

FICHAS TÉCNICAS PARA PLANTACIONES CON ESPECIES NATIVAS EN ZONA DE SELVA BAJA



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria

EL PERÚ PRIMERO

FICHAS TÉCNICAS PARA PLANTACIONES CON ESPECIES NATIVAS EN ZONAS DE SELVA BAJA

Institución encargada de la publicación:

© Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA
Av. La Molina N°1981, La Molina, Lima – Perú

Institución colaboradora:

© Cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Programa “Contribución a las Metas Ambientales del Perú” (ProAmbiente II)
Av. Los Incas N° 172, piso 6, Urb. El Olivar, San Isidro, Lima – Perú

Autor:

Ymber Flores Bendezú

Revisión Técnica:

Equipo técnico de ProAmbiente II (área estratégica “Manejo Sostenible del Bosque”)

Edición de textos, diseño y diagramación:

César Caballero

Fotografías:

CITEMADERA, INIA

Ing. Manuel Chavesta - Laboratorio de Anatomía e Identificación de Maderas (Universidad Agraria la Molina).

Enero 2019

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta publicación, bajo la condición de que se cite la fuente.

PRESENTACIÓN

En el Perú, la información sobre silvicultura, manejo y productividad de las especies nativas en plantaciones forestales es muy escasa y se encuentra sumamente disgregada en publicaciones o trabajos de investigación desarrollados de forma aislada. Esta falta de información y difusión del conocimiento ocasiona que los pequeños productores e inversionistas opten por plantar un limitado grupo de especies, entre exóticas y nativas, que ya han sido ampliamente estudiadas; dejando de lado una gran diversidad de especies nativas tropicales con potencial productivo.

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) y el Agrobanco, apoyados por la cooperación alemana para el desarrollo, implementada por la GIZ, a través de su programa Contribución a las Metas Ambientales del Perú (ProAmbiente II), han desarrollado la presente cartilla de fichas técnicas con la finalidad de recopilar y sistematizar información técnica y científica para la gestión de diez especies forestales nativas con potencial de reforestación comercial en la selva baja.

Sobre la base de trabajos de investigación previos se construyó un listado inicial de 61 especies de uso potencial en plantaciones comerciales, para las cuales, (i) se tomó en consideración los nombres comunes empleados en la selva baja, (ii) se seleccionó como nombre común preferido, aquellos de uso local más frecuente, y (iii) se incluyeron especies cuyo nombre común se utiliza para referirse a varias especies distintas entre sí (p. ej. "cumala", que incluye a más de diez especies de la familia Myristicaceae).

Los criterios de priorización se basaron en la información científica y técnica disponible sobre: (i) plantaciones forestales establecidas, (ii) estudios tecnológicos sobre la madera proveniente de plantaciones, (iii) germoplasma y propagación de especies forestales, (iv) especies priorizadas para reforestación en el llano amazónico, (v) el volumen de extracción, producción y consumo de madera aserrada, y (vi) el precio promedio de la madera aserrada por especie.

Sobre los mencionados puntos se hizo un análisis multicriterio para determinar el grado y la escala de relevancia, reduciendo la lista de especies priorizadas a 20. Sobre ellas se recolectó y sistematizó información referida a: (i) tolerancia a inundaciones, (ii) tolerancia a suelos compactados, (iii) rango óptimo del pH en el suelo, (iv) preferencias sobre el tipo de suelos, y (v) presencia de plagas y enfermedades.

En este proceso se descartaron las siguientes especies:

- Caoba (*S. macrophylla*) y Cedro (*C. odorata*), debido a su alta susceptibilidad al ataque del insecto fitófago *Hypsipyla grandella* que causa daños significativos y cuyo manejo es sumamente dificultoso y caro.
- Estoraque (*Myroxylon balsamum*), debido al bajo crecimiento registrado en las parcelas de investigación y las evidencias de efectos alelopáticos en la vegetación circundante.
- Ishpingo (*Amburana cearensis*), debido a la alta incidencia de deformaciones de crecimiento en la etapa inicial de desarrollo bajo toda forma de plantación experimentada.

Finalmente, teniendo en cuenta la información disponible, se elaboraron las fichas técnicas de diez especies consideradas de mayor relevancia. Las fichas agrupan datos y características principales como: descripción dendrológica, distribución natural, fenología, características de reproducción y propagación, condiciones ecológicas, crecimiento, protección, y usos; entre otras.

Para este trabajo se consultaron alrededor de 150 referencias bibliográficas. Sin embargo, es necesario indicar que cierta información ha sido omitida de las fichas por las siguientes razones: (i) existen aún grandes vacíos de información sobre las especies forestales nativas de la Amazonía peruana, además de (ii) limitaciones al acceso a fuentes de información, tales como tesis de universidades locales que solo se encuentran disponibles en versión física, y (iii) la evidencia de información contradictoria, que puede deberse a variaciones genéticas dentro de una misma especie o errores humanos, y por lo expuesto en la razón inicial no se pueden aún sacar conclusiones.

ÍNDICE

TORNILLO	5
BOLAINA BLANCA	9
CAPIRONA	13
PINO CHUNCHO / PASHACO	17
SHIHUAHUACO	21
MARUPÁ	25
PUMAQUIRO	29
LUPUNA	33
LAUREL / AÑALLO CASPI	37
TAHUARI AMARILLO	41
BIBLIOGRAFÍA	47

TORNILLO



I. Datos de la especie

Nombre común: Tornillo

Nombre científico: *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke

Sinonimia: *Piptadenia catenaeformis* Ducke

Pithecellobium catenaeformis (Ducke) L. Cárdenas

Familia: Fabaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Globosa abierta, uniforme y compacta.

Ramas: Ramificación monopodial en la juventud y simpodial en la adultez. Se ramifica en el tercio superior.

Fuste: Recto.

Tipo de raíz: Tablares.

Hojas: Alternas, bipinnadas, dispuestas en espiral, usualmente 4 a 6 pinnas.

Flores: Hermafroditas, de color blanco. Inflorescencia terminal en pequeñas cabezuelas.

Frutos: Legumbre, lomento membranoso compuesto de 9 a 12 artejos plegados en zigzag, oblongo ovales, hasta 50 cm de largo (según el número de artejos de que está constituido el lomento), y de 5 a 6 cm de ancho.

Semillas: Grande, elíptica y muy comprimida lateralmente. Cubierta seminal delgada, casi transparente. Cotiledones iguales, elípticos, color verde claro.

III. Distribución natural

País: Colombia, Venezuela, Surinam, Guyana Francesa, Ecuador, Brasil, Perú.

Región nacional: Amazonas, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali.

Rango altitudinal: De 100 hasta los 1200 m.s.n.m.

Tipo de bosque: Bosques primarios de terraza alta no inundable con topografía ondulada.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Ucayali.

Floración: Agosto a diciembre.

Fructificación: Octubre a abril.

Diseminación: Enero a abril.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Número de semillas/kg: De 1300 a 1600.

Porcentaje de germinación: Entre 80 a 90 % con semillas recién cosechadas.

Viabilidad: Ensayos realizados por el INIA mostraron que a 25 °C las semillas dejaron de germinar a los 20 días, a 5 °C dejaron de germinar después de 40 días y a temperatura ambiente dejaron de germinar después de 60 días.

Factores de resistencia a la germinación: Ninguna, la germinación empieza de 5 a 7 días.

Periodo de germinación: Entre 5 y 12 días después del almacigado.

Momento oportuno de repique: Las plántulas se repican a los 30 o 40 días, cuando tengan 2 a 3 hojas pequeñas.

Periodo de trasplante a campo definitivo: De 6 a 7 meses, utilizando bolsas plásticas de 10 x 18 x 0.2 cm.

Caracterización de la propagación:

- **Semilla directamente a campo definitivo:** Factibilidad probada a nivel de investigación, parece ser prometedora la aplicación masiva de siembra directa.
- **Plántulas con pan de tierra:** En bolsas plásticas de 10 x 18 x 0.02 cm (ancho x largo x grosor) llenadas con sustrato preparado con tierra orgánica negra, en el que alcanza 30 cm de altura en un periodo de 6 a 7 meses.
- **Plántulas a raíz desnuda:** En platabandas de 20 cm de alto sobre la superficie del suelo, preparadas con sustrato similar a pan de tierra, con un distanciamiento de 15 x 20 cm entre las plántulas. Alcanza una altura de 30 cm en 4 a 5 meses.
- **Por estaca:** No se encontraron experiencias con esta especie.
- **Rebote de tocones:** Rebota en árboles jóvenes de entre 5 a 20 cm de diámetro.
- **Método más común y más viable:** Propagación por semilla (sexual) es exitosa. La producción de plantones con pan de tierra es recomendable.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita durable de crecimiento rápido.

Estrategia de crecimiento: Tolera sombra parcial en estadios iniciales, luego es heliófita.

Estrato de bosque donde domina: Estrato superior, especie dominante.

Estrategia de dispersión: Básicamente anemocoria y por zoocoria (loros).

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): Temperatura media anual 23 - 28 °C.

Precipitación (mm/año): De 1500 a 4000 mm.

Suelo:

- **Textura:** Franco arenoso, franco, franco limoso, franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.

- **Drenaje:** Baja tolerancia a inundación.
- **Fertilidad:** Requiere suelos con buena fertilidad.
- **Acidez:** 4.5 a 6 ph.
- **Tolerancia a suelos especiales:** Baja tolerancia a suelos compactados.
- **Tolerancia a inundaciones:** Baja tolerancia.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo; plantación de enriquecimiento; plantaciones mixtas; agroforestería; y manejo de regeneración natural.

Distanciamiento: 3 x 3 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Establecer en suelos planos o colinosos, buena fertilidad, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Primer raleo al 4.º año, 30 a 40 % del número inicial de árboles.

Segundo raleo al 8.º año.

Densidad final 100 árboles por hectárea.

Podas necesarias después del primer raleo.

Cosecha al año 25.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150 - 600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

- **DAP (cm/año):** 1.37 - 2.65
- **Altura (m/año):** 1 - 1.2
- **Volumen (m³/ha/año):** 8.0 - 26.0

Edad aprovechable: 24 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Frutos: En el mismo árbol o caídos al suelo, ataques de insectos y hongos.

Semillas: Insectos de familia Pyralidae y Bruchidae. En almacenamiento y en camas de almacigo hongos *Fusarium* sp. y *Coletotrichum* sp.

Plantones: Ataques de grillos de la familia Acrididae, hongos y bacterias que causan podredumbre superficial del tallo.

Raíces: En árboles, ataques de hongos.

Árboles jóvenes: De 40 meses de edad se reportó ataque de larvas de Cerambycidae.

Otros: El insecto "torneador" o "serruchero" corta el tallo de casi 2 cm de diámetro.

X. Usos

Maderables: Pisos, muebles, estructuras de construcción y carpintería de interiores.

Diferentes a la madera: Apicultura, mejora de suelos, revegetación o recuperación de tierras. Alimento de fauna.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.45

Contracciones (%):

- **Tangencial:** 3.0 - 7.0
- **Radial:** 1.0 - 3.17
- **Volumétrica:** 3.9 - 10.65

Relación T/R: 2.2

Dureza: Semidura y semipesado.

Color: Duramen de color marrón rojizo, con transición abrupta hacia la albura de color crema.

Grano: Recto a entrecruzado.

Textura: Gruesa

Durabilidad natural: La albura es susceptible al ataque biológico; el duramen es resistente y por ello las piezas enteramente de duramen no requieren de preservación.

Otros: Brillo opaco y olor no distintivo.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

La cadena de valor típica es la siguiente:

- a. origen en los bosques,
- b. extracción,
- c. transporte mayor hasta las plantas,
- d. transformación primaria,
- e. transporte hacia mercados,
- f. transformación subsiguientes en los lugares de destino,
- g. distribución de los productos de segunda transformación,
- h. usuario final.

Dimensiones del producto de primera transformación:

- **Madera comercial:** 2 - 3 - 4" de espesor, 5" a más de ancho y más de 6' de longitud;
- **Madera larga angosta:** 2 - 4" de espesor, anchos menores de 5" y más de 6' de longitud;

- /// Madera corta: 2" a más de espesor, 2" a más de ancho y menos de 6' de longitud.

Precio promedio por producto identificado:

Precios en Pucallpa a enero de 2016, en soles por pie tablar:

- /// troza: 2,20 - 2,60 S/ pt.;
- /// madera aserrada larga comercial: 3,80-4,00 S/pt,
- /// madera aserrada larga angosta: 2,80-3,00 S/pt,
- /// madera aserrada corta: 1,90 - 2,00 S/ pt;
- /// madera aserrada paquetería corta: 1,40 - 1,80 S/pt;
- /// madera aserrada paquetería larga: 1,80 - 2,20 S/ pt;
- /// madera aserrada tabla 1": 3,70 - 3,90 S/ pt, carbón a 0,50 S/ por kg.

Rentabilidad:

En Loreto las plantaciones dieron rendimientos económicos positivos.

