO DE SECADO

SECADO AL AIRE LIBRE

Se seca fácilmente y con rapidez, presenta riesgos mínimos de deformaciones y rajaduras, deben tomarse precauciones para evitar la contracción de la albura durante el secado al aire libre.

La madera al tener contracciones reducidas y una fibra recta regular se seca generalmente bien. Se recomienda la aplicación previa de un tratamiento fungicida e insecticida para las tablas muy gruesas. En algunos casos pueden aparecer rajaduras en las piezas, por lo que se recomienda efectuar sistemáticamente el secado cubierto para evitar cualquier riesgo de defectos. Con un clima tropical se estima que las piezas de la Marupa de un grosor de 2 a 3 centímetros pueden tardar de dos a tres meses en secarse al aire libre.

SECADO ARTIFICIAL EN HORNOS O CÁMARAS

Se recomienda la utilización de un programa de secado severo. Para las piezas de un grosor de 1" de espesor puede utilizarse la siguiente tabla:

Contenido de humedad de la madera %	Temperatura Bulbo seco °C	Temperatura Bulbo húmedo °C	Depresión	Humedad relativa %
Verde	48	44	4	75
40	52	43	9	60
30	54	43	11	50
25	60	46	14	45
20	68	51	17	40
15	76	58	18	40
12	76	58	18	40

La experiencia de CITEmadera es que el secado se realiza durante seis días hasta obtener un contenido de humedad del 14%. Los defectos más comunes son ligeros agrietamientos en los extremos de las tablillas.

Datos del secado de la Marupa

Parámetros	Medida inicial	Medida final
M1 (%)	51,3	10,3
M2 (%)	57,3	13,1
M3 (%)	60,8	7,4
CS (%)	56,4	11,2
Fecha	21-abr	27-abr
Hora	18:00	12:00
TN (°C)	23,9	0
TR (°C)	22,8	47,8
UN (%)	16	0
UR (%)	16	3,9

Donde:

M1, M2 y M3: Valores, en porcentajes, de la humedad de los testigos de la carga.

CS: Valor promedio de los testigos.

TN: Temperatura nominal dentro de la cámara.

TR: Temperatura medida.

UN: Valor UGL (contenido de humedad de equilibrio) controlado.

UR: Valor UGL (contenido de humedad de equilibrio) medido.

Resultado: La Marupa presenta buen comportamiento al secado artificial con un programa fuerte. Con un secado de 45 horas para llegar a 12% de contenido de humedad se producen solo ligeros agrietamientos en los extremos y muy pocas tablas deformadas después del secado. Al secarse presenta un aumento considerable en la mayoría de sus propiedades.

PROCESAMIENTO INDUSTRIAL DEL MUEBLE

PROCESO DE HABILITADO

En las operaciones mecanizadas es importante utilizar discos y cuchillas de widia, afiladas o trabadas para obtener superficies perfectas sin ninguna dificultad.

Las tablas se procesan a menores dimensiones de acuerdo a las necesidades del diseño del mueble, así como para su mejor manipulación y trabajabilidad.

CORTE EN SIERRA RADIAL (trozadora, despuntadora)

Mediante esta operación mecanizada la Marupa se asierra para obtener piezas más pequeñas, se da el corte transversal a la tabla según la longitud requerida o su múltiplo. Hay que considerar las siguientes características de la máquina:

- Motor: 4 HP mínimo.
- Diámetro de disco: 400 mm.
- Número de dientes: 36.
- Velocidad de giro de corte: 3 450 RPM.
- Discos con dientes de carburo de tungsteno.

Los indicadores para la calificación de la operación del trozado o cabeceado son:

- a) Operario calificado.
- b) Ángulo de herramienta formado por el cuerpo del diente, traba o triscado.
- c) Forma, paso y altura del diente.
- d) Ángulo de corte: A mayor ángulo se necesita menos fuerza de corte.
- f) Dinámica del corte como velocidad de avance, mordida y potencia de máquina.
- g) Esfuerzo de corte.



Resultado: El comportamiento de la Marupa al corte en sierra radial es fácil, no genera problemas, es suave y no levanta grano. Para evitar que se astille la madera se debe usar una sierra de dientes tupidos y no cortar rápido.

