

# INVENTARIO Y PRIORIZACIÓN DE RECURSOS NO MADERABLES MÁS RELEVANTES DE LOS BOSQUES PARA EL DESARROLLO DE LA BIOINDUSTRIA EN EL EJE MARAÑÓN-AMAZONAS

## I. INTRODUCCIÓN

Los bosques de la Amazonía peruana son posiblemente los ecosistemas más ricos en especies del planeta; varias localidades de nuestra selva ostentan los records mundiales en número de especies, por ejemplo en aves se identificaron 554 especies en Tambopata, Madre de Dios (Parker, 1991), en mamíferos se identificaron más de 122 en Balta, Ucayali (Patton *et al*, 1982)), En reptiles más de 141 en Iquitos, Loreto (Dixon & Soini, 1975, 1976) En mariposas 1209 en Tambopata (Lamas *et al*, 1991) y en plantas leñosas 300 especies con más de 10 cm de DAP en una hectárea en Yanamono, Loreto (Gentry, 1988), siendo las familias Fabaceae, Rubiaceae y Moraceae las más numerosas en especies en la Amazonía peruana.

Sin embargo esta megadiversidad ha sido poco estudiada y menos aún se han hecho esfuerzos por darle valor agregado a sus productos, a fin que repercuta en la mejora de las condiciones de vida del poblador que, a pesar de la riqueza biológica de su medio, sigue manteniendo uno de los más bajos índices de pobreza del país.

El desarrollo de la región Amazónica del Perú, históricamente se ha basado en la explotación irracional de productos del bosque, con una mentalidad “minera” se extrajeron recursos sin considerar su capacidad de carga o su reposición, y menos aún se pensó en darle valor agregado, esto tuvo como consecuencia que los llamados “booms” siempre fueran transitorios. El “boom” del caucho (*Hevea brasiliensis*), p. ejemplo, a pesar de las enormes fortunas que generó, no tuvo mayor impacto sobre el desarrollo de la región y menos aún sobre un mayor desarrollo tecnológico de su aprovechamiento, lo que motivó consecuentemente que otros países como Malasia, pronto tomaran el liderazgo obteniendo el recurso de un medio más controlado y con mayor producción; las plantaciones.

La historia se repite con otros recursos como el Palo de Rosa (*Aniba roseadora*) cuya explotación irracional a conllevado a esta especie al borde de la extinción, paradójicamente, pocos años más tarde se descubrió que no había necesidad de cortar los árboles, debido a que las hojas contenían suficiente cantidad de aceites esenciales como para sostener la industria. Pero estos ejemplos no son sólo del pasado, recientemente, la explotación de la famosa mundialmente, Uña de Gato (*Uncaria tomentosa*) ha consistido en el corte de la liana para el aprovechamiento de la corteza y xilema, esto ha devenido en la desaparición de inmensas poblaciones naturales, habiéndose ya extinguido en algunas regiones. Sin embargo recientemente se sabe que las hojas de esta especie también presentan suficiente cantidad de principios activos para abastecer el mercado sin necesidad de afectar el recurso.

La historia del desarrollo de la región amazónica está plagada de malas experiencias como el chicle, la chonta, las pieles, los cueros, etc. En parte explicado porque eran recursos aprovechados sin un planeamiento adecuado faltando información sobre su distribución y existencia, sobre los rendimientos al estado natural, sobre volúmenes reales utilizados,

sobre formas sostenibles de cosecha, sobre su ecología y silvicultura, sobre las técnicas de transformación (artesanal e industrial), sobre su variabilidad genética y posibilidades de mejoramiento sobre las formas y características de su comercialización y sobre su mercado actual y potencial.

Pero en la era de la información y con los esfuerzos que vienen realizando investigadores e instituciones para conocer más sobre los recursos de la biodiversidad amazónica es posible sustentar mejor que en el pasado el aprovechamiento de la biodiversidad, es por ello que para este trabajo se ha definido, dos niveles de selección como estrategia para la identificación de recursos forestales no maderables más relevantes: primero una macroselección explorando productos que actualmente revisten interés en la región, en los especialistas, en los investigadores y en la bibliografía consultada, y una segunda selección basada en las potencialidades que demuestran los productos de la primera selección al someterlos a los factores de la matriz de priorización de recursos proporcionada por el proyecto.

## **II. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES DEL EJE MARAÑÓN-AMAZONAS**

La región amazónica peruana presenta diferentes ecosistemas que conforman los bosques naturales tropicales y sub – tropicales. Diversos factores latitudinales, altitudinales, edáficos y topográficos, han condicionado la existencia de diferentes paisajes desde el punto de vista florístico, fisonómico y fisiográfico, presentando comunidades vegetales como: Pacales, Aguajales, Pantanos, Llanuras meándricas, Terrazas, Colinas y Montañas, cada uno con diferentes grados de biodiversidad y endemismo, con predominancia de bosques heterogéneos y disetáneos muy complejos, de elevada canopia, cerrada y continua, siempre verde, con árboles de fustes rectos cuyas alturas totales algunos llegan a sobrepasar los 35 metros y una abundancia de lianas y epifitas.