- /// VAN: S/ 516
- /// TIR: 16,17%
- /// B/C: 1,32



BOLAINA BLANCA



I. Datos de la especie

Nombre común: Bolaina blanca

Nombre científico: *Guazuma crinita* Mart

Sinonimia: *Bubroma crinitum* (Mart.) Steud
Guazuma rosea Poeppig

Familia: Malvaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Copa plana o aparasolada.

Ramas: Monopódicas, a partir del tercio superior.

Fuste: Recto circular o ahusado.

Tipo de raíz: Laterales largas, numerosas, gruesas y ramificadas.

Hojas: Simples, alternas, dísticas, con estípulas pequeñas y caducas; por la cara inferior están densamente cubiertas de pequeños vellos.

Flores: Dispuestas en panículas, en las axilas de las hojas o al final de pequeñas ramas, de color rosado-lila.

Frutos: Globosos, de 5 a 6 mm de diámetro, capsular dehiscente con 5 valvas, cubierto de pelos largos, de 2 a 4 cm de longitud.

Semillas: Ovoides, de 1 x 1 mm, de 10 a 20 semillas por fruto.

III. Distribución natural

País: Desde Centroamérica hasta la región amazónica y el sur de Brasil y Bolivia.

Región nacional: Amazonas, Cajamarca, Huánuco, Junín, Lambayeque, Loreto, San Martín, Ucayali, y en la Costa Norte.

Rango altitudinal: De 100 a 700 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques secundarios y orillas de ríos de origen antrópico y natural donde forma masas coetáneas. Excepcionalmente en bosques primarios.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Ucayali.

Floración: Abril a julio.

Fructificación: Junio a setiembre.

Maduración: Setiembre a octubre.

Diseminación: Setiembre a octubre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Número de semillas/kg: Entre 700 000 a 900 000.

Porcentaje de germinación: Entre 80 a 90 %.

Viabilidad: Se puede almacenar en condiciones ambientales de 25 °C hasta un tiempo máximo de 240 días con un porcentaje de germinación aceptable, es decir superior al 80%.

Factores de resistencia a la germinación: 7 a 15 días después del almacenado.

Periodo de germinación: 15 a 20 días con semillas frescas, inmediatamente después de la recolección.

Momento oportuno de repique: Un mes y medio, a una altura de 5 a 9 cm cuando tenga de 7 a 9 hojas.

Periodo de trasplante definitivo a campo: De 4 a 5 meses.

Caracterización de la propagación:

■ **Plántulas con pan de tierra:** En bolsas de polietileno de 10 x 18 x 0,02 cm llenadas con sustrato preparado en proporción 3:1 (3 partes de tierra orgánica por una parte de arena de río) a los 4 o 5 meses, alcanzan 25 a 30 cm apta para ser llevadas a campo definitivo.

■ **Plántulas a raíz desnuda:** En platabandas de 20 cm de altura sobre el nivel de la superficie del suelo preparadas con igual sustrato que para pan de tierra, a un distanciamiento entre plántulas de 15 x 20 cm a 5 meses de edad alcanzan un tamaño promedio de 35 a 45 cm, aptas para ser llevadas al terreno definitivo.

■ **Por estaca:** No se encontraron experiencias con esta especie.

■ **Otros tipos:** El trasplante de regeneración natural es factible de realizar.

■ **Rebrote de tocones:** Posee la capacidad de rebrotar de tocones de árboles talados.

■ **Método más común y más viable:** Propagación por semilla (sexual) es exitosa. La producción de plantones con pan de tierra es recomendable es viable. La propagación clonal es también viable.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita efímera.

Estrategia de crecimiento: En sitios con abundante luz.

Estrato de bosque donde domina: Codominante en el estrato dosel intermedio.

Estrategia de dispersión: Anemocoria e hidrocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): Media anual de 25 °C.

Precipitación (mm/año): De 1800 a 2500 mm.

Suelo:

■ **Textura:** Franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.

■ **Drenaje:** Tolerancia media a alta a inundación.

■ **Fertilidad:** Requiere suelos con buena fertilidad.

■ **Acidez:** 5 a 6 ph.

- **Tolerancia a suelos especiales:** Baja tolerancia a suelos compactados.
- **Tolerancia a inundaciones:** Tolerancia media a alta.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo, agroforestería, y manejo de regeneración natural.

Distanciamiento: 3 x 3 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, buena fertilidad, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 3 x 3 m.

Primer raleo al 2.º año, 40-50 %.

Segundo raleo al 4.º año.

Densidad final 400 árboles por hectárea.

Podas no necesarias.

Cosecha al año 8.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150-600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

- **DAP (cm/año):** 2.0 - 4.0
- **Altura (m/año):** 2.5 - 3.5
- **Volumen (m³/ha/año):** 18.0 - 76.0

Edad aprovechable: 8 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Plantones: Larvas defoliadoras en etapa de vivero.

X. Usos

Maderables: Mueblería, carpintería e interiores.

No maderables: Fibra, mejora de suelos, revegetación o recuperación de tierras.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.41

Contracciones (%):

- **Tangencial:** 5.5
- **Radial:** 3.5
- **Volumétrica:** 10.75

Relación T/R: 1.6

Dureza: Blanda y liviana.

Color: De tonalidad blanca, con un leve contraste entre la albura y duramen.

Grano: Recto.

Textura: Media.

Durabilidad natural: Es moderadamente resistente al ataque de hongos y de insectos.

Otros: Veteado satinado brillante en la sección radial por contraste de los radios.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

El pequeño productor (propietario encargado del bolainal) participa activamente en los tres eslabones de la cadena de valor agregado:

- a. manejo, aprovechamiento y transporte de la madera,
- b. transformación,
- c. venta,
- d. centro de acopio.

Dimensiones del producto:

Los tipos de productos del aserrío de la madera de bolaina blanca son tablillas, cantoneras y listones.

- tablillas de madera de ½" x 4" x 8';
- tablillas de ½" x 4" x 8' de segunda,
- tablillas de ½" x 4" x 8' de tercera;
- tablillas de ¾" x 4" x 8' de primera,
- zócalo de ½" x 3".

Precio para cada calidad o promedio:

Precios en Lima a enero de 2016:

- tablillas de madera de ½" x 4" x 8' de primera a 3,70 S/ por pieza;
- tablillas de ½" x 4" x 8' de segunda a 2,70 - 2,90 S/ por pieza,
- tablillas de ½" x 4" x 8' de tercera a 2,40 S/ por pieza;
- tablillas de ¾" x 4" x 8' de primera a 3,00 S/ por pieza;
- zócalo de ½" x 3" a 7.00 S/ por metro lineal.

Rentabilidad:

Al año seis, se estima que el volumen comercial de madera oscila entre 100,82 y 168,12 m³/ha; aplicando una tasa de 22,5%, se estimó que el valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y relación beneficio/costo (B/C) para

el sector 1 (Campo Verde-Nueva Requena) presenta $VAN=-5480,30$; y el indicador $B/C=0,10$; el sector 3 (Von Humboldt-San Alejandro) presenta:

- $VAN=2264,93$;
- $TIR=37,2\%$ y
- $B/C=1,26$.



CAPIRONA



I. Datos de la especie

Nombre común: Capirona

Nombre científico: *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex K. Schum

Sinonimia: *Eukylista spruceana* Benth.

Familia: Rubiaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Dispuesta en el último tercio y de forma irregular.

Ramas: Alternas.

Fuste: Recto, cilíndrico, de apariencia lisa, color verde a rojizo.

Tipo de raíz: Base recta o aletas poco desarrolladas.

Hojas: Simples, opuestas y pequeñas (5 - 10 cm) pecioladas con estípula terminal.

Flores: Hermafroditas, inflorescencias tirso, umbelíferas de 5 - 15 cm terminales, blancas y pequeñas.

Frutos: Cápsulas cilíndricas pubescentes, dehiscentes, bivalvares, de 0.8 a 1.3 cm de largo. De 10 a 30 semillas por fruto.

Semillas: Aladas con 2.3 mm de largo, sin alas, y de 4 a 8 mm de largo con alas.

III. Distribución natural

País: Brasil, Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia.

Región: Amazonas, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, San Martín y Ucayali

Rango altitudinal: Por debajo de los 1200 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques secundarios, aunque, se le encuentra también con frecuencia en bosques primarios o maduros en tipos de bosques aluviales y de colina baja y media.

IV. Fenología

En Ucayali, Perú; Orellana, Ecuador.

Floración: Marzo a junio.

Fructificación: Junio a octubre.

Maduración: Agosto a octubre.

Diseminación: Agosto a octubre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: 3 000 000 a 6 000 000.

% de germinación: 30 a 50 %.

Viabilidad: Al medio ambiente 180 días y en refrigeración no más de 360 días.

Factores de resistencia a la germinación: 15 a 40 días después del almacenado.

Periodo de germinación: 25 a 40 días aproximadamente.

Momento oportuno de repique: 40 a 50 días, con plántulas de 2 a 3 cm de altura y de 6 a 8 hojas.

Periodo de trasplante a campo definitivo: De 5 a 6 meses.

Caracterización de la propagación:

■ Semilla directamente a campo definitivo:

A nivel de investigación, el porcentaje de germinación en campo definitivo es de 46.67 %, en suelo mineral con una cobertura de plantación de arroz y 37.17 % en suelo mineral sin ningún tipo de cobertura.

■ Plántulas con pan de tierra: En bolsas 10 x 18 x 0.02 cm con sustratos preparados con 3 partes de tierra orgánica de textura franca y una parte de arena de río (3:1).

■ Por estaca: Con estacas de 10 a 20 cm de longitud, una dosis de AIB de 3000 ppm, teniendo a los pellets de 50 x 95 mm como sustrato, se obtuvo un enraizamiento de 99.00 % luego de 12 días.

■ Otros tipos: El trasplante de regeneración natural es factible de realizar.

■ Rebote de tocones: Vigoroso en árboles jóvenes menores de 15 cm de diámetro.

■ Método más común y más viable: Con pan de tierra en bolsas plásticas, es necesario investigar con ensayos sencillos métodos con plantones a raíz desnuda y pseudoestacas, así como la siembra directa en campo definitivo.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita durable de crecimiento rápido.

Estrategia de crecimiento: Precisa de luminosidad en claros pequeños o sitios abiertos para desarrollarse. En sucesiones secundarias pueden abundar en poblaciones homogéneas.

Estrato de bosque donde domina: Como árboles adultos son dominantes o codominantes en el estrato superior y medio del bosque.

Estrategia de dispersión: Anemocoria, hidrocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Precipitación (mm/año): Más de 3000 mm.

Suelo:

■ Textura: Franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.

■ Drenaje: Alta tolerancia a inundación.

■ Fertilidad: Requiere suelos con buena fertilidad.

- /// **Acidez:** 5 a 6.5 ph.
- /// **Tolerancia a suelos especiales:** Baja tolerancia a suelos compactados.
- /// **Tolerancia a inundaciones:** Alta tolerancia.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo, agroforestería y manejo de regeneración natural.

Distanciamiento: 2.5 x 2.5 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, buena fertilidad, alta humedad, sin problemas de compactación.

Distanciamiento inicial de 3 x 3 m.

Primer raleo al 2.º año, 30 - 40 %.

Segundo raleo al 4.º año.

Densidad final 400 árboles por hectárea.

Podas no necesarias.

Cosecha al año 10.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150 - 600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

- /// **DAP (cm/año):** 2.0 - 3.0
- /// **Altura (m/año):** 2.5
- /// **Volumen (m³/ha/año):** 8.0 - 45.0

Edad aprovechable: 10 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Otros: En Loreto se ha encontrado seis especies de fitófagos: *Aphis gossypii*, *A. spiraecola* (Aphididae), *Cyphonia clavata* (Membracidae), *Leuro-nota calycophylli* (Psyllidae), *Perigona interrupta* (Sphingidae) y una especie de Dalceridae (Lepidoptera) no identificada.

X. Usos

Maderables: Pisos, mueblería, construcción, carpintería e interiores

No maderables: Medicinal, mejora de suelos, revegetación y recuperación de suelos, y ornamental.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.74

Contracciones (%):

- /// **Tangencial:** 9.2
- /// **Radial:** 5
- /// **Volumétrica:** 14.2

Relación T/R: 1.84

Dureza: Dura, pesada.

Color: Pardo blanco.

Grano: Recto, entrecruzado.

Textura: Muy fina.

Durabilidad natural: Presenta una resistencia media al ataque de hongos y termitas, no requiere preservación.

Otros: Veteado jaspeado tenue, bandas paralelas.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

El pequeño productor (propietario encargado del capironal) participa activamente en los tres eslabones de la cadena de valor agregado:

- manejo, aprovechamiento y transporte de la madera,
- transformación,
- venta,
- centro de acopio.