CORTE EN SIERRA CIRCULAR (listoneadora, canteado)

Se asierra la Marupa para obtener el ancho requerido de la tabla. Para el corte longitudinal se tienen que considerar las siguientes características de la máquina sierra circular:

- a) Motor: 5,5 HP promedio.
- b) Diámetro de disco 250 mm.
- c) Número de dientes: 24.
- d) Velocidad de giro de corte de 7 570 RPM.
- e) Discos con dientes de carburo de tungsteno.



Los indicadores para la calificación de la operación del listoneado o canteado son:

- a) Operario calificado.
- b) Ángulo de herramienta formado por el cuerpo del diente, traba o triscado.
- c) Forma, paso y altura del diente.
- d) Ángulo de corte: A mayor ángulo se necesita menos fuerza de corte.
- e) Dinámica del corte como velocidad de avance, mordida y potencia de máquina.
- f) Esfuerzo de corte.

Resultado: El listoneado de la Marupa en sierra circular es muy fácil, no genera problemas, es suave y no levanta grano. La madera es recta con muy poca presencia de madera tensionada.

CORTE EN GARLOPA

Mediante esta operación mecanizada de "garlopeado" se endereza la tabla de la Marupa y se elige la mejor sección de cara y canto para escuadrarla (ángulo de 90 grados), para obtener listones cortados en su medida terminada en cuanto a su longitud se refiere. Se debe considerar las siguientes características de la máquina:

- a) Motor: 5,5 HP promedio.
- b) Velocidad de giro del cabezal: 5 000 a 6 000 RPM.
- c) Diámetro del cabezal: 100 mm.
- d) Número de cuchillas: 3, preferible 4 cuchillas pulen más.
- e) Ángulo de corte de cada cuchilla: 30° - 35°.
- f) Cuchillas de acero rápido (HSS).



Los indicadores para la calificación de los cortes con garlopa son:

- Operario calificado con experiencia en visualizar los defectos y seleccionar las piezas para enderezarlas a escuadra.
- Profundidad de corte (qué tanto se desbasta, 1 ó 2 mm).
- Ángulo de corte.
- Dinámica del corte como velocidad de avance: A madera más dura el avance es más lento.
- Mordida y potencia de máquina.
- Esfuerzo de corte.

Resultado: La Marupa en la garlopa se endereza a escuadra sin dificultad.

CEPILLADO

Para cepillar la Marupa hay que considerar las siguientes características de la máquina cepilladora:



- Motor: 5,5 HP mínimo.
- Velocidad de giro del cabezal: 7 200 RPM.
- Diámetro del cabezal: 100 mm.
- Número de cuchillas: 3.
- Ángulo de corte de cada cuchilla: 30° - 35°.
- Cuchillas de acero rápido (HSS).

Los indicadores para la calificación de la operación del cepillado son:

- Operario calificado.
- Profundidad de corte: 2 mm por cara.
- Ángulo de corte: 30° a 35°.

Resultado: El comportamiento de la Marupa al cepillado es fácil a muy fácil. Las superficies cepilladas no muestran grano arrancado, ni vellosidad. Puede presentar rugosidad, aplastamiento o grano comprimido a la salida de la máquina por la mala alimentación.

CORTE EN LA SIERRA DE CINTA

Operación mecanizada que permite efectuar cortes rectos y en curva aprovechando la flexibilidad que le otorga la hoja sinfín con traba, para evitar recortes toscos y con "gradas" acentuadas. El ancho de la cinta está en función al espesor de la tabla a cortar y a la configuración del corte. Cuanto más curvado sea la dirección del corte, más angosta deberá ser la hoja. Hay que considerar las siguientes características de la máquina:



- Motor: 4 HP mínimo.
- Velocidad de las volantes: 650 RPM.
- Sierra cinta de 1/2", 3/4", 1" de ancho de hoja.

Los indicadores para la calificación de los cortes con sierra de cinta son:

- Operario con experiencia en diferentes tipos de piezas rectas o curvas, tipo de trabajo que se realiza, problemas de la cinta o con el filo y cómo deja la superficie de las piezas.
- Ángulo de herramienta formado por el cuerpo del diente, traba o triscado.
- Forma, paso y altura del diente.
- Ángulo de corte: A mayor ángulo se necesita menos fuerza de corte.
- Dinámica del corte como velocidad de avance, mordida y potencia de máquina.
- Esfuerzo de corte.