El área de influencia del proyecto, el eje Marañón-Amazonas, presenta dos grandes paisajes o subregiones: La selva baja y la selva alta, cada una caracterizada por diferentes condiciones fisiográficas, edáficas, florísticas, y socio-económicas. La selva baja, presente de este eje principalmente en el departamento de Loreto, presenta unidades fisiográficas de llanuras inundables, pantanos, terrazas bajas, lomadas y colinas bajas de diferentes pendientes disectadas y con alta pluviosidad y con predominancia de especies arbóreas latifoliadas y aguajales. El área inundable de esta selva baja, también denominada ecoregión Varzea, presentan una alta dinámica donde pequeñas variaciones en los niveles de inundación producen grandes diferencias en su flora y fauna que la hace muy rica en habitats, algunos de los cuales presentan alta productividad primaria.

Esta misma riqueza la ha convertido en la ecoregión más antropizada, ubicándose los principales poblados y mercados del eje en su ámbito. Allí también se desarrollan las actividades humanas más importantes de la zona, como una agricultura de subsistencia, forestería extractivista, la caza y pesca (la más importante actividad), por lo que la presión e impacto antropogénico va en aumento y es una amenaza para la diversidad biológica que

contiene, prueba de ello es que esta ecorregión soporta la mayor presión de deforestación del eje, aunque el impacto de esta se ve amortiguado por la rápida recuperación de la cobertura vegetal debido a la buena fertilidad de sus suelos.

Este ecosistema, posee un gran potencial para el desarrollo de sistemas producción de productos de la biodiversidad debido a las siguientes ventajas comparativas:

- Su buena accesibilidad fluvial que abarata los costos de transporte de los productos forestales y agroforestales
- Suelos de buena fertilidad natural producto de los nutrientes acarreados anualmente por los sedimentos que depositan las inundaciones
- Mayor abundancia de especies maderables de interés comercial.
- Adaptación de una gran cantidad de especies maderables y no maderables a las condiciones de plantación en áreas inundables, como Camu-Camu arbustivo (*Myrciaria dubia*), Camu-Camu arbóreo (*Myrciaria spp.*), Timareo (*Laetia sp.*), Olla de Mono (*Lecythis pisonis*), Caña Negra (*Saccharum sp.*) Ubos (*Spondias mombin*), Huito (*Genipa americana*), Aguaje (*Mauritia flexuosa*), Capinurí (*Maquira coriacea*), Ushum (*Spondias sp.*), Huasaí (*Euterpe oleracea* y *Euterpe precatoria*), Yarina (*Phytalephas macrocarpa*), Puma yarina (*Elaeis oleífera*) cedro (*Cedrela odorata*), lupuna (*Ceiba pentandra*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*), catahua (*Hura crepitans*), quillosa (*Vochizia sp.*), cumala (*Virola, sp., Iryanthera sp.*), entre otras.
- Alto potencial de recursos hidrobiológicos, que suministran prácticamente todas las proteínas de origen animal a la dieta de las poblaciones ribereñas.
- Vinculación fluvial o multimodal a mercados regionales, nacionales e internacionales.

El otro gran paisaje o ecorregión del eje Marañón-Amazonas es la selva alta, cuyo ámbito se distribuye predominantemente en el departamento de Amazonas. Esta ecorregión presenta unidades fisiográficas caracterizadas por su complejidad topográfica como los bosques húmedos de montaña muy ricos en epífitas, los bosques de colinas altas, bosques húmedo de terrazas medias y bosque seco tipo sábana cerca de la ciudad de Bagua, con predominancia de especies arbóreas latifoliadas.

### **III. INVENTARIO DE RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES MÁS RELEVANTES**

Para la Amazonía Peruana no existe un inventario general de recursos forestales no maderables con potencial económico, algunos autores listan hasta 12,000 especies. Sin embargo en el Perú se comercializan anualmente cerca de 100 especies de productos no maderables ascendiendo sus exportaciones a 53 millones de dólares en 1997, mientras que ese mismo año la exportación de productos forestales maderables alcanzaron sólo 48 millones de dólares FOB. Los principales productos forestales no maderables comercializados son: Castaña, cochinilla, palmito en conserva, vainas de tara y semillas de pijuayo que representan 28 millones de dólares.

Este inventario de recursos forestales no maderables, tal como se describió en la introducción, es una primera aproximación a productos que actualmente revisten interés en la región, en los especialistas, en los investigadores y en la bibliografía consultada. En este inventario se identifica el recurso mediante su nombre común regional, su nombre científico, también se hace una pequeña pero consistente descripción de los principales usos de estos recursos, así como de la parte de la planta utilizada, algunas de las especies también presentan un uso maderable, pero este es mencionado en la descripción, a continuación se describen estos recursos:

### **Fibras:**

**Llanchama (*Olmedia, Poulsenia*):** Árbol cuya corteza es sometida a un tratamiento mecánico que permite obtener sus fibras, las cuales son utilizadas en la confección de vestimentas indígenas y lienzos para pinturas decorativas de muy alto valor agregado.

**Chambira (*Astrocaryum chambira*):** Palmera cuya fibra es utilizada en elaboración de artesanías como jicras (bolsas), hamacas, sombreros, collares, pulseras, vestimentas, etc. También el fruto de esta palmera es comestible, el cual es comercializado a baja escala en las ciudades amazónicas (mercado potencial como coco gourmet).