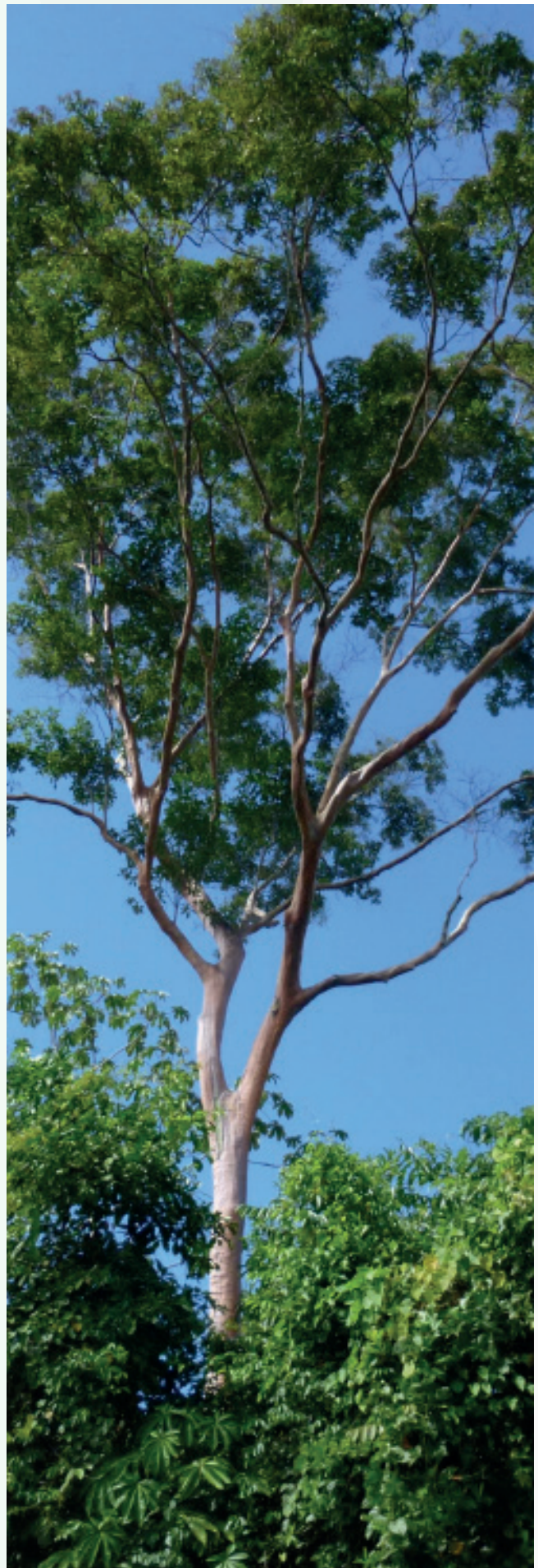
Dimensiones del producto:

- /// piso: dimensiones 1" x 4" x 8'
- /// tarugos de 12 mm,
- /// machihembrado dimensiones de ½" x 4" x 8'.

Precio para cada calidad o promedio:

Precios en Pucallpa a enero de 2016:

- /// piso: dimensiones 1" x 4" x 8' a 24,00 S/por m²;
- /// tarugos de 12 mm a 15,00 S/ por kg;
- /// machihembrado dimensiones de ½" x 4" x 8' de 3,40 - 3,50 S/ por pieza.



PINO CHUNCHO / PASHACO



I. Datos de la especie

Nombre común: Pino chuncho o pashaco

Nombre científico: *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke

Sinonimia: *Schizolobium excelsum* Vogel var. *amazonicum* Ducke ex Williams

Familia: Fabaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Redonda y amplia.

Ramas: Ramificación monopódica verticilada de 2/3 de altura total.

Fuste: Recto, cilíndrico, con abundantes lenticelas, de color castaño a pardo.

Tipo de raíz: Desarrolla aletas medianas y delgadas.

Hojas: Compuestas distribuidas helicoidalmente bipinnadas de 20 a 30 pares de folíolos.

Flores: De color amarillo intenso. Inflorescencia racemosa en racimos de ubicación axilar y terminal, hermafroditas y zigomorfas.

Frutos: Vainas, dehiscentes, bivalvar y coriáceo, de forma aplanada, de 8 - 11 cm de largo.

Semillas: Elíptica, comprimida y dura, de 15 a 20 mm de largo. Vainas, dehiscentes, bivalvar y coriáceo.

III. Distribución natural

País: Brasil, Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia.

Región: Loreto, Ucayali, San Martín, Junín, Pasco, Madre de Dios.

Rango altitudinal: De 100 - 1500 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques secundarios, periódicamente inundados o no (Loreto y Ucayali).

IV. Fenología

En Von Humboldt, Ucayali.

Floración: Junio a agosto.

Fructificación: Julio a setiembre.

Maduración: Julio a setiembre.

Diseminación: Setiembre a diciembre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: De 500 a 980.

% de germinación: De 80 a 90 %.

Viabilidad: Semillas con viabilidad inicial de 90 % pueden conservar este valor hasta por 10 años conservadas a temperatura ambiente.

Factores de resistencia a la germinación: La germinación se inicia entre los 6 a 10 días (con escarificación mecánica) y sin ningún tratamiento entre 30 a 55 días.

Periodo de germinación: Entre 22 a 35 días con semillas frescas y de 8 a 15 días con semillas escarificadas con agua hirviendo.

Momento oportuno de repique: Entre 10 a 20 días.

Periodo de trasplante a campo definitivo: De 4 a 5 meses.

Caracterización de la propagación:

- /// **Semilla directamente a campo definitivo:** No se reportan experiencias al respecto.
- /// **Plántulas con pan de tierra:** En bolsas de polietileno 10 x 18 x 0.02 cm (ancho x largo x grosor) en sustrato preparado 3:1 (3 partes tierra orgánica y 1 de arena de río), en un tiempo de 3 - 4 meses alcanza una altura de 30 - 35 cm.
- /// **Plántulas a raíz desnuda:** No se reportan experiencias al respecto.
- /// **Por estaca:** No se encontraron experiencias con esta especie.
- /// **otros tipos:** -
- /// **Rebrote de tocones:** No se reportan experiencias al respecto.
- /// **Método más común y más viable:** Propagación por semillas (sexual) y por estacas utilizando enraizadores.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita durable, de crecimiento rápido.

Estrategia de crecimiento: Especie de rápido crecimiento, con requerimiento pleno de luz.

Estrato de bosque donde domina: Estrato medio, codominante.

Estrategia de dispersión: Principalmente anemocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): De 22 a 27 °C.

Precipitación (mm/año): De 1000 a 5000 mm. Siendo el rango óptimo entre 1200 y 2500 mm.

Suelo:

- /// **Textura:** Franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.
- /// **Drenaje:** Tolerancia media a inundación.
- /// **Fertilidad:** Requiere de suelos ricos, aluviales, profundos, húmedos.
- /// **Acidez:** 4.5 a 6 ph.
- /// **Tolerancia a suelos especiales:** Tolera suelos compactados.
- /// **Tolerancia a inundaciones:** Tolerancia media.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo; plantación mixta; agroforestería; y manejo de regeneración natural.

Distanciamiento: 4 x 4 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, fertilidad media, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 4 x 4 m.

Primer raleo al 2° año, 30 - 40 %.

Segundo raleo al 4.° año.

Densidad final 150 árboles por hectárea.

Podas no necesarias.

Cosecha a partir del año 12.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150-600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

■ DAP (cm/año): 1.4 - 2.4

■ Altura (m/año): 1.4 - 3.0

■ Volumen (m³/ha/año): 12.0 - 39.0

Edad aprovechable: 12 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Otros: En Mato Grosso y Paragominas, Brasil, hay mucha incidencia de broca en el brote terminal. En plántulas, se detectaron *Fusarium* sp. y *Botryodiplodia* sp, y en las raíces, *Rosellinia* sp. y *Botryodiplodia* sp.

X. Usos

Maderables: Mueblería, cajonería, e interiores.

No maderables: Apicultura, tinte, taninos, mejora de suelos, revegetación o recuperación de tierras, y ornamental.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.4

Contracciones (%):

■ Tangencial: 3.7

■ Radial: 1.7

Relación T/R: 2.18

Dureza: Blanda y liviana.

Color: Crema amarillento.

Grano: Algo entrecruzado.

Textura: Gruesa a media.

Durabilidad natural: Tiene muy poca durabilidad ante hongos e insectos, por lo que no es recomendada para uso externo. Se reporta moderada durabilidad natural, susceptible a la pudrición y al ataque de termitas e insectos.

Otros: Veteado en arcos superpuestos.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

La cadena de valor típica es la siguiente:

- origen en los bosques,
- extracción,
- transporte mayor hasta las plantas,
- transformación primaria,
- transporte hacia mercados,
- transformación subsiguientes en los lugares de destino,
- distribución de los productos de segunda transformación,
- usuario final.

Dimensiones del producto:

- madera comercial: 2 - 3 - 4" de espesor, 5" a más de ancho y más de 6' de longitud;
- madera larga angosta: 2 - 4" de espesor, anchos menores de 5" y más de 6' de longitud;
- madera corta: 2" a más de espesor, 2" a más de ancho y menos de 6' de longitud.

Precio para cada calidad o promedio:

Precios en Pucallpa a enero de 2016:

- troza a 0,80 - 1,00 S/ por pt;
- madera aserrada larga comercial a 1,30 - 1,70 S/ por pt;
- madera aserrada larga angosta a 0,90 - 1,20 S/ por pt;
- madera aserrada tabla 1" a 1,20 - 1,50 S/ por pt.



SHIHUAHUACO



I. Datos de la especie

Nombre común: Shihuahuaco

Nombre científico: *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.

Sinonimia: *Coumarouna odorata* Aubl.

Familia: Fabaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Dispuesta en el último tercio y de forma irregular.

Copa: Grande abierta, con ramas ascendentes.

Ramas: Simpódica.

Fuste: Cilíndrico, de superficie áspera.

Tipo de raíz: Con aletas tablares altas.

Hojas: Hojas compuestas pinnadas, foliolos de 3 a 4 pares, asimétricos, opuestos o sub opuestos.

Flores: Dispuestas en manojos con 80 a 120 flores, rosadas, pequeñas, parecidas a las del frijol, aromáticas.

Frutos: Drupa leñosa, carnosa, alargada; en promedio mide 5 cm de longitud.

Semillas: Elipsoide, lisa, oleaginosa, comestible, de color castaño oscuro a casi pardo.

III. Distribución natural

País: Bolivia, Brasil, Guayana, Perú, Surinam y Venezuela.

Región: Loreto y Ucayali.

Rango altitudinal: De 100 a 900 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques primarios.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Perú. Amazonía de Brasil.

Floración: Octubre a febrero.

Fructificación: Octubre a febrero.

Maduración: Febrero a agosto.

Diseminación: Junio a agosto.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: De 500 a 700.

% de germinación: 95 % en semillas frescas, recién extraídas.

Viabilidad: Semillas extraídas del fruto pueden durar hasta 4 meses a temperatura ambiente, sin extraer del fruto pueden durar hasta 1 año.

Factores de resistencia a la germinación: El rígido endocarpo que envuelve la semilla es una barrera física que retarda el proceso germinativo cerca de 40 a 60 días.

Periodo de germinación: 5 a 20 días.

Momento oportuno de repique: De 15 a 22 días después de la germinación.

Periodo de trasplante a campo definitivo: De 5 a 6 meses.

Caracterización de la propagación:

- /// **Semilla directamente a campo definitivo:** Con la especie *Dipteryx alata*, a nivel experimental se han obtenido resultados poco satisfactorios.
- /// **Plántulas con pan de tierra:** Para la especie *Dipteryx panamensis*, se ha recomendado cosechar los frutos directamente del suelo y trasladarlos en bolsas plásticas para su procesamiento posterior. Las bolsas deben contener algo de agua. Es crucial que la semilla no se deshidrate y sea sembrada lo antes posible luego de colectada.
- /// **Plántulas a raíz desnuda:** No se reportan experiencias al respecto.
- /// **Por estaca:** No se encontraron experiencias al respecto, pero la propagación por estacas es muy empleadas para especies cercanas como *D. panamensis*.
- /// **Rebote de tocones:** Posee la capacidad de rebrotar de tocones de árboles talados.
- /// **Método más común y más viable:** Propagación por semillas. La propagación por estacas es muy empleadas para especies cercanas como *D. panamensis*.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita durable.

Estrategia de crecimiento: Parcialmente tolerante a la sombra, crece muy bien en claros.

Estrato de bosque donde domina: Estrato superior, especie dominante.

Estrategia de dispersión: Zoocoria (murciélagos y otros).

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): De 22 a 28 °C.

Precipitación (mm/año): 1800 a 5000 mm.

Suelo:

- /// **Textura:** Franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.
- /// **Drenaje:** Tolerancia media a alta a inundación.
- /// **Fertilidad:** Soporta baja fertilidad.
- /// **Acidez:** 3.7 a 5.5 ph.

- **Tolerancia a suelos especiales:** Tolerancia media a suelos compactados.
- **Tolerancia a inundaciones:** Tolerancia media a alta.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo, plantación de enriquecimiento y agroforestería.