Resultado: El aserrío de la Marupa en sierra de cinta es fácil, para el corte de piezas curvas de diferentes partes del mueble, el desgaste del filo de los dientes es normal y deja la superficie para poder limpiarla en tupí o con lija.

PROCESO DE MAQUINADO

Son operaciones mecanizadas mediante las cuales se transforma la madera habilitada en medidas y cantidades específicas de piezas aptas para el armado del mueble estable y estructurado. En esta fase se produce muy poca merma o desperdicios.

MOLDURADO

Para moldurar hay que considerar las siguientes características de la máquina tupí:

- Motor: 5,5 HP promedio.
- Velocidad de giro del cabezal: 7 500 RPM.
- Diámetro del cabezal: 110 mm.
- Ángulo de inclinación de la cuchilla del cabezal: 30°.
- Número de cuchillas: 2.
- Cuchillas de acero rápido (HSS).

Los indicadores de la operación del moldurado para la calificación son:

- Operario calificado.
- Diseño de moldura: Variados.
- Moldurado en los costados y en las testas para el caso de tableros.
- Dinámica del corte como velocidad de avance, mordida y potencia de máquina.



Resultado: El comportamiento de la Marupa en el moldurado es de maquinado muy fácil. Las superficies molduradas no presentan rugosidad ni vellosidad o lanosidad, ni grano astillado, ni grano arrancado. Al igual que con las demás herramientas de corte se desgasta lentamente el filo de las fresas.

TALADRADO

Para taladrar considerar las siguientes características del taladro eléctrico:

- Potencia: 500 w.
- Velocidad de giro en vacío: 3 000 RPM.
- Diámetro de agujero: 3/8".

Los indicadores para la calificación de la operación del taladrado son:

- Operario calificado en realizar perforaciones con diferentes máquinas.
- Avance de penetración sin dificultad.



Resultado: El comportamiento de la Marupa al taladrado es de maquinado fácil a muy fácil. Las superficies taladradas no presentan vellosidades, ni grano levantado, ni grano arrancado, ni marca de astillas. Es importante estar pendiente de la pérdida del filo de la broca para evitar severas marcas de quemado. La madera es blanda y no presenta mucha resistencia al taladrado.

TORNEADO

Para tornear la Marupa se debe considerar las siguientes características de la máquina de torno copiator hidráulico:

- Motor: 3 HP promedio.
- Velocidad de giro: 1 200 - 1 795 - 2 500 - 4 000 - 6 000 RPM.
- Longitud entre cabezales: 130 cm.
- Tipo de cuchillas: Con punta en forma de "V", de acero rápido.

Los indicadores de la operación de torneado para la calificación son:

- Operario calificado.
- Madera seca: 14% contenido de humedad.
- Velocidad de giro del torno: 1 200 RPM.



Resultado: El comportamiento de la Marupa al torneado es de maquinado fácil, las superficies torneadas presentan grano astillado cuando la parte del torneado termina en casi punta. No presenta rugosidad, ni vellosidad, ni grano arrancado. El desgaste del filo de la cuchilla es frecuente y periódica, alcanza para 30 piezas de 40 centímetros de largo aproximadamente.

Por ser una madera blanda en la parte donde se colocan las contrapuntas estas se hunden mucho, haciendo que las medidas en longitud cambien respecto del original.

LIJADO

Para lijar la Marupa se trabaja con lijas números 80, 100, 150 y 220, en ese orden, para obtener una superficie limpia y lisa. Se deben emplear lijadoras dependiendo la zona del mueble que se desee lijar:



- Lijadoras de banda: Imprescindibles para zonas amplias y rectas.
 - Motor: Capacidad 5 HP.
 - Velocidad de giro de banda 1 715 RPM.
- Lijadoras rotoorbitales que funcionan con aire comprimido: Imprescindibles para todo tipo de piezas. Considerar las características de la máquina.

Para las zonas donde las rotoorbitales no son accesibles se deben emplear lijas de pliego, obteniéndose los mismos resultados.

Resultado: Las superficies de la Marupa se lijan bien, no presentan vellosidades, ni lanosidad, ni rayado (arañado). Se debe tener en cuenta la capacitación del operario para evitar lijados en contra sentido de la hebra y tener celo en el mantenimiento de las máquinas contra el descalibrado.