**Cesto Tamshi (*Thoracocarpus bissectus*):** Hemi-epífita cuyas raíces son utilizadas en la confección de canastas artesanales, para el transporte de productos, construcción rural y muebles tipo mimbre como poltronas, sofás, sillas, mesitas de centro.

**Alambre Tamshi (*Heteropsis flexuosa*):** Hemi-epífita cuyas raíces son utilizadas en el amarre de estructuras de madera en viviendas rurales es sustituto del alambre metálico y del clavo. También se utiliza como soporte de colchones. En otros países es utilizado para la fabricación de muebles de jardín y soporte de maceteros.

**Huambe (*Philodendron solimoesense*):** Hemi-epífita cuya fibra es utilizada en la confección de canastos, pantallas para lámparas, porta frutos, motivos navideños

**Cashavara (*Desmoncus orthacanthos*):** Palmera lianacente y trepadora cuyo estípite es utilizado en la fabricación de bases y respaldos de muebles de madera fina, en otros países como Guatemala se utiliza en la fabricación de muebles; los rebrotes tiernos de esta especie son utilizados en este país para la preparación de ensaladas.

**Bombonaje (*Carludovica palmata*):** Las hojas tiernas no expandidas son utilizadas como fibra para elaborar sombreros de excelente calidad (producto de exportación como sombreros jipijapa o panamá), el material más ordinario es empleado en la fabricación de cedazos, artesanía decorativa y utilizado por los nativos para fabricar el tipití, instrumento utilizado para exprimir masa de yuca a fin de obtener almidón para la fabricación del casabe. De los pecíolos de las hojas se fabrican a veces escobas rústicas.

**Piasaba (*Aphandra natalia*):** Palmera, cuyas fibras adheridas a su estípite son muy utilizadas en la fabricación de cepillos, escobas y escobillones.

## Artesanías

**Huingo o tutumo (*Crescentia cujete*):** Arbusto cuyo fruto es usado como recipiente (pate) para convidar ayahuasca o tomar las bebidas tradicionales como cahuana, jugo de yuca dulce, masato. Asimismo, se utiliza como instrumento musical (maracas), también se utiliza para adornos artesanales con dibujos sobre la superficie del fruto.

**Yarina o tagua (*Phytelephas macrocarpa*):** Árbol cuya semilla del fruto sobre maduro, llamada marfil vegetal, es utilizada en la fabricación de artesanías, botones y medallas siendo sustituto del marfil y del carey. Las hojas se utilizan para techos de viviendas rurales.

**Huayruro (*Ormosia coccinea*):** Árbol cuyas semillas color rojo y negro son ampliamente utilizadas en la fabricación de artesanías como collares, pulseras cinturones aretes y adornos.

## Usos múltiples

**Topa (*Ochroma pyramidale*):** Árbol de muy rápido crecimiento, tiene una amplia variedad de usos, del fruto maduro, por ejemplo, se puede obtener fibra Kapok la cual es un excelente aislante térmico y puede ser utilizada en la industria de la conservación y refrigeración; de las ramas (en un proceso de poda por ejemplo) es posible obtener un carbón activo de excelente calidad para la industria química de depuración.

**Ungurahui (*Oenocarpus bataua*):** Palmera cuya semilla fibrosa se utiliza en la fabricación de collares, cinturones de diferentes coloraciones; el mesocarpo del fruto es muy rico en aceites y se utiliza en la preparación de bebidas y helados de excelente sabor.

**Aguaje (*Mauritia flexuosa*):** Palmera de diversificado uso: el estípote se utiliza en la fabricación de pisos de casas rurales y parket, también para construir canaletas, después de derribado y podrido el tronco es hospedero de la larvas llamadas Suris, las cuales son muy ricas en grasas y proteínas, en Brasil se elaboran canoas tallando el tronco. La médula es rica en almidón y se puede producir pan y otros alimentos a partir de ella. La savia, rica en azúcares, fermentada se obtiene un “chicha” de buena calidad. Las grandes hojas se utilizan para techos de viviendas rurales, ya secas sirven para producción de sal (escasa en la región) y se obtienen resistentes fibras para hamacas y bolsas. Con los peciolos se confeccionan esteras y corchos para tapar botellas; de la inflorescencia se extrae un jarabe azucarado, los frutos son comestibles y se utilizan en la preparación de refrescos y helados de excelente sabor; el mesocarpo de este fruto es muy rico en aceites y en las vitaminas liposolubles A y E. Las semillas se utilizan en artesanías talladas, las raíces hervidas, según versiones locales, estimulan el crecimiento del cabello.

## Colorantes y Tintes

**Huito (*Genipa americana*):** Se utiliza el extracto del fruto inmaduro como colorante negro para teñir cabellos y fibras de chambira, el fruto maduro sirve como medicinal para

combatir bronquitis. También, a partir del fruto maduro, se prepara una bebida alcohólica llamada “huitochado” y un postre muy agradable.

**Achiote (*Bixa orellana*):** Arbusto de cuyo fruto se obtiene un colorante rojo que se usa para pintar diferentes tipos de cortezas, lianas y fibras, así mismo su inocuidad la convierte en un excelente colorante para alimentos. Algunas comunidades indígenas la utilizan como repelente de insectos.