Distanciamiento: 4 x 4 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, buena fertilidad, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 4 x 4 m.

Primer raleo al 4.º año, 20 - 30 %.

Segundo raleo al 8.º año.

Densidad final 200 árboles por hectárea.

Podas necesarias después del primer raleo.

Cosecha a partir del año 30.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150 - 600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

- **DAP (cm/año):** 1.15-1.50
- **Altura (m/año):** 0.88
- **Volumen (m³/ha/año):** 5.0 - 16.0

Edad aprovechable: 30 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Otros: En Campo Verde (Ucayali) se reportan: Grillos de hoja, Umbonia sp., cigarritas, fumagina, diabroticas, barrenador de la medula, gorgojo verde.

X. Usos

Maderables: Pisos, mueblería, construcción, carpintería, durmientes, e interiores.

No maderables: Medicinal, alimento humano, mejora de suelos, revegetación o recuperación de tierras, alimento de fauna, y ornamental.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.87 - 0.90

Contracciones (%):

- **Tangencial:** 9.1
- **Radial:** 5.5
- **Volumétrica:** 15

Relación T/R: 1.6

Dureza: Madera dura y pesada.

Color: Pardo amarillento. Albura diferenciada.

Grano: Entrecruzado.

Textura: Fina a media.

Durabilidad natural: Moderada y susceptible al ataque biológico. Muy fácil de preservar con los diferentes sistemas de preservación. Tiene buena impregnabilidad.

Otros: Veteado suave.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor

La cadena de valor típica es la siguiente:

- origen en los bosques,
- extracción,
- transporte mayor hasta las plantas,
- transformación primaria,
- transporte hacia mercados,
- transformación subsiguientes en los lugares de destino,
- distribución de los productos de segunda transformación,
- usuario final.

Dimensiones del producto:

- **madera comercial:** 2 - 3 - 4" de espesor, 5" a más de ancho y más de 6' de longitud;
- **madera larga angosta:** 2 - 4" de espesor, anchos menores de 5" y más de 6' de longitud;
- **madera corta:** 2" a más de espesor, 2" a más de ancho y menos de 6' de longitud.

Precio para cada calidad o promedio:

Precios en Pucallpa a enero de 2016, en soles por pie tablar:

- troza a 2,90 - 3,00 S/ por pt;
- madera aserrada larga comercial a 4,00 - 4,20 S/ por pt;
- madera aserrada larga angosta a 3,00 - 3,90 S/ por pt;
- madera aserrada corta a 2,00 - 2,60 S/ por pt;
- madera aserrada paquetería corta a 1,80 S/ por pt;
- madera aserrada paquetería larga a 2,40 S/ por pt;
- madera aserrada tabla 1" a 3,90 - 5,00 S/ por pt.



MARUPÁ



I. Datos de la especie

Nombre común: Marupá

Nombre científico: *Simarouba amara* Aubl.

Sinonimia: *Quassia simaruba* L. f.

Simarouba amara var. *opaca* Engl.

Simarouba amara var. *typica* Cronquist

Simarouba glauca DC.

Simarouba opaca (Engl.) Radlk. ex Engl.

Familia: Simaroubaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Irregular, de follaje disperso.

Ramas: Ascendentes.

Fuste: Recto, cilíndrico, levemente tortuoso.

Tipo de raíz: Base recta.

Hojas: Hojas compuestas, alternas, imparipinadas, 10 - 30 cm de largo, 6 - 18 folíolos obovados, redondeados y agudos en la base, generalmente verde oscuro en la haz y más claro en el envés, venas inconspicuas.

Flores: Flores unisexuales, dispuestas en panículas o racimos terminales o axilares, verdes o verde olivos, pétalos amarillos.

Frutos: Drupa de 2.0 cm de largo, de color verde claro cuando están inmaduros y después negros.

Semillas: Semilla lateralmente elíptica-obovada, con base redondeada y ápice redondeado a obtuso, superficie lisa, glabra, opaca, marrón; tegumento delgado y de consistencia papirácea; cotiledones carnosos.

III. Distribución natural

País: Perú, Bolivia, Belice, Brasil, México, Panamá, Colombia, Cuba, Costa Rica, Ecuador, Guatemala y Venezuela.

Región: Ucayali, Amazonas, Loreto, Cajamarca, Huánuco, Junín, Madre de Dios, Pasco, Tumbes y San Martín.

Rango altitudinal: Desde 100 a 1200 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques primarios densos, como en formaciones abiertas y secundarias.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Perú. Amazonía de Brasil.

Floración: Setiembre a diciembre.

Fructificación: Octubre a marzo.

Diseminación: Diciembre a abril.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: 4200

% de germinación: De 79 a 92 %.

Viabilidad: Las semillas son recalcitrantes, no conservan su viabilidad por mucho tiempo.

Factores de resistencia a la germinación: 15 días después del almácigado, con frutos maduros recogidos del suelo.

Periodo de germinación: 20 - 40 días.

Momento oportuno de repique: Las plántulas se repican a los 40 - 50 días.

Periodo de trasplante a campo definitivo: 4 - 5 meses.

Caracterización de la propagación:

- /// Semilla directamente a campo definitivo: No se reportan experiencias al respecto.
- /// Plántulas con pan de tierra: Con una mezcla de tierra negra, materia orgánica y arena.
- /// Plántulas a raíz desnuda: No se reportan experiencias al respecto.
- /// Por estaca: Estaquillas del tipo apical o media, en intervalo de 4 a 6 cm de longitud, con 60 cm² de área foliar, 8000 ppm de AIB e instaladas en sustrato perlita agrícola, obtienen un enraizamiento de 64 % (Soudre et al, 2010).
- /// Rebrote de tocones: No se reportan experiencias al respecto.
- /// Método más común y más viable: Propagación por semillas.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófito.

Estrategia de dispersión: Zoocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Precipitación (mm/año): De 2000 a 5000 mm.

Suelo:

- /// Textura: Arenoso franco, franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso.
- /// Drenaje: Tolerancia media a alta a inundación.
- /// Fertilidad: Se desarrolla en un amplio rango de fertilidad.
- /// Acidez: Ácidos.
- /// Tolerancia a suelos especiales: Baja tolerancia a suelos compactados.
- /// Tolerancia a inundaciones: Tolerancia media a alta.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistemasilvicultural: Plantación en macizo, plantación de enriquecimiento, plantación mixta; agroforestería, y manejo de regeneración natural.

Distanciamiento: 2.5 x 2.5 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, fertilidad media, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 2.5 x 2.5 m.

Primer raleo al 3.º año, 30 - 40 %.

Segundo raleo al 6.º año. Densidad final 300 árboles por hectárea.

Podas necesarias entre el 2.º - 8.º año.

Cosecha a partir del año 12.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150 - 600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

■ DAP (cm/año): 1.03 - 1.63

■ Altura (m/año): 0.75

■ Volumen (m³/ha/año): 13.0 - 41.0

Edad aprovechable: 12 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Raíces: Reporte de marchitamiento fúngico o *damping-off* en plántones.

Otros: En Campo Verde (Ucayali) se reportan: Hongo blanco, picuro, araño, picurillos, diabrotica abejas silvestres, cornegacho, sachá picurillos, langosta.

X. Usos

Maderables: Mueblería, carpintería, y cajonería.

No maderables: Medicinal, revegetación o recuperación de tierras, y ornamental.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.36

Contracciones (%):

■ Tangencial: 6.7

■ Radial: 2.9

■ Volumétrica: 9.4

Relación T/R: 2.4

Dureza: Blanda y liviana.

Color: Albura de color blanco cremoso y duramen de color amarillo pálido verdoso, observándose entre ambas una transición gradual.

Grano: Recto.

Textura: Mediana uniforme.

Durabilidad natural: 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.

Otros: Suave, jaspeado claro.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

La cadena de valor típica es la siguiente:

- a. origen en los bosques,
- b. extracción,
- c. transporte mayor hasta las plantas,
- d. transformación primaria,
- e. transporte hacia mercados,
- f. transformación subsiguientes en los lugares de destino,
- g. distribución de los productos de segunda transformación,
- h. usuario final.

Precio para cada calidad o promedio:

Precio en Lima a enero de 2016:

■ Madera aserrada corta a 2.8 S/ por pie tablar.



PUMAQUIRO



I. Datos de la especie

Nombre común: Pumaquiro

Nombre científico: *Aspidosperma macrocarpon* Mart.

Sinonimia: *Aspidosperma duckei* Huber

Aspidosperma platyphyllum Müll. Arg.

Aspidosperma snethlagei Markgr.

Macaglia macrocarpa (Mart.) Kuntze

Macaglia platyphylla (Müll. Arg.) Kuntze

Familia: Apocynaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Copa globosa y amplia.

Ramas: Verticilada.

Fuste: Recto, cilíndrico.

Tipo de raíz: Base recta.

Hojas: Hojas simples, alternas, rara vez opuestas.

Flores: Flores de mediano tamaño, unos 1.8-1.8 cm de longitud, hermafroditas, con cáliz y corola presentes, la corola de unos 10-15 mm de longitud, tubular, abierta en 5 pétalos en el tercio apical, cubierta de pubescencia densa y corta.

Frutos: Folículos discoides de unos 8-15 cm de longitud, dispuestos en pares y erguidos, bivalvares, dehiscentes.

Semillas: Semilla grande, plana, de forma circular, 25-35 mm de diámetro. Ausencia total de endospermo. Cubierta seminal que se prolonga en forma de alas muy amplias y delgadas, color blanco.

III. Distribución natural

País: Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil.

Región: Cusco, Junín, Madre de Dios, Pasco, San Martín, Ucayali.

Rango altitudinal: De 100 a 1100 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques primarios.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Ucayali.

Floración: Julio a octubre.

Fructificación: Febrero a setiembre.

Maduración: Febrero a setiembre.

Diseminación: Setiembre a octubre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: 625

% de germinación: Entre 90 y 100 % de germinación en semillas frescas.

Viabilidad: Las semillas son de tipo recalcitrante. Bajo cualquier temperatura de almacenamiento, la viabilidad se pierde en un período menor de 4 meses.

Factores de resistencia a la germinación: Ninguno, las semillas germinan rápido.

Periodo de germinación: De 3 a 12 días.

Momento oportuno de repique: Las plántulas se repican a los 35 - 45 días, cuando tengan 3 a 4 hojas.

Periodo de trasplante a campo definitivo: De 5 a 6 meses.

Caracterización de la propagación:

/// **Semilla directamente a campo definitivo:** A nivel experimental se han obtenido resultados poco satisfactorios.

/// **Plántulas con pan de tierra:** -

/// **Plántulas a raíz desnuda:** No se reportan experiencias al respecto.

/// **Por estaca:** No se encontraron experiencias con esta especie.

/// **Otros tipos:** -

/// **Rebote de tocones:** No se reportan experiencias al respecto.

/// **Método más común y más viable:** Propagación por semillas.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita durable.

Estrategia de dispersión: Anemocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Suelo:

/// **Textura:** Franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.

/// **Drenaje:** Baja tolerancia a inundación.

/// **Fertilidad:** Requiere suelos fértiles.

/// **Acidez:** Ácidos, 4.4 a 5.4 ph.

/// **Tolerancia a suelos especiales:** Baja tolerancia a suelos compactados.

/// **Tolerancia a inundaciones:** Baja tolerancia.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo, plantación de enriquecimiento, plantación mixta; y agroforestería.

Distanciamiento: 5x5 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, buena fertilidad, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 5 x 5 m.

Primer raleo al 5.º año, 20-30 %.

Segundo raleo al 10.º año.

Densidad final 150 árboles por hectárea.

Podas necesarias después del primer raleo.

Cosecha al año 30.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150 - 600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

■ DAP (cm/año): 0.54 - 0.61

■ Altura (m/año): 0.8 - 1.2

■ Volumen (m³/ha/año): 4.0 - 12.0

Edad aprovechable: 25 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

No existen reportes.

X. Usos

Maderables: Construcción y carpintería.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.67

Contracciones (%):

■ Tangencial: 8.08

■ Radial: 4.1

■ Volumétrica: 12.38

Relación T/R: 1.9

Dureza: Dura y pesada.

Color: Albura de color crema parduzco y duramen pardo amarillento con bandas longitudinales de un color más intenso y brillantes en la sección radial.

Grano: Entrecruzado.

Textura: Media a fina.

Durabilidad natural: Muy buena durabilidad natural al ataque de hongos, mediana al ataque de termitas y buena al ataque de insectos de maderas secas.

Otros: Veteado con reflejos dorados, no presenta olor ni sabor.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

La cadena de valor típica es la siguiente:

- origen en los bosques,
- extracción,
- transporte mayor hasta las plantas,
- transformación primaria,
- transporte hacia mercados,
- transformación subsiguientes en los lugares de destino,
- distribución de los productos de segunda transformación,
- usuario final.

Dimensiones del producto:

- madera comercial: 2 - 3 - 4" de espesor, 5" a más de ancho y más de 6' de longitud;
- madera larga angosta: 2 - 4" de espesor, anchos menores de 5" y más de 6' de longitud;
- madera corta: 2" a más de espesor, 2" a más de ancho y menos de 6' de longitud.

Precio para cada calidad o promedio:

Precios en Pucallpa a enero de 2016, en soles por pie tablar:

- troza: 2,80 S/ por pt;
- madera aserrada larga comercial 4,50 S/ por pt;
- madera aserrada larga angosta 3,30 S/ por pt;
- madera aserrada corta 2,20 S/ por pt.



LUPUNA



I. Datos de la especie

Nombre común: Lupuna

Nombre científico: *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

Sinonimia: *Bombax guineense* Thon.

Bombax occidentale Spreng.

Bombax pentandrum L.

Ceiba anfractuosa (DC.) Maza

Ceiba caribaea (DC.) A. Chev

Ceiba casearia Medik

Eriodendron anfractuosum DC.

Eriodendron caribaeum

Gossampinus alba Ham

Xylon pentandrum (L.) Kun.

Familia: Malvaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Esférica o redonda, ancha y grande.

Fuste: Recto, cilíndrico.

Tipo de raíz: Aletas bien desarrolladas, que pueden extenderse hasta 8 m sobre el suelo.

Hojas: Hojas compuestas digitadas, alternas y dispuestas en espiral, agrupadas al extremo de las ramitas, 7 - 11 folioladas, el peciolo de 10 - 18 cm de largo, los folíolos elípticos, alargados, de 5-16 cm de longitud por 1,5 - 2 cm de ancho, enteros, ápice agudo.

Flores: Flores de 6 - 10 cm de largo incluyendo el pedicelo que es largo y delgado, de 3 - 5 cm de largo, hermafroditas, actinomorfas, con cáliz y corola presentes, corola amarillenta.

Frutos: Cápsulas ovoides de 10 - 15 cm de largo y 5 - 8 cm de diámetro, 5 valvadas, superficie lisa. Semillas 120 - 175, cubiertas de algodón pardo.

Semillas: Semillas negras redondas de 5 mm, con cotiledones muy plegados y retorcidos, la cubierta seminal presenta estomas.

III. Distribución natural

País: Se distribuye desde México hasta Brasil y Bolivia.

Región: Amazonas, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno y Ucayali.

Rango altitudinal: De 100 a 1000 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosques aluviales y de terraza, secundarios y primarios.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Perú. Amazonía de Brasil.

Floración: Mayo a agosto.

Fructificación: Agosto a octubre.

Maduración: Agosto a octubre.

Diseminación: Octubre a noviembre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: De 7000 a 14000.

Viabilidad: A temperatura ambiente, bajo sombra, se conservan de 6 meses a un año.

Factores de resistencia a la germinación: Ninguno, las semillas germinan rápido.

Periodo de germinación: De 6 a 12 días.

Momento oportuno de repique: Las plántulas se repican a los 30 - 40 días cuando tengan 1 - 2 hojas.

Periodo de trasplante a campo definitivo: La plantación definitiva debe ocurrir entre 90 a 120 días, cuando las plantas alcancen 55 cm de altura.

Caracterización de la propagación:

- /// **Por estaca:** La propagación vegetativa de la lupuna mediante esquejes es factible y puede alcanzar hasta 90 % de enraizamiento. Sin embargo las plantas pueden ser menos vigorosas.
- /// **Rebote de tocones:** No se reportan experiencias al respecto.
- /// **Método más común y más viable:** Propagación por semillas.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita.

Estrato de bosque donde domina: Estrato superior, especie dominante.

Estrategia de dispersión: Anemocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): De 20 a 27 °C.

Precipitación (mm/año): De 1525 a 5700 mm.

Suelo:

- /// **Textura:** Arenoso franco, franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.
- /// **Drenaje:** Tolerancia media a alta a inundación.
- /// **Fertilidad:** Requiere suelos muy fértiles.
- /// **Acidez:** Neutro a ligeramente ácido.
- /// **Tolerancia a suelos especiales:** Baja tolerancia a suelos compactados.
- /// **Tolerancia a inundaciones:** Tolerancia media a alta.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo, plantación de enriquecimiento, plantación mixta y agroforestería.

Distanciamiento: 3 x 4 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos, buena fertilidad, alta humedad, sin problemas de compactación.

Distanciamiento inicial de 3 x 4 m.

Primer raleo al 3.er año, 30-40 %.

Segundo raleo al 6.º año.

Densidad final 100 árboles por hectárea.

Podas entre los años 3 y 6.

Cosecha a partir del año 30.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150-600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

■ DAP (cm/año): 2 - 3

■ Altura (m/año): 0.4 - 1.8

■ Volumen (m³/ha/año): 5.0 - 22.0

Edad aprovechable: 35 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

No existen reportes.

X. Usos

Maderables: Laminados.

No maderables: Medicinal y fibra.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.28

Contracciones (%):

■ Tangencial: 5.5

■ Radial: 2.7

■ Volumétrica: 9.3

Relación T/R: 0.6

Dureza: Blanda y liviana.

Color: Color albura: Amarillo pálido. Color duramen: Rojo amarillento.

Grano: Recto

Textura: Gruesa

Durabilidad natural: Susceptible a la pudrición blanca, pero muy resistente al hongo responsable de la pudrición parda. Extremadamente vulnerable a insectos y a la pudrición cuando entra en contacto con el suelo.

Otros: Veteado medianamente pronunciado en las superficies tangenciales y radiales, en forma de arcos superpuestos y jaspeados.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

La cadena de valor típica es la siguiente:

- origen en los bosques,
- extracción,
- transporte mayor hasta las plantas,
- transformación primaria,
- transporte hacia mercados,
- transformación subsiguientes en los lugares de destino,
- distribución de los productos de segunda transformación,
- usuario final.

Dimensiones del producto:

Triplay:

- 4 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera);
- 6 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera);
- 8 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera);
- 10 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera);
- 12 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera);
- 15 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera);
- 18 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera).

Precio para cada calidad o promedio:

Precios en Pucallpa a enero de 2016, todo en soles:

- troza: 1,00 S/ por pt;

b. Triplay, dimensiones:

- 4 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera) 19,00 S/ por plancha;
- 6 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera) 28,00 S/ por plancha;
- 8 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera) 34,00 S/ por plancha;
- 10 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera) 42,00 S/ por plancha;
- 12 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera) 54,00 S/ por plancha; 15 mm x 1,20 m x 2,40 m (primera) 64,00 S/ por plancha.



LAUREL / AÑALLO CASPI



I. Datos de la especie

Nombre común: Laurel o añallo caspi

Nombre científico: *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken

Sinonimia: *Cerdana alliodora* Ruiz & Pav.

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham. ex A. DC.

Cordia andina Chodat

Cordia gerascanthus Jacq.

Lithocardium alliodorum Kuntze

Familia: Boraginaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Angosta e irregular, con ramas ascendentes.

Fuste: Recto.

Tipo de raíz: Aletas ausentes o poco desarrolladas.

Hojas: Hojas simples, alternas, elípticas, entre 10 y 20 cm de largo y de 2 a 7 cm de ancho, ápice acuminado y base obtusa.

Flores: Flores pequeñas, de 1 - 1.5 cm de longitud, hermafroditas, actinomorfas, con cáliz y corola presentes, corola blanca.

Frutos: Frutos nuececillas con todas las partes florales persistentes, los pétalos secos convertidos en alas papiráceas de color marrón.

Semillas: Semillas de 4 - 5 mm de largo.

III. Distribución natural

País: Se distribuye desde México hasta Brasil y Paraguay.

Región: Amazonas, Cajamarca, Cusco, Junín, La Libertad, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno, San Martín, Tumbes, Ucayali.

Rango altitudinal: De 100 a 1200 m s. n. m.

Tipo de bosque: Común en bosques secundarios y escasa en bosques primarios maduros. Regenera naturalmente en pastizales y campos de cultivo. Puede llegar a constituir una plaga.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Perú. Amazonía de Brasil.

Floración: Junio a octubre.

Fructificación: Mayo a octubre.

Diseminación: Setiembre a noviembre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: 20000 a 42000.

% de germinación: 80 % en semillas frescas.

Viabilidad: A temperatura ambiente presenta 0 - 15 % de germinación en un mes. En recipientes cerrados, a temperatura de 5 °C y entre 10 - 25 % de humedad atmosférica, el poder germinativo se mantiene por meses.

Factores de resistencia a la germinación: Ninguno.

Periodo de germinación: De 15 a 30 días.

Momento oportuno de repique: Cuando las plántulas alcancen 5 cm de altura.

Periodo de trasplante a campo definitivo: 6 - 7 meses, cuando las plantas tengan 20 - 25 cm de altura.

Caracterización de la propagación:

■ **Semilla directamente a campo definitivo:** En pruebas realizadas no arrojó resultados satisfactorios, debido a una falta de control adecuado de la competencia inicial por malezas.

■ **Plántulas con pan de tierra:** En bolsas de polietileno de 10 x 18 x 0.02 llenadas con sustrato preparado en proporción 3:1 (3 partes de tierra orgánica por una parte de arena), a 6 meses alcanza una altura entre 30 - 35 cm.

■ **Plántulas a raíz desnuda:** En platabandas de 20 cm de altura sobre el nivel de la superficie del suelo preparadas con igual sustrato que para pan de tierra, a un distanciamiento entre plántulas de 15 x 20 cm alcanza una altura de 40 - 45 cm en 8 meses.

■ **Por estaca:** Se han obtenido porcentajes de enraizamiento superiores al 90 % en estacas en un periodo de 3-7 semanas en cámara de propagación.

■ **Otros tipos:** El trasplante de regeneración natural es factible de realizar.

■ **Rebrote de tocones:** De árboles jóvenes tienen un buen rebrote.

■ **Método más común y más viable:** Propagación por semillas.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita durable de crecimiento rápido.

Estrategia de crecimiento: Soporta sombra inicial parcial leve, luego es heliófita, se comporta casi como una especie pionera, especialmente cuando las condiciones le son favorables.

Estrato de bosque donde domina: Dosel o estrato Intermedio, codominante.

Estrategia de dispersión: Anemocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): De 22 a 27 °C.

Precipitación (mm/año): Desde muy húmedas (hasta 6000 mm de precipitación por año) hasta estacionales secas (600 mm de precipitación y una estación seca de siete meses por año).

Suelo:

- **Textura:** Franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso, arcilloso.
- **Drenaje:** Baja tolerancia a inundación.
- **Fertilidad:** Sobrevivirá bajo un amplio rango de condiciones nutritivas, como lo demuestra su amplia ocurrencia en áreas degradadas o abandonadas usadas alguna vez para pastizales o agricultura migratoria.
- **Acidez:** 4.5 a 6.5.
- **Tolerancia a suelos especiales:** Suelos hidromórficos de drenaje deficiente y suelos compactados, con una pobre performance en cuanto a crecimiento.
- **Tolerancia a inundaciones:** Baja tolerancia.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en macizo, plantación mixta, agroforestería, y manejo de regeneración natural.

Distanciamiento: 3 x 3 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, fertilidad media a alta, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 3 x 3 m.

Primer raleo al 3° año, 40-50 %.

Segundo raleo al 5° año.

Densidad final 400 árboles por hectárea.

Podas no necesarias.

Cosecha a partir del año 12.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150-600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

- **DAP (cm/año):** 0.68
- **Altura (m/año):** 0.71
- **Volumen (m³/ha/año):** 9.0-26.0

Edad aprovechable: 15 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Semillas: La semilla es depredada antes de la dispersión por gorgojos brúchidos (*Amblycerus* spp.), causando la muerte de hasta un 50 % de las semillas.

Otros: *Puccinia cordiae* en hojas, *Dictyla monotropidia*.

X. Usos

Maderables: Mueblería, construcción, carpintería e interiores.

No maderables: Apicultura, medicinal, mejora de suelos, y revegetación o recuperación de tierras.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.52

Contracciones (%):

- **Tangencial:** 4.2
- **Radial:** 1.73
- **Volumétrica:** 2.4

Relación T/R: 2.1

Dureza: Semidura y semipesada.

Color: El tronco recién cortado presenta las capas externas de madera (albura) de color beige amarillento y las capas internas (duramen), de color café claro, observándose entre ambas capas un gran contraste de color.

Grano: Recto.

Textura: Media.

Durabilidad natural: Alta durabilidad natural.

Otros: Veteado con arcos superpuestos.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor: El consumo es básicamente local/regional. La cadena de valor es muy poco desarrollada.

Precio para cada calidad o promedio: Consumo fundamentalmente local, sin datos de precios reportados.



TAHUARI AMARILLO



I. Datos de la especie

Nombre común: Tahuari amarillo

Nombre científico: *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S. O. Grose

Sinonimia: *Bignonia serratifolia* Vahl

Tabebuia serratifolia (Vahl) G. Nicholson

Familia: Bignoniaceae

II. Descripción dendrológica

Copa: Redondeada.