ENSAMBLE O ARMADO

Para garantizar un buen ensamble del mueble de la Marupa es preciso considerar los planos y diseños. Asimismo las partes y piezas que se ensamblan o unen mediante prensas hidráulicas y manuales, según los elementos de unión como clavos, pernos, tornillos, tarugos, colas o pegamentos. Hay que considerar:

- Un previo chequeo de la calidad de las piezas y de los elementos de unión.
- Equipos y herramientas en buen estado.
- Que las operaciones mecanizadas de acoplamiento estén correctamente maquinadas de acuerdo a los planos.
- Que las espigas calcen perfectamente en la caja y su inserción sea recta (no ligeramente recta) o inclinada, pero con el ángulo que el plano manda.
- Seguir estrictamente las indicaciones de los fabricantes de los insumos de unión.
- Al terminar de ensamblar el cuerpo principal del mueble, deben estar listos simultáneamente para su incorporación de los cajones, las puertas, las molduras, etc.

Los indicadores para evaluar el comportamiento de la Marupa a los diferentes tipos de ensamble y acople implican lo siguiente:

- Operario calificado.
- Piezas de madera clasificadas, completas sin defectos.

- c) Madera seca al 10% contenido de humedad.
- d) Madera correctamente maquinada.
- e) Ángulos rectos en los encuentros.
- f) Estabilidad y estructuración según diseño.
- g) Alabeos de tableros y asientos de los muebles.

Resultado: El comportamiento de la Marupa a los diferentes tipos de ensamble y acople es muy bueno, se clava y atornilla sin dificultad. La resistencia de los clavos al arrancamiento varía. Tiene una resistencia a la extracción de clavos de 20,4 kg/cm. correspondiente al de la cara tangencial y de 16,2 kg/cm. en la radial, para la cara transversal es de 16,2 kg/cm.



El encolado de la Marupa no ofrece ninguna dificultad con cualquiera de las colas empleadas corrientemente en la industria. Se puede utilizar la Marupa en laminado-encolado y en madera maciza reconstituida.

El encolado de las chapas con colas de tipo urea-formol o fenol-formol resulta satisfactorio. Para la fabricación de contrachapado se aconseja una presión de encolado comprendida entre 0,9 y 1,2 MPa según la densidad de la madera. La estabilidad es buena y los tableros y asientos de muebles presentan mínima flexión.

Según los planos y el diseño de cada mueble, en el ensamble o armado se debe verificar que la estabilidad sea buena y que presente mínima flexión o alabeos de los tableros y asientos de los muebles.

PROCESO DE ACABADO

Los métodos de aplicación de productos para el acabado que se utilizan:

- a) Manuales: Brocha o motas.
- b) Mecánicos: Pistola o soplete, es el método más empleado por su rapidez y adaptabilidad a todas las condiciones de los acabados lisos, uniformes y limpios. Se realiza en cabinas de cortina de agua o con extractores de aire.

Fases desarrolladas durante el acabado:

- Preparación de la superficie con lija para darle mayor resalte al veteado o figura de la madera.
- Limpieza para eliminar las sustancias que se interpongan entre la madera y la primera mano de color.
- Elección del estilo, en base al diseño del mueble hay que aplicar los siguientes tipos de acabado: Poro cerrado y con color.
- Tintado o teñido para incorporar un tono o color a la superficie respetando su veteado o figura (uso de tintes minerales). En algunos casos el teñido se dificulta produciéndose un efecto de cortado del tinte.
- Es recomendable utilizar tintes al alcohol para disminuir este efecto.
- Fondo o tapaporo para fijar los productos aplicados anteriormente, con el fin de tapar los poros y los pequeños defectos superficiales, así como para preparar la superficie previa a la aplicación del barniz final.
- Lijado, para eliminar los rastros dejados por el patinado con lijas de grano números 220 y 320.
- Acabado final para proporcionar la protección definitiva del producto, su brillo y textura.



Resultado: La madera Marupa presenta buen comportamiento al pintado y barnizado. Se recomienda para los empleos muy delicados que después de lijada la madera se aplique un tapaporo antes de proceder a las últimas operaciones de acabado, se evidencia un ahorro notorio en el uso del material de recubrimiento. Presenta buen acabado.