**Leche caspi (*Brosimum, Couma, Sapium*):** El látex de estos árboles es usado para obtener un tinte de color blanco el mismo que es empleado en la elaboración de artesanías, y el uso más conocido es como insumo de la industria del chicle.

**Mishquipanga (*Renealmia alpinia*):** Planta herbácea, el mesocarpo del fruto maduro es utilizado para obtener un colorante color violeta rojizo, utilizado en el teñido de fibras vegetales de chambira para la fabricación jicras.

**Purma caspi (*Arrabidea sp.*):** El extracto hervido de las hojas de este árbol heliófito provee un colorante rojizo que también se utiliza en el teñido de las fibras de chambira

### **Mordientes**

**Pashaco curtidor (*Parkia multijuga*):** Se utiliza la corteza de este árbol de rápido crecimiento para la extracción de taninos utilizados en curtiembre. Para el aprovechamiento del tanino no hay necesidad de cortar el árbol debido a que la corteza puede regenerarse si esta es extraída parcialmente.

### **Biocidas**

**Barbasco o cube (*Lonchocarpus nicou*)** Leguminosa nativa, domesticada y cultivada, el extracto de sus raíces se utilizan como biocida. Sus principios activos son la rotenona y deguelina y el toxicarol, sustancias biodegradables utilizadas como insecticidas y repelentes en la agricultura.

**Ojé (*Ficus spp.*)** La resina de este árbol es utilizada tradicionalmente como antihelmíntico y vermífugo, en la industria se utiliza como suavizante de productos cárnicos, es sustituto de la papaina.

### **Aceites esenciales**

**Palo de rosa (*Aniba roseodora, Aniba duckei*)** Los aceites esenciales producto de la destilación de la madera de esta especie ha sido utilizado en la fabricación de perfumes y jabones, la especie está casi extinguida.

#### IV. SELECCIÓN FINAL DE LOS 5 RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES MÁS RELEVANTES

Del abanico de recursos descritos en la primera selección y tomado en cuenta la experiencia de los consultores y las potencialidades que demuestran dichos recursos al someterlos a los factores de la matriz de priorización, se seleccionaron 5 recursos como sobre salientes, los cuales son caracterizados en su ecología, distribución, abundancia, propagación, reproducción, diversidad genética, usos, tecnología de producción y/o cosecha, importancia socioeconómica, sostenibilidad, impacto de su aprovechamiento y conocimientos de mercado si los hubiera.

A continuación la descripción por recurso seleccionado:

##### 1. AGUAJE

###### **Identificación:**

Nombre científico: *Mauritia flexuosa* L. f

Familia: Arecaceae

###### **Descripción general:**

Llamado también Achu (etnia Jíbara), Achua, Achual, Aguashi, Ahuaque, Banin (Cashibo), Binón (Pano), Buritisol (Ule), Cananguche, Mariti, Miriti, Morichi, Muriti, Kinema (Huitoto), Wachori (Candoshi), Xonuuña (Ocaína), Buriti (Brasil), Moriché (Venezuela) es la primera palmera amazónica descrita en el mundo en 1781 (Henderson, 1995), género dedicado a Mauricio Nassau, Rey de los Países Bajos (1567-1623), fue calificada por Von Humboldt como "Arbol de Vida" (Storti, 1993), y como una de la 6 especies "oligárquicas" existentes en los bosques tropicales (Peters, *et al.* 1989), en 1975 la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, incluyó al Aguaje como una planta promisoría que puede mejorar la calidad de vida en las áreas tropicales (NAS, 1975).

###### **Usos:**

Es una especie de uso múltiple que suministra frutos, palmito, almidón, y mucílago.

El consumo del fruto es bastante extendido en toda la Amazonía. En los mercados de Iquitos, se encuentra prácticamente todo el año. Padoch (1988) ha establecido un calendario de venta de las frutas de esta palmera, que muestra una elevación importante de los precios desde mediados de agosto hasta mediados de noviembre. Esta alza responde a una escasez del producto. La cadena de comercialización de los frutos del aguaje es bastante complejo, incluye un número elevado de extractores, diversos niveles de intermediarios y de vendedores al menudeo en la ciudad.

Los indígenas Yanomama del Brasil extraen el aceite de *Mauritia flexuosa* por cocción del fruto; diversos investigadores consideran que el aguaje puede ser una fuente potencial de

aceites comestible; el mesocarpio contiene 29% de aceite (en peso seco), compuesto principalmente por ácido oleico (75.2%) y palmítico (18.1%). El caroteno que contiene el aceite de aguaje tiene usos en medicina y en la industria alimentaria.

La semilla que representa el 54% del peso total del fruto es utilizada para fabricar objetos pequeños de artesanía. La manocelulosa, que compone la semilla, puede transformarse en azúcar, fermentada, para obtenerse alcohol, a través de hidrólisis ácida o por medios enzimáticos. La semilla molida puede también ser utilizada como alimento para el ganado. Las hojas tiernas “palmito” de aguaje también es comestible. Las hojas adultas se utilizan a menudo para confeccionar techos y tabiques de viviendas rurales, fabricación de esterillas para puertas, cortinas y hamacas con la fibra del aguaje. El peciolo, cortado en segmentos de unos 50 – 60 cm de largo y librado de la médula es utilizado en la confección de esteras, utilizadas, a modo de paredes en la división de las viviendas tradicionales. De segmentos delgados del peciolo del aguaje se confecciona el “tipiti” que es una prensa cilíndrica, utilizada en la elaboración de la “fariña de yuca”. Un uso frecuente de la médula del peciolo es la confección de juguetes, así como de tapones para los botellones de aguardiente. Existen propuestas para utilizar los peciolos en la producción de pasta de papel.

El estípite tiene un alto contenido de almidón. Para los indígenas Warao que viven en el delta del Orinoco, en Venezuela, el almidón del aguaje ha sido, hasta hace poco, una fuente importante de carbohidratos, en algunos lugares de América del Sur, el almidón es utilizado como remedio contra la disentería y la diarrea. *Mauritia flexuosa* produce en promedio 60 Kg. de almidón por tronco.

En el estípite derribado de la palmera, se desarrollan larvas comestibles de coleopteros (*Rhynchophorus palmarum*). Se venden en los mercados de Iquitos, con el nombre de “suri”, tendrían ciertas propiedades afrodisiacas. Un estípite puede contener hasta 500 larvas, de hasta 10 gramos de peso.

El mucílago, que fluye de las heridas ocasionadas en los troncos de *Mauritia flexuosa* puede ser utilizado como espesante en la industria alimentaria y para hacer jaleas con extractos de frutos amazónicos como el camu-camu, por ejemplo.

El aguaje prospera en terrenos inundados, preferentemente en áreas pantanosas (aguajales), pero se adapta bien a terrenos no inundables con buen drenaje, en ultisoles, oxisoles, inceptisoles, alfisoles y spodosoles; no tolera estancamientos de agua por largos períodos que superen los límites de los neumatofóros (raíces aeríferas). Se propaga por semilla botánica, germina entre 60 y 100 días. Se transplanta a los 4 – 5 meses cuando la planta tiene 30 cm de altura. El distanciamiento frecuentemente recomendado en monocultivo es de 8x8 m. En sistemas agroforestales sucesionales 12-24 m. La fructificación se inicia a los 7-8 años del trasplante a campo definitivo y cuando el estípite ha alcanzado 5–6 metros. Existen ecotipos precoces (aguaje enano) que fructifican a los 5–6 años de sembrado.

Una palmera de aguaje tiene hasta 8 racimos, de 1.5 – 3 m de longitud, el número de frutos por racimo es variable. En los lugares húmedos alrededor de las viviendas crece poco y fructifica precozmente. Mientras que la producción promedio de una palmera en una

población natural es de unos 500 frutos por racimo, los individuos plantados producen racimos de hasta 2000 frutos.

### **Distribución:**

Es una de las palmeras más difundidas y abundantes en sur América tropical, en su parte occidental se distribuye desde Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia; hacia el oriente a través de las cuencas del Amazonas y del Orinoco en Venezuela, las Guyanas y Trinidad, llegando hasta los estados brasileños de Bahía, Goias, Mato Grosso, Minas Gerais y Sao Paulo (Figura 1), aunque generalmente ocurre a bajas elevaciones, puede ser ocasionalmente encontrado en las faldas de los andes orientales hasta los 1000 m de altitud.



Figura 1. Área de Distribución del Aguaje

### **Sexualidad:**

El aguaje es generalmente dioico, pero ocasionalmente se encuentran individuos hermafroditas, esto es, que existen individuos solamente con flores masculinas e individuos con flores femeninas y con flores hermafroditas.

### **Registros fósiles:**

Según Hoorn (1993) en el análisis del diagrama palinológico en la formación Pebas (Perú), el polen del aguaje se registró en el Mioceno medio (16.3 - 10.4 millones de años) con fuerte presencia de 15.5 a 6 m de tope, siendo el grupo presente de *Mauritia*: *Mauritidiites franciscoi*.

### **Propagación:**

Flores (1997) señala que la viabilidad de la semilla es corta (aproximadamente 30 días), la germinación es lenta y epigea y las plantas están listas para el transporte cuando tienen un mínimo de 30 cm de altura, que se logra 4 - 5 meses después de la siembra.

La forma usual de propagación es por semilla, se siembra en almácigos o bolsas, para luego ser plantados al terreno definitivo a los 3 - 4 meses de edad (CATIE, 1983).

Villachica *et al.* (1996) señala que durante la etapa de vivero el aguaje desarrolla mejor con un 70% de sombra.

### **Plantaciones:**

En el Perú existen pequeñas plantaciones de aguaje en Pucallpa y en Iquitos, no se reportan plantaciones para otros países de América.

En una finca de Pucallpa en 1972 se plantaron 2.5 ha de Aguaje del Ecotipo Normal (porte alto), frutificando a los 8 - 9 años de edad, en 1993 se plantaron 1.3 ha del ecotipo "enano" iniciándose la floración a los 5.9 años.

En la Provincia de Maynas en la ciudad de Tamshiyacu existe una plantación de aguaje en sistema agroforestal asociada con umarí (*Poraquieba sericea*), en el año 1993 las plantas tuvieron en promedio 5 m de estípite y 8 - 10 m de altura total, hasta la fecha no se conocen datos sobre la producción y el comportamiento en este sistema.

### **Ecotipos:**

En el departamento de Loreto se reconocen plantas de aguaje fenotípicamente diferentes, tanto a nivel de frutos como de plantas en general, los extractores reconocen hasta tres tipos de aguaje por el color de sus frutos; "amarillo o posheco" cuando todo el mesocarpo es de color amarillo, "color" cuando la parte externa del mesocarpo es rojo y el resto amarillo y "shambo" cuando todo el mesocarpo es rojo, también identifican un cuarto tipo que lo llaman "shambo azul" pero en realidad sólo son frutos no completamente maduros. Todos los tipos presentan también diferencias en cuanto al tamaño y forma del fruto, dureza y sabor del mesocarpo.

En cuanto al aspecto de la planta, fenotípicamente se reconocen 4 tipos: "El común" que corresponde a aquellas que presentan hojas terminales (nuevas) con los folíolos erectos y las hojas antiguas con folíolos del cuarto superior inclinadas, "El triste o llorón" que tiene todos los folíolos de las hojas totalmente inclinadas, "el cashacusho o quintisho" que tiene todos los folíolos de las hojas totalmente erectas y el cuarto tipo corresponde al dístico que se caracteriza por presentar hojas opuestas.

Los Indígenas Huitotos de Colombia diferencian hasta 21 tipos de Aguaje.

### **Ecología:**

El hábitat donde desarrolla el aguaje es muy variado, desde tierras inundadas permanentemente o estacionalmente, hasta terrenos bajos de tierra firme; desde suelos pantanosos hasta fértiles, pasando por suelos arenosos; de cero metros en la costa Atlántica hasta aproximadamente los mil metros sobre el nivel de mar en la ladera este de los Andes;

por lo que se puede afirmar que el aguaje es la palmera de más amplia plasticidad ecológica.

Según Kahn y Moussa (1994) el aguaje crece en los siguientes ecosistemas: bosques de quebradas localizados en el fondo de los valles de altura, donde el suelo es permanentemente hidromórfico e irregularmente inundado durante la época lluviosa; y los pantanos de inundación permanente sobre suelos orgánicos.

Para Villachica *et al.* (1996) el hábitat natural de aguaje esta formado por pantanos y zonas de mal drenaje en la amazonía donde predominan los suelos permanentemente o temporalmente inundados, crece en ecosistemas típicos denominados "aguajales" donde los nativos distinguen 2 tipos de ecosistemas: una formación mixta de aguaje con unguahui llamada "Sacha aguajal" y una formación casi pura llamada "Aguajal", también se encuentra en terrazas bajas que son inundadas por el río, o en las partes altas con suelos hidromórficos donde el agua se origina en las lluvias. El aguaje es una planta heliófita. En bosques naturales, la germinación y los primeros estados de desarrollo ocurren en la sombra, pero el crecimiento posterior especialmente la maduración sexual requiere de luz solar directa.

Flores (1997) afirma que el aguaje es una especie nativa amazónica probablemente originaria de las cuencas de los ríos Huallaga, Marañón y Ucayali en el Perú, prospera en terrenos temporal o permanentemente inundados, preferentemente en áreas pantanosas o con mal drenaje de histosoles ácidos, se adapta a terrenos no inundables con buen drenaje o drenaje deficiente en ultisoles, oxisoles, inceptisoles, alfisoles y spodosoles, desde arenosos hasta gley húmico hidromórficos y provistos de abundante materia orgánica, no tolera estancamientos prolongados de agua, que superen los límites de sus neumatóforos.

Según Henderson, Jong y Pinedo (1991) el papel de *Mauritia* en los bosques no es muy claro, pero al parecer esta especie es una de las tres primeras en invadir zonas inundables recién formadas, lo cual podría explicar sus altas densidades, los bosques maduros de *Mauritia* son posteriormente invadidos por otras especies que luego reemplazarían al bosque de palmeras, desempeñando el aguaje un rol importante en la sucesión del escenario de las zonas inundables. Este rol no podrá cumplirse si se le explota, como hasta ahora, irracionalmente, el daño al ecosistema de las zonas inundables será difícil de reparar. Del mismo modo desempeña un papel importante en las cadenas tróficas de los trópicos debido a que el fruto es un alimento importante de especies como el majaz (*Agouti paca*), el sajino (*Tayassu tajacu*), huangana (*Tayasu pecari*), Sacha vaca (*Tapirus terrestris*) (76% de su dieta), y muchas especies de aves y peces, además sirve de base para el anidamiento de especies vulnerables como Guacamayo y desarrollo del Suri (*R. palmarum*)

#### **Abundancia:**

Se reportan 3'146,538 ha de aguajales en los mapas de zonificación elaborados por el IIAP con base a imágenes Landsat para los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín y Madre de Dios, el mapa forestal del Perú reporta más de 8 millones de hectáreas para todo el territorio nacional.

### Densidad:

Según Gonzáles (1974) en Tingo María se encontró una densidad de 351 palmeras/ha de aguaje con estípites aprovechables y 297 sin estípites, provenientes de la regeneración natural.

Tabla 1. Tipos de bosque para aguaje entre Tamshiyacu e Itaya.

Tipos de Bosque	de aguaje/h a	Árboles/h a	% aguaje
Aguajal denso	276	424	57
Aguajal semidenso	214	421	51
Aguajal 30%	180	290	32
Terraza alta	84	285	29
Terraza baja	82	378	22

En la reserva de Pacaya-Samiria (2'156,770 ha) existen 589,970 ha de aguajales densos y 372,145 ha de aguajales mixtos (Mejía, 2000).

### Estructura y composición florística:

En un inventario en la zona de Jenaro Herrera en el área de amortiguamiento de la reserva de Pacaya-Samiria, Freitas (1996) encontró, para el ecosistema aguajal, en el nivel de especies *Mauritia flexuosa*, *Hura crépitans* y *Euterpe precatoria* eran las más importantes con un Índice de Valor de Importancia (IVI) de 112.3%, 33.2% y 14.6% respectivamente, en cuanto al perfil vertical diferenció 3 estratos: arbóreo superior, medio e inferior con diferente asociación de especies en cada una.

La estructura florística de los aguajales comprende un número importante de latifoliadas. En Jenaro Herrera, investigadores del IIAP encontraron 58 especies en 10 familias diferentes, por hectárea.

Dos familias presentan el mayor peso ecológico: la Arecaceae y Euphorbiaceae con un IVI de 128% y 35.1% respectivamente.

### Cosecha y Producción:

Almanza (1967) observa que la cosecha se presenta en promedio a los 8 años de edad hasta los 40 o 50 años de edad en la que esta decrece, afirmando que las plantaciones hechas en Perú alcanzan un rendimiento de 19 Tm/ha en densidades de 100 palmeras/ha.

Según Cavalcante (1976) el número de inflorescencias varía de 5 a 8 por palmera, produciendo cada racimo en promedio 724 frutos, por lo que la producción media estimada es de 290 kg por palmera.

El Instituto de Investigaciones Agroindustriales de la Molina (Perú) estimó la producción de frutos de aguaje en 60 Tm/ha que se desagregan en 13.2 Tm de cáscara y pulpa (materia seca), 15 Tm de semilla (materia seca) y 3.2 Tm de aceite otra estimaciones alcanzan los 4.8 Tm de aceite/ha para densidades de 200 individuos.

Tabla 2. Resumen de reportes de rendimiento de frutos de aguaje

Autor/año	País	kg/palm	t/ha
Almanza (1967)	Perú		19
Cavalcante (1976)	Brasil	290	
IIAP (1977)	Perú		60
Rojas (1985)	Perú	139	
Urrego (1987)	Colombia		9
Lleras (1988)	Brasil	200	
Hiraoka (1999)	Brasil	200	
Isla (2000)	Perú		13

### Técnicas de Cosecha:

En forma general en los países en donde ocurre la especie, la cosecha se realiza cortando el estípite. En pocos lugares se cosecha, ascendiendo sin cortar, a pesar que se han desarrollado técnicas, que en muchos casos resultaron muy caras y poco prácticas para su uso en el bosque tropical, últimamente un poblador de la zona de Parinari en Loreto, desarrolló un equipo de ascensión, de alta eficiencia, bajo costo (<US\$10) y fácil uso (Figura 2), este equipo facilitaría el uso sostenible del recurso al aprovechar los frutos sin necesidad de tumbar la palmera y obtenerse tiempos de subida muy buenos (20-25') similares a los que toma el tumbado, además se obtiene un aprovechamiento total de los racimos y la permanencia productiva de la planta (estimada en 40 años).

### Impactos Ecológicos del Extractivismo:

El extractivismo está afectando severamente las poblaciones de plantas femeninas del aguaje. En los alrededores de Iquitos la tala ha agotado las plantas femeninas, afectando las relaciones tróficas de las áreas inundables debido a su importancia en la dieta de la fauna amazónica en especial de los ungulados (ya mencionados), roedores, loros, al menos 20 especies de peces, tortugas de tierra y acuáticas, iguanas entre otros.



Figura 2. Técnica sostenible de Cosecha con ascensión

### Potencialidad:

Las palmeras predominantes como el aguaje cumplen un rol crucial en la economía de mercado de las comunidades de la Amazonía peruana y en su subsistencia. La gran cantidad de productos comerciales tales como fibras ceras, aceite vegetal, frutos comestibles, bebidas, palmito y saborizantes y una sorprendente variedad de productos de subsistencia que incluye vivienda, vestido, alimento, bebidas, aceites, proteínas de larvas, carbón vegetal, utensilios de cocina, herramientas, carnadas, armas, hamacas, redes de pesca, escobas, adornos, cosméticos, juguetes, medicinas y magia.

El mayor potencial industrial del aguaje se encuentra en el aceite de sus frutos; se determinó que la pulpa seca puede rendir de 8 a 12% de aceite de color rojo comestible. De la semilla, con disolventes, se puede obtener 4.86% de un aceite amarillo claro.

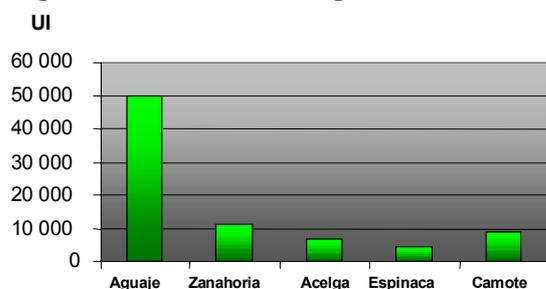
Según Chavez & Pecnick (1949) el aguaje por el contenido de beta-caroteno y de vitamina A, es considerado como el fruto comestible con mayor reserva de estos componentes hasta ahora conocida (Tabla 3).

Tabla 3. Contenido de beta-caroteno y vitamina A en el aguaje

Componente	Mg b-carot./100g	U.I. vit. A/100g
Pulpa	30,000	50,000
Aceite	300,000	500,000

La Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU. en 1975 ya había calificado al aceite de aguaje como el llamado a producir más vitamina A que cualquier otro, resaltando que el fruto tiene más vitamina A que la zanahoria y espinaca (Figura 2).

**Figura 2.** Contenido comparativo de vitamina A/beta-caroteno.

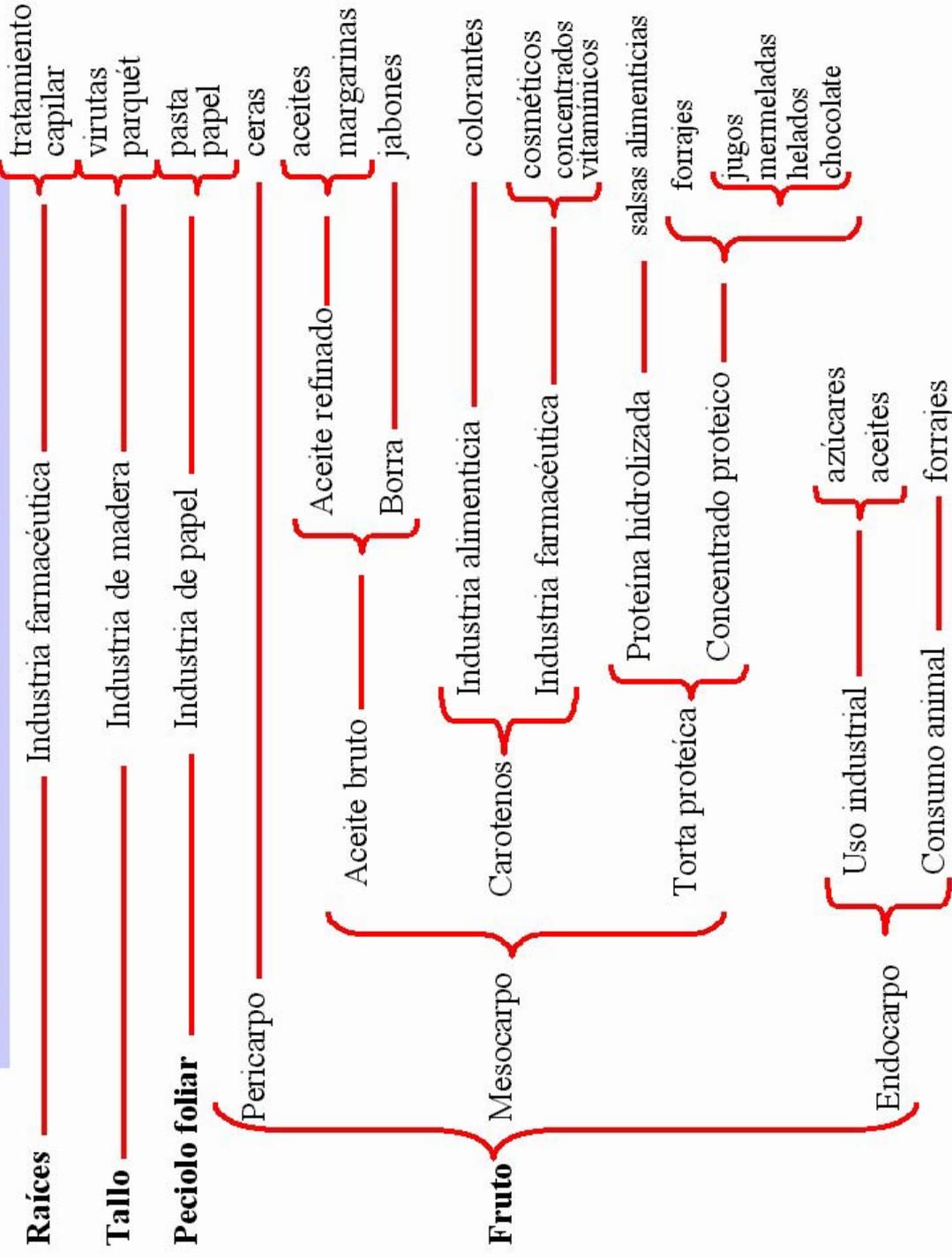


El aceite de aguaje es muy rico en ácido oléico y láurico sobre todo el proveniente de frutos verdes, este último ácido puede ser fácilmente separado por destilación fraccionada para la industria química y farmacéutica.

El alto contenido