Ramas: Ramificación en el segundo tercio.

Fuste: Tronco cilíndrico.

Tipo de raíz: Aletas bajas, cóncavas, asimétricas.

Hojas: Hojas compuestas, digitadas, opuestas; folíolos peciolados, elípticos, medianamente simétricos y margen aserrado; ápice acuminado, base convexa con ángulo agudo.

Flores: Flores con el cáliz campanulado, 3 - 5 lobado; corola amarilla, tubular-infundibuliforme, 8 - 12 cm de largo por 2 - 3,5 cm de ancho en la boca del tubo.

Frutos: Cápsula lineal, 12 - 60 cm de largo por 1,6 - 2,4 cm de ancho, más o menos glabro.

Semillas: Semillas aladas, muy numerosas, forma rectangular, laminar, achatadas.

III. Distribución natural

País: Ocurre desde Venezuela y Guyana hasta Brasil y Bolivia.

Región: Amazonas, Cusco, Huánuco, Junín, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno, San Martín, Ucayali.

Rango altitudinal: De 120 a 800 m s. n. m.

Tipo de bosque: Bosque húmedo denso de tierra firme. Ocurre también en bosques secundarios.

IV. Fenología

En Von Humboldt, Perú. Amazonía de Brasil.

Floración: Junio a setiembre.

Fructificación: Agosto a octubre.

Maduración: -

Diseminación: Setiembre a octubre.

V. Aspectos de reproducción y propagación

Nº de semillas/kg: 3000

% de germinación: Generalmente superior al 50 %.

Viabilidad: La mejor temperatura de almacenamiento es de 15°C, obteniéndose una germinación de 48 % a los 120 días (4 meses) y 18 % a los 210 días (7 meses). A 5°C la viabilidad de la semilla se pierde rápidamente.

Factores de resistencia a la germinación: Ninguno.

Periodo de germinación: De 10 a 20 días.

Momento oportuno de repique: Las plántulas se repican a los 30-35 días, cuando tengan 3 a 4 hojas.

Periodo de trasplante a campo definitivo: De 5 a 6 meses.

Caracterización de la propagación:

- /// **Semilla directamente a campo definitivo:** No existen experiencias al respecto.
- /// **Plántulas con pan de tierra:** La siembra puede ser hecha en canteros o en envases individuales, conteniendo suelo arcilloso rico en materia orgánica, bajo sombreado del 70%. Las semillas son dispuestas sobre el lecho de germinación y cubiertas ligeramente con el sustrato tamizado.
- /// **Plántulas a raíz desnuda:** No existen ensayos para esta especie, pero si para *Tabebuia guayacan* y *Tabebuia rosea* que indican resultados satisfactorios por este método de siembra.
- /// **Por estaca:** Para otras especies del género que han sido estudiadas la propagación por estacas es viable; en la especie *Tabebuia guayacan* se reporta éxito en la propagación empleando estacas con hojas y también pseudoestacas.
- /// **Rebrote de tocones:** No se reportan experiencias al respecto.
- /// **Método más común y más viable:** Propagación por semillas.

VI. Ecología

Gremio ecológico: Heliófita.

Estrategia de dispersión: Anemocoria.

VII. Características requeridas del sitio

Temperatura (°C): De 20 a 27 °C.

Precipitación (mm/año): De 1525 a 5700 mm.

Suelo:

- /// **Textura:** Arenoso franco, franco arenoso, franco, franco limoso franco arcilloso, franco arcillo limoso, franco arcillo arenoso, limoso, arcillo arenoso, arcillo limoso.
- /// **Drenaje:** Baja tolerancia a inundación.
- /// **Acidez:** Ácidos.
- /// **Tolerancia a suelos especiales:** Baja tolerancia a suelos compactados.
- /// **Tolerancia a inundaciones:** Baja tolerancia.

VIII. Crecimiento de la especie

Sistema silvicultural: Plantación en maciza; plantación mixta; y agroforestería.

Distanciamiento: 3 x 3 m para plantaciones puras.

Detalles del sistema en plantaciones puras: Para plantaciones puras establecer en suelos planos o colinosos, buena fertilidad, sin problemas de drenaje ni de compactación.

Distanciamiento inicial de 3 x 3 m.

Primer raleo al 6.º año, 20 - 30 %.

Segundo raleo al 10.º año.

Densidad final 100 árboles por hectárea.

Podas necesarias después del primer raleo.

Cosecha a partir del año 30.

Sitio/localidad/región/país: Selva Baja (entre 150-600 m s. n. m.).

Incremento Medio Anual (IMA):

■ DAP (cm/año): 0.41 - 1.28

■ Altura (m/año): 1.3

■ Volumen (m³/ha/año): 5.0 - 13.0

Edad aprovechable: 30 años.

IX. Protección (plagas y enfermedades)

Plantones: En vivero, los siguientes hongos: *Asteromidium tabebuiae*, *Prospodium bicolor*, *Apiosphaeria guaranítica*, *Corynespora cassicola*, *Polychaeton* sp. e *Oidium* sp.

Otros: En Campo Verde (Ucayali) se reportan: Bayuca del tahuari, diabroticas, encrespamiento de hojas, grillos de hojas.

X. Usos

Maderables: Pisos, mueblería, construcción y durmientes.

No maderables: Medicinal y ornamental.

XI. Propiedades de la madera

Densidad básica (gr/cm³): 0.92

Contracciones (%):

■ Tangencial: 8.88

■ Radial: 5.69

■ Volumétrica: 13.85

Relación T/R: 1.56

Dureza: Dura y pesada.

Color: El tronco recién cortado presenta la albura de color amarillento y las capas internas (duramen) de color marrón oscuro, observándose entre ambas capas un gran y abrupto contraste en el color.

Grano: Recto a entrecruzado.

Textura: Fina.

Durabilidad natural: Presenta buena durabilidad natural, no es susceptible al ataque biológico, no requiere

Otros: Veteado con arcos superpuestos.

XII. Características de comercialización

Cadena de valor:

La cadena de valor típica es la siguiente:

- a. origen en los bosques,
- b. extracción,
- c. transporte mayor hasta las plantas,
- d. transformación primaria,
- e. transporte hacia centros de distribución,
- f. transformación secundaria,
- g. distribución de los productos de segunda transformación,
- h. usuario final.

Dimensiones del producto de primera transformación:

- madera comercial: 2 - 3 - 4" de espesor, 5" a más de ancho y más de 6' de longitud;
- madera larga angosta: 2 - 4" de espesor, anchos menores de 5" y más de 6' de longitud;
- madera corta: 2" a más de espesor, 2" a más de ancho y menos de 6' de longitud.

Precio promedio por producto final:

Precio en Lima, a enero de 2015:

▀ parquet de 1 x 6 x 30 cm entre 18.9 a 22.0 S/ por m².



Cuadro 1: Texturas de suelo más apropiadas para las especies priorizadas

	Tornillo	Bolaina blanca	Capirona	Pino chuncho/ pashaco	Shihuahuaco	Marupá	Pumaquiro	Lupuna	Laurel/ añallo caspi	Tahuari amarillo
Arenoso										
Arenoso franco						X		X		X
Franco arenoso	X	X	X	X		X		X	X	X
Franco	X	X	X	X		X		X	X	X
Franco limoso	X	X	X	X		X		X	X	X
Franco arcilloso	X	X	X	X		X		X	X	X
Franco arcillo limoso	X	X	X	X		X		X	X	X
Franco arcillo arenoso	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limoso	X	X		X	X		X	X	X	X
Arcillo arenoso	X	X		X	X		X	X	X	X
Arcillo limoso	X	X		X	X		X	X	X	X
Arcilloso	X	X		X	X		X	X	X	

Cuadro 2: Sistemas silviculturales apropiados para instalar las especies priorizadas

	Tornillo	Bolaina blanca	Capirona	Pino chuncho/ pashaco	Shihuahuaco	Marupá	Pumaquiro	Lupuna	Laurel/ añallo caspi	Tahuari amarillo
Macizo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Enriquecimiento	X				X	X	X	X		
Mixtas	X			X		X	X	X	X	X
Agroforestería	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Manejo de la Regeneración Natural	X	X	X	X					X	

Cuadro 3: Usos maderables de las especies priorizadas

	Tornillo	Bolaina blanca	Capirona	Pino chuncho/ pashaco	Shihuahuaco	Marupá	Pumaquiro	Lupuna	Laurel/ añallo caspi	Tahuari amarillo
Pisos	X		X		X					X
Mueblería	X	X	X	X	X	X			X	X
Construcción	X		X		X		X		X	X
Laminados								X		
Carpintería	X	X	X		X	X	X		X	
Cajonería				X		X				
Durmientes					X					X
Interiores	X	X	X	X	X				X	

Cuadro 4: Usos no maderables de las especies priorizadas

	Tornillo	Bolaina blanca	Capirona	Pino chuncho/ pashaco	Shihuahuaco	Marupá	Pumaquiro	Lupuna	Laurel/ añallo caspi	Tahuari amarillo
Apicultura	X			X					X	
Medicinal			X		X	X		X	X	X
Alimento humano					X					
Tinte				X						
Taninos				X						
Fibra		X						X		
Mejora de suelos	X	X	X	X	X				X	
Revegetación/ Recuperación de tierras	X	X	X	X	X	X			X	
Alimento de fauna	X				X					
Ornamental			X	X	X	X				X

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, A. 2015. Comportamiento silvicultural de especies nativas usadas no enriquecimiento artificial de floresta alteradas na Amazônia, visando potencializar a exploração econômica da Reserva Legal. Tesis maestría Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz (ESALQ).
- Álvarez, L.; Ríos, S. 2009. Evaluación económica de parcelas de regeneración natural y plantaciones de bolaina blanca *Guazuma crinita* en el Departamento de Ucayali. IIAP Serie: Avances Económicos N° 11
- Álvarez, L.; Ríos, S. 2009. Evaluación económica de plantaciones de tornillo; *Cedrelinga catenaeformis*, en el departamento de Loreto. Serie: Avances Económicos N° 10
- ANAM. 2013. Guía técnica de la reforestación en Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente. Gobierno Nacional de Panamá. 84 p.
- Angulo, W. 1996. Comportamiento silvicultural del Pumaquiro. (*Aspidospermum macrocarpon*) en plantaciones establecidas en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. Pucallpa. Perú. INIA. 25 pp.
- Aquino, C. Manual de Identificação de Mudanças de Espécies Florestais. Secretaria Municipal de Meio Ambiente/CRA. Rio de Janeiro.
- Arbildo, L. 2015. Determinación de los valores de algunas propiedades físicas y su variación por niveles del fuste de la madera de *Dipteryx odorata* (shihuahuaco) de una plantación de tres años de edad del Distrito de Campo Verde, Región de Ucayali. Tesis Ing. Pucallpa, Perú. Universidad Nacional de Ucayali. 84 p.
- Arborizaciones. 2017. Semillas de calidad de capirona *Calycophyllum spruceanum*. Lima. 2 p.
- Arévalo, R.; Londoño, A. 2006. Manual para la identificación de maderas que se comercializan en el departamento del Tolima. Ibagué: Impresiones CONDE. 146 p.
- Arguedas, M. 2008. Diagnóstico nacional de plagas y enfermedades forestales en Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Ciencia e Investigación Forestal. V. 14 N° 1.
- Arnáez, E. 1998. Características de la madera de *Cedrela odorata* L. (cedro amargo, Meliaceae) en Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 36(1): 67-73.
- Aróstegui, A. V.; Díaz, M.P. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. Iquitos. 119 p.
- Barbosa, A. 2013. Crescimento do ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*) influenciado por doses de nitrogênio em cobertura. XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo. Florianópolis.
- Basil, J. 2007. Diversidad genética en poblaciones de *Swietenia macrophylla* King (meliaceae) en Costa Rica y Bolivia. Tesis para Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad.
- Boshier, D.; Lamb, A. 1997. *Cordia alliodora*: Genética y mejoramiento de árboles. Oxford forestry Institute. Department of Plant Sciences. University Of Oxford. Tropical Forestry Papers no. 36. 100 p.
- Burckhardt, D. 1994. The plant-louse *Leurynota calycophylli* sp. n. (Homoptera, Psylloidea), a pest on the timber species *Calycophyllum spruceanum* (Rubiaceae) in Perú. Bulletin of Entomological Research 84, 307-312
- Bustamante, N. 2010. Estudio de trabajabilidad de la madera de cuatro especies procedentes de plantaciones en la Región Ucayali. INIA. Lima, Perú. 48 p.
- Campelo, D. 2014. Crescimento e trocas gasosas de seis espécies florestais sob dois regimes hídricos no perímetro irrigado baixo Acaraú. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Ciências do Solo. 116 P.
- Campos Filho, E. 2009. Plante Árvores do Xingu e Araguaia. Guia de identificação. São Paulo: Instituto Socioambiental. 304 P.
- Campos Filho, E. 2015. Guia de identificação de espécies-chave para restauração florestal para a região de Alto Teles Pires - Mato Grosso. The Natural Conservancy. Sao Paulo. 284 p.
- Carrero, G. 2014. Árvores do Sul do Amazonas: guia de espécies de interesse econômico e ecológico. IDESAM. Manaus. 57 p.
- Carvalho, PE. 2005. Sobrasil - Colubrina glandulosa. Circular Técnico n° 106. EMBRAPA Florestas. Colombo, Brasil. 10 p.
- Carvalho, PE. 2007. Louro-Freijó *Cordia alliodora*. Circular Técnico n° 136. EMBRAPA Florestas. Colombo, Brasil. 8 p.
- Carvalho, PE. 2007. Mutamba - *Guazuma ulmifolia*. Circular Técnico n° 141. EMBRAPA Florestas. Colombo, Brasil. 13 p.
- Carvalho, PE. 2007. Paricá - *Schizolobium amazonicum*. Circular Técnico n° 142. EMBRAPA Florestas. Colombo, Brasil. 9 p.
- Carvalho, PE. 2009. Cumaru-ferro *Dipteryx odorata*. Comunicado Técnico n° 225. EMBRAPA Florestas. Colombo, Brasil. 8 p.
- CATIE. 2003. Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas. Forestry Research Programme. Editors, Jesús Cordero, David Boshier, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Contributors, Oxford Forestry Institute, Great Britain. Forestry Research Programme. Publisher, Bib. Orton IICA. 1079 p.
- CEDISA. 2004. Presentación: Sub-proyecto Investigación forestal participativa para la producción y transformación de maderas de bosques secundarios y chacras agroforestales en San Martín.

- Cervantes, D. 2011. Propagación vegetativa de la quinilla (*Manilkara bidentata*, A.DC.) mediante el enraizamiento de estaquillas utilizando cámara de subirrigación en el Distrito de Morales, Provincia de San Martín. Tarapoto, Perú.
- Chávez, J. 2011. Experiencias de protección forestal en plantaciones forestales. En: Curso Teórico Práctico Bases técnicas para mejorar la productividad de plantaciones maderables en la Amazonia peruana. IIAP. Pucallpa.
- Claussi, A.; Marmillod, D.; Blazer, J. 1992. Descripción silvicultural de las plantaciones forestales de Jenaro Herrera. COTESU, OSDC, IIAP, Publifor. 334 pp. Lima. Perú.
- CNF (Cámara Nacional Forestal). 2014. Cartillas de precios de productos y servicios forestales Enero 2014. Pucallpa. 7 p.
- CNF (Cámara Nacional Forestal). 2015. Cartillas de precios de productos y servicios forestales Enero 2015. Pucallpa. 7 p.
- CNF (Cámara Nacional Forestal). 2016. Cartillas de precios de productos y servicios forestales Enero 2016. Pucallpa. 7 p.
- CNF (Cámara Nacional Forestal). 2016. Cartillas de precios de productos y servicios forestales Enero 2016. Lima. 5 p.
- CNF. 2005. Memoria del Seminario - Taller "Perspectivas de Reforestación en el Alto Huallaga". Aucayacu, Huánuco. 26 de noviembre del 2005
- Conafor (Comisión Nacional Forestal). 2008. Fichas técnicas sobre las características tecnológicas y usos de maderas comercializadas en México. Semarnat. Tomo 1. México.
- Coradin, L. 2011. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região sul. Brasília. 934 p.
- Couturier, G. 1995. Insectos plaga de la "capirona", *Calycophyllum spruceanum* Benth (Rubiaceae), en sistema agroforestal. Rev. Per. Ent. 37: 97-99
- CPM (Confederación Peruana de la Madera). 2008. Compendio de información técnica de 32 especies forestales. Tomo II. Lima. 73 p.
- CTAR Ucayali. 1995. Reforestación en Ucayali. Revista del Comité de Reforestación N° 1.
- Cuba, HB. 2009. Informe técnico sobre la preparación de las probetas para los ensayos mecánicos y físicos de las especies pumaquiro y goma huayo pashaco. Lima, Perú. 8 p.
- Cuellar J., Ugarte J., Vilcapoma E., 2016. Las Semillas Forestales en el Perú; Desafíos y Oportunidades. Instituto Nacional de Innovación Agraria INIA. Lima Perú. 76 p.
- Da Silva, MA. 2011. Plantas da Amazônia : 450 espécies de uso geral / Mary Naves da Silva Rios, Floriano Pastore Jr., organizadores. Brasília. Universidade de Brasília, Biblioteca Central. 3140 p. : il
- De la Cruz, D. 1999. La agroforestería en el ámbito del Comité de Reforestación del Huallaga Central, Tingo María. En: Reunión Técnica Experiencias Silviculturales y Agroforestales en la Amazonia. Dirección Regional Agraria de Madre de Dios - Proyecto INRENA ITTO PD 9/95. Puerto Maldonado.
- Dias, I. 2016. Propriedades físicas e mecânicas da madeira de mogno brasileiro proveniente de plantações. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Espírito Santo.
- Farfán, V. 2012. Árboles con potencial para ser incorporados en sistemas agroforestales con café. Chinchiná: CENICAFE. 87 p.
- Fernández, F. s.f. Propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Cordia alliodora* (R. y P.) Oken de parcelas agroforestales en Jaén, Cajamarca. Solo resumen.
- Ferreira, V. 2015. Modelos de crescimento para *Hymenaea courbaril* L. e *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O. Grose en floresta de terra firme utilizando análise de anéis de crescimento. Tese Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná.
- Figueiredo, D. 2014. In Vitro Micropropagation and Callus Induction of Mulateiro (*Calycophyllum Spruceanum*) Seeds Collected from the Amazon Basin. The International Journal Of Science & Technoledge. Vol 2 Issue 3
- Flores B, Y. 1997. Comportamiento fenológico de 88 especies forestales de la Amazonia Peruana. INIA. Lima, Perú. 113 p.
- Flores B, Y. 2002. Crecimiento y productividad de plantaciones de seis especies forestales nativas de 20 años de edad en el Bosque Alexander von Humboldt, Amazonia Peruana. Tesis Mg. Sc. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 86 p.
- Flores B, Y. 2004. Guía para el reconocimiento de regeneración natural de especies forestales de la Región Ucayali. INIEA, Pucallpa, Perú. 80 p.
- Furtado, R. 2017. Propiedades da madeira do pau-de-balsa em duas idades. Monografia obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Mato Grosso.
- Galván, O. 2007. Informe de Consultoría: Estudio de demanda de germoplasma de especies forestales maderables nativas de la Región Ucayali. INIA. Pucallpa, Perú. 31p. Proyecto Establecimiento, manejo y conservación de fuentes de germoplasma de especies forestales comerciales nativas de la Amazonia Peruana, en el marco de la Iniciativa Amazónica.
- Galván, O. 2007. Informe de Consultoría: estudio de demanda de germoplasma de especies forestales maderables en la región San Martin. Perú. INIA. 23p.
- Garay, K. 2016. Evaluación del rendimiento y calidad del carbón de *Dipteryx micrantha* Harms (shihuahuaco) y *Cedrelinga cateniformis* Ducke (tornillo), en el CIEFOR- Puerto Almendra, Iquitos-Perú-2015. Tesis Ing. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. 80 p.

- Guariguata, M, Arce J, Ammour, T., Capella JL. 2017. Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro. Documento Ocasional 169. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Gutiérrez, V.H. Silva, J. 2002. Información técnica para el procesamiento industrial de 134 especies maderables de Bolivia. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, La Paz. Viceministerio de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Forestal FAO, Santiago (Chile). Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Ministerio de Desarrollo Sostenible y Planificación, La Paz (Bolivia).
- Higuchi, N. 1981. A silvicultura no INPA. Supp. Acta Amazonica 11 (1): 99-107.
- Hostettler, M. 1990. Inventario de las reforestaciones en el ámbito de influencia de Pucallpa. Proyecto de capacitación, extensión y divulgación forestal. Pucallpa, PE. (Temas Forestales N° 5).
- IIAP. 2009. Evaluación económica de plantaciones de caoba, *Swietenia macrophylla*, en el departamento de San Martín. Serie: Avances Económicos N° 9.
- Inga, H.; Pinedo, M.; Farroñay, R.; Paredes, E.; Del Castillo, D. 2014. Enraizamiento de esquejes de lupuna (*Ceiba pentandra*) mediante Ácido indol-3-butírico (AIB), en Jenaro Herrera, Loreto. Xilema Vol. 27, 2014
- INIA. 2010. Estudio tecnológico de tornillo.
- INIA. 2017. Evaluación con técnicas no destructivas de shihuahuaco en una plantación en el Anexo Alexander von Humboldt. Documento aun sin publicar.
- INIAA - JICA. 1991. Manual silvicultural. Informe final del Proyecto Estudio Conjunto sobre Investigación y Experimentación en Regeneración de Bosques en la Región Amazónica de la República del Perú. Japón. 260 p.
- INRENA. 1995. Maderas para el manejo del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. Proyecto PD 95/90 (F) Manejo forestal del Bosque Nacional Alexander von Humboldt. Lima, Perú. 99 p.
- INRENA. 2007. Bases para la promoción de plantaciones forestales en el Perú. Lima. 104 p.
- INRENA-ITTO. 2008. Manual de plantas promisorias de los bosques secundarios de la Región Junín, Perú. PD 138/02 Rev. 2 "Evaluación y estrategias para el manejo sostenible de los bosques secundarios de la futura región Selva Central del Perú". Lima. 158 p.
- Latchford, R. 2002. A monograph of the neotropical tree *Dipteryx odorata*. (Aubl). Willd. 93p. Dissertation submitted in partial fulfilment of the requirements for MSc: - Forestry: Science, Policy and Management.
- Lojka, B., Quiñones, L. et al. 2009. Manual Agroforestal para ecosistemas de altura en Ucayali, Perú. CIDRA, Pucallpa, Perú. 201 pp.
- López, AO. 2010. Desarrollo de técnicas no destructivas (medición en ultrasonido) para la determinación de propiedades mecánicas de maderas. Lima, Perú. 34 p.
- López, R.; Cárdenas, D. 2002. Manual de identificación de especies maderables objeto de comercio en la Amazonia colombiana. Bogotá, D.C., Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. 100 p.
- Macedo, J. 2015. Crecimiento y productividad de tres especies del género *Handroanthus* sp. en plantaciones del Anexo Alexander von Humboldt. Tesis Ing. Forestal UNAP.
- MAE - FAO. 2014. Propiedades anatómicas, físicas y mecánicas de 93 especies forestales. Ministerio del Ambiente del Ecuador- Ecuador. Quito. 105p.
- MARENA / INAFOR. 2002. Guía de Especies Forestales de Nicaragua. Orgut Consulting AB 1a Ed. Managua, Nicaragua, Editora de Arte, S.A. 304 p.
- Maruyama, E., Ishii, K., Kinoshita, I., Ohba, K., Saito, A. 1997. Micropropagation of *Guazuma crinita* mart. by root and petiole culture. In *Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant* April-June 1997, Volume 33, Issue 2, pp 131-135
- Maruyama, E., Kinoshita, I, Ishii, K, Shigenaga, H., Ohba, K, Saito, A. 1997. Alginate-encapsulated technology for the propagation of the tropical forest trees: *Cedrela odorata* L., *Guazuma crinita* MART., and *Jacaranda mimosaeifolia* D. DON. *Silvae genetica* 1997, vol. 46, no1, pp. 17-23 (30 ref.).
- Mascarenhas, Adriano Reis Prazeres. 2015. Indicadores de qualidade ambiental e caracterização tecnológica da madeira em sistema agroflorestal multiestratificado. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Programa de Pós- Graduação em Ciências Ambientais, Fundação Universidade Federal de Rondônia, Rolim de Moura.
- Mayhew, J. E.; Newton, A. C. 1998. The silviculture of mahogany. Oxon, Inglaterra, CAB International. 226 p.
- Mera, LA. 2002. Clasificación estructural de la madera "capirona" *Calycophyllum spruceanum*. Tesis Ing. Lima, Perú, Universidad Nacional de Ingeniería. 426 p.
- Meza, A., Sabogal, C., Wil de Jong. 2006. Rehabilitación de áreas degradadas en la Amazonia peruana. Revisión de experiencias y lecciones aprendidas. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Molina, P. 2009. Caracterización y evaluación preliminar de plantaciones forestales en la Cuenca del Rio Aguaytía, Amazonia Peruana. Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Valencia, España. 172 p.
- Moya, R; Muñoz, F; Salas, C; Berrocal, A; Leandro, L; Esquivel, E. 2010. Tecnología de madera de plantaciones forestales: fichas técnicas. Revista Forestal Mesoamericana Kurú. 7: 18-19
- Nalvarte, W.; Sabogal, C.; Galván, O.; Marmillod, D.; Angulo, W.; Córdova, N.; Colán, V. 2004. Silvicultura en la Amazonía peruana. Diagnóstico de experiencias en la región de Ucayali y la provincia de Puerto Inca. CIFOR, INRENA, INIA, UN. 105 pp. Pucallpa. Perú.

- Obermüller, F. 2011. Guía ilustrado e manual de arquitetura foliar para espécies madeiras da Amazônia Ocidental/ Flávio A. Obermüller [et. al.] G. K. Noronha: Rio Branco, Brasil. 111 p.
- Ocampo, M. 2010. Estudio sobre el estado de las plantaciones de caoba *Swietenia macrophylla* en el Perú. Informe final de consultoría.
- Oliveira, A.; Ferreira, C.; Graciano-Ribeiro, D.; Franco, A. 2015. Anatomical and morphological modifications in response to flooding by six Cerrado tree species. *Acta Botanica Brasílica*, 29(4), 478-488.
- Orrego, DR. 2010. Trabajabilidad de la madera de Capiroña (*Calycophyllum spruceanum*) procedente de plantaciones de la Cuenca del río Aguaytía en la región de Ucayali - Perú". Tesis Ing. Lima, Universidad Nacional Agraria La Molina. 100 p.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Simons, A. 2009. *Cordia alliodora*. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Simons, A. 2009. *Ceiba pentandra*. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Simons, A. 2009. *Schizolobium amazonicum*. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Simons, A. 2009. *Tabebuia serratifolia*. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
- Palomino, J.; Barra, M. 2003. Especies forestales nativas con potencial para reforestación en la Provincia de Oxapampa y fichas técnicas de las especies con mayor prioridad. PRO-NATURALEZA. Oxapampa, Perú. 104 p.
- Pantigoso, JA. 2009. "Propiedades físicas y mecánicas de la capirona (*Calycophyllum spruceanum* (Benth) hook ex Schumann) procedente de una plantación experimental en San Alejandro Ucayali - Perú. Tesis Ing. Lima, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina. 102 p.
- Parent, G. 1989. Guía de reforestación. Corporación de defensa de la meseta de Bucaramanga, Agencia canadiense para el desarrollo internacional & Roche, Grupo Consultor Ltda de Québec, Bucaramanga, 214 pp.
- Pilco, J. 2007. Análisis de los parámetros dasométricos en *Ceiba insignis* (Huimba blanca) y *Cordia alliodora* (añallo caspi) establecidas en plantación a campo abierto en el área experimental Alexander von Humboldt. Tesis Ing. Forestal - Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa.
- PROECEN. 2003. Guías silviculturales de 23 especies forestales del bosque húmedo de Honduras. PROECEN, HN; ESNACIFOR. Comayagua, Honduras. 261 p.
- PROMPEX. 2013. Maderas del Perú. Lima. 80 p.
- Putzel L., Cronkleton P., Larson A., Pinedo-Vasquez M., Salazar O. y Sears R. 2013. Peruvian smallholder production and marketing of bolaina (*Guazuma crinita*), a fast-growing Amazonian timber species. CIFOR InfoBrief No. 23. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Quintana, S; Cabudivo, A; Espíritu, JM; Cabudivo, JM. 2011. Propiedades físico-mecánicas de las maderas de *Simarouba amara* (Aubl.) y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) de plantaciones de diferentes edades, San Juan Bautista, Loreto, Perú. *Conoc. Amaz.* 2(2): 115-123.
- Rabelo, A. 2013. Catálogo de madeiras brasileiras para a construção civil. São Paulo : IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. 104 p.
- Ramírez, R. 2012. Estadística Forestal del Perú: 2000-2010. Dirección de Información y Control Forestal y de Fauna Silvestre - DICFFS. INRENA. Lima. 201 p.
- Ramos-Huapaya, A., Domínguez, G. 2016. Selección de árboles de Bolaina Blanca (*Guazuma crinita* Mart.) como candidatos a árboles "Plus" para ensayos de rejuvenecimiento y brotación. *Ecología Aplicada*, 15(2), 115-123.
- Rede de Sementes da Amazônia. 2004. Ipê-amarelo. *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nichol. Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia. N°5
- Retamoso, M. 2009. Manual del reforestador oxapampino. PRONATURALEZA. Oxapampa, Perú. 124 p.
- Revilla, J. 2015. Viabilidad económica de plantaciones demostrativas de bolaina blanca (*Guazuma crinita* Mart.) en la cuenca del río Aguaytía Ucayali - Perú. Tesis Postgrado Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- Reynel, C.; Pennington, T. D.; Pennington, R. T.; Flores, C.; Daza, A. 2003. Árboles útiles de la Amazonía Peruana y sus usos: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. ICRAF. Lima, Perú. 509 p.
- Riesco, A.; Quevedo, M.; Sánchez, J. 2003. Análisis Económico de Alternativas para Optimizar la Cadena de Valor Forestal en la Región Ucayali - Informe Final. CODESU. Pucallpa.
- Rodrigues, C. 2005. *Sumaúma* (*Ceiba pentandra* (L.) Gaerth. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental. Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos N° 41. 22 p.
- Rojas, R.; Torres, R.; Pereira, M. 2008. Evaluación silvicultural de una plantación de cuatro años de caoba *Swietenia macrophylla* King. en suelos aluviales del Río Amazonas, Loreto, Perú. UNAP-IIAP.
- Ruiz, H. 2013. Resistencia al fuego de la madera de plantaciones demostrativas de *Simarouba amara* (Aubl) "marupa" y *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) "tornillo" de diferentes edades en Puerto Almendra, Iquitos - Perú. Tesis. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Sabogal, C.; Almeida, E.; Marmillod, D.; Carvalho, O. 2006. Silvicultura na Amazônia Brasileira. CIFOR. Belem. 190 p.

- Samaniego, C., Prado, L., Ordoñez, L., Díaz, ML., Zambrano, L., Papa, R. 2011. Árboles Nativos de Orellana, Amazonia del Ecuador: Guía Técnica para la identificación, fenología, usos y características de árboles y maderas. Quito, Ecuador. 150 p.
- Sibille, A. Capirona *Calycophyllum spruceanum*. Guía de procesamiento industrial. WWW Perú.
- Sibille, A. Marupa *Simarouba amara*. Guía de procesamiento industrial. WWW Perú.
- Silva R, Oliveira D, da Rocha G, Vieira D. 2015. Direct seeding of Brazilian savanna trees: effects of plant cover and fertilization on seedling establishment and growth. *Restor. Ecol.* 23:393-401
- Soares Modes, K. 2016. Caracterização tecnológica da madeira de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke de florestas plantadas no estado de Rondônia. Piracicaba, 2016. 117 p. : il. Tesis Doctorado.
- Soihet, C. 2000. Manejo de semillas de 100 especies forestales. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Turrialba (Costa Rica).
- Sotelo, C.; Weber, J. 1997. Priorización de especies arbóreas para sistemas agroforestales en la selva baja del Perú. *Agroforestería en las Américas*. V. 4 (14): 12-17
- Sotelo, C; Bealieu, J; Hernández, R. 2006. Genetic variation in wood shrinkage and its correlations with tree growth and wood density of *Calycophyllum spruceanum* at an early age in the Peruvian Amazon. *Can. J. For. Res.* 37: 966-976.
- Sotelo, C; Hernández, R; Bealieu, J. 2007. Radial variation in wood density and correlations with growth of *Calycophyllum spruceanum* at an early age in the Peruvian Amazon. *Wood and Fiber Science*. 39(3): 377-387.
- Sotelo, C; Vidaurre, H; Weber, J. 2002. Variation in stem-growth and branch-wood traits among provenances of *Calycophyllum spruceanum* Benth. from the Peruvian Amazon. *New Forests* 26: 1-16
- Souza, C, Azevedo, Celso Paulo de, Lima, Roberval Monteiro, & Rossi, L. 2010. Comportamento de espécies florestais em plantios a pleno sol e em faixas de enriquecimento de capoeira na Amazônia. *Acta Amazonica*, 40(1), 127-134
- Sucksmith, KA. 2009. Evaluación del módulo de elasticidad por métodos no destructivos en la Madera *Cedrelinga cateniformis* Ducke proveniente de plantaciones del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt. Tesis Ing. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 188 p.
- Tapullima, F. 2017. Avance preliminar de tesis sobre "Demanda de semillas y plántones forestales en la Region Ucayali y la Provincia de Puerto Inca. Documento en borrador.
- Tenorio, C; Moya, R; Salas, C; Berrocal, A. 2016. Evaluation of wood properties from six native species of forest plantations in Costa Rica. *Bosque* 37(1): 71-84.
- Terezo, R., Szücs, CA. 2015. Propriedades da madeira de paricá em diferentes idades para uso estrutural. *Revista Ciência da Madeira (Brazilian Journal of Wood)*.
- Torres, F. 2009. Evaluación de las propiedades físico mecánicas de la especie pino chuncho (*Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke) proveniente de plantaciones del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt - Ucayali. Tesis Ing. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 153 p.
- Torres, F. 2010. Propiedades físicas de la especie "copaiba" *Copaifera paupera* (Herzog) Dwyer proveniente de plantaciones del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, Ucayali. Lima, Perú. 24 p.
- Torres, FLC. 2010. Propiedades físico mecánicas de la especie ("Tornillo") *Cedrelinga Cateniformis* (Ducke) Ducke proveniente de plantaciones en fajas del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt-Ucayali. Lima, Perú. 31 p.
- Torres, FLC. 2010. Propiedades mecánicas de la especie ("ishpingo") *Amburana cearensis* (Allemao) A.C. Smith proveniente de plantaciones del Bosque Nacional Alexander Von Humboldt, Ucayali. Lima, Perú. 17 p.
- Trujillo, C. 2008. Diagnóstico de la demanda de productos maderables en los corredores centro y sur. Informe de consultoría. Proyecto PD 421/00. 60 p.
- Tusima, LL; Odicio, JE; Weber, J; Lluncor, D, Lojka, B. 2017. Variation in wood physical properties within stems of *Guazuma crinita*, a timber tree species in the Peruvian Amazon. *Madera y Bosques*. 23 (1): 536-61.
- Unique Forestry. 2015. Cadenas de valor en el sector forestal del Perú Informe diagnóstico y desarrollo estratégico. Informe de consultoría.
- Urbina, L. 2017. Propiedades mecánicas de la madera de raleo procedente de plantaciones de cuatro años de *Guazuma Crinita martius* (bolaina blanca) - Huánuco. Tesis Ing. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 84 p.
- Vallejos, G.; Toledo, E.; Arévalo, I. 2014. Enraizamiento de brotes de capirona *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex Schum., en la amazonía peruana. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú, [S.l.]*, v. 11, n. 27, p. 55-59
- Vega. NA. 2010. Evaluación de las propiedades físico mecánicas de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke procedente de plantaciones de 20 años del Bosque Nacional Alexander von Humboldt, Ucayali (Perú). Tesis Ing. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 188 p.
- Venturoli, F. 2013. Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de cerrado no Distrito Federal. *Biosci. J., Uberlândia*, v. 29, n. 1, p. 143-151, Jan./Feb.
- Vidaurre, H.; Angulo, W.; Flores, Y.; Soudre, M.; Ricse, A. 1997. Experiencias silviculturales en la Estación Experimental Alexander von Humboldt, Amazonía Peruana. In Sabogal, C.; Camacho, M.; Guariguata, M. (eds.). Experiencias prácticas y prioridades de investigación en silvicultura de bosques naturales en América Tropical. Turrialba, Costa Rica, CIFOR/CATIE/INIA. p. 87-96
- Vilcayauri, E. 2009. Propiedades físico-mecánicas de *Simarouba amara* Aubl. (marupa) proveniente de las plantaciones de la Estación Alexander Von Humboldt. Tesis Ing. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. 86 p.

Villa Zegarra, B. E. 2009. Propiedades físico mecánicas de la especie *Cedrelinga cateniformis* Ducke provenientes de plantaciones instaladas en la estación experimental Alexander Von Humboldt. Universidad Nacional Agraria La Molina.

Wadsworth, Frank. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Editor: Washington: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza: Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal: Departamento de Agricultura de los EE. UU., Servicio Forestal.

Weber, J., Sotelo, C. 2008. Geographic variation in tree growth and wood density of *Guazuma crinita* Mart. in the Peruvian Amazon. *New Forests* 36:29-52

Weber, J., Sotelo, C., Ugarte, J., Simons, T. 2009. Phenotypic Selection of *Calycophyllum spruceanum* on Farms in the Peruvian Amazon: Evaluating a Low-Intensity Selection Strategy. *Silvae Genetica* 58, 4

Wightman, K; Cornelius, J; Ugarte, J. 2006. Plantemos madera: Manual sobre el establecimiento, manejo y aprovechamiento de plantaciones maderables para productores de la Amazonía peruana. Manual Técnico 04. ICRAF. Lima, PE. 193 p.

Zenid, G. 2009. Madeira: uso sustentável na construção civil. Geraldo José Zenid , coordenador. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas



Implementada por