USOS

La madera Marupa es apta para fabricación de muebles ligeros que no soporten grandes esfuerzos ni pesos. Es excelente para molduras, almas de muebles y paneles, cajonería, muebles pintados, gavetas, revestimientos, tacones de zapatos, instrumentos musicales (teclas de piano y piezas de órganos), madera contrachapada, falsos techos, pulpa para papel, palos de fósforos, palos para chupetes y baja lenguas, así como para partes y piezas para embalajes ligeros como cajas de espárragos y juguetes. Sustituto del Obeche (África).

Convendrá prever la aplicación de un tratamiento preservante cuando se utilice esta madera para empleos de interior y de un tratamiento fungicida e insecticida para empleos de exterior.

Por su abundancia en el bosque y la facilidad con la que se trabaja, así como de sus numerosas posibilidades de empleo (a excepción de los que requieren propiedades mecánicas elevadas) tiene actualmente mucha aceptación local y en el futuro su comercialización y su exportación deberían incrementarse, ya que puede competir con ciertas especies ligeras como el Ayous, el Alamo o el Ramín.

CALIFICACIÓN

En base al peso de cada efecto analizado en los diferentes procesamientos, equivalente al efecto del proceso de una madera patrón (*Cedro, Cedrela odorata*). El valor promedio de los datos de cada efecto clasifica la calidad de la especie Marupa como una madera de buena calidad para el procesamiento industrial del mueble.

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO AL MAQUINADO

Maquinado	Calificación
Trozado	Fácil
Listoneado	Fácil a muy fácil
Recorte en cinta	Fácil a muy fácil
Cepillado	Fácil a muy fácil
Taladrado	Fácil a muy fácil
Torneado	Fácil
Moldurado	Muy fácil
Lijado	Fácil a muy fácil
Uniones	Fácil a muy fácil
Acabado	Fácil a muy fácil
COMPORTAMIENTO	Muy buena trabajabilidad

CALIFICACIÓN A LOS PROCESOS INDUSTRIALES

Procesos	Peso	Puntaje	Calificación
Secado	0,25	4	1,00
Pegado	0,15	4	0,60
Rugosidad	0,10	4	0,40
Trabajabilidad	0,20	5	1,00
Acabado	0,15	4	0,60
Estabilidad	0,15	4	0,60
TOTAL	1,00		4,20

Rango	Calidad	Grado
1,0 a 1,5	Muy mala	V
1,6 a 2,5	Mala	IV
2,6 a 3,5	Regular	III
3,6 a 4,5	Buena	II
4,6 a 5,0	Excelente	I

PROMOCIÓN DE PRODUCTOS ELABORADOS

1. Presentación en el Evento de la Rueda Internacional "Negocia Madera 2004", realizado en el Country Club Lima Hotel del 10 al 11 de junio del 2004.
2. Presentación en el Gran Salón Mobiliario e Inmobiliario "Entre Casa" que se desarrolló en el Centro Comercial Plaza San Miguel del 14 de junio al 29 de junio del 2004.
3. Presentación en Casa Cor Perú 2004 "Exposición Peruana de Decoración y Diseño" realizado del 21 de setiembre al 01 de noviembre del 2004 en el Cuartel San Martín, ubicado en la avenida del Ejército, cuadra 13, Miraflores.







Impreso en:
Editora Argentina S.R.L
Av. Venezuela 2360 Lima 01



WWF, es una de las organizaciones independientes de conservación más grandes y con mayor experiencia en el mundo. WWF nació en 1961 y es conocida por el símbolo del Panda. Actualmente cuenta con cerca de 5 millones de miembros y una red mundial que trabaja en más de 100 países.

WWF trabaja por un planeta vivo, y su misión es detener la degradación ambiental de la Tierra y construir un futuro donde el ser humano viva en armonía con la naturaleza:

- Conservando la diversidad biológica mundial.
- Asegurando que el uso de los recursos naturales renovables sea sostenible.
- Promoviendo la reducción de la contaminación y el consumo desmedido.

WWF-Perú

Teléfono: (51-1) 440-5550

Fax: (51-1) 440-2133

Correo electrónico:

webmaster@wwfperu.org.pe

Apartado postal: 11-0205

Dirección: Trinidad Moran 853 - Lince
Lima 14 - Perú

www.wwfperu.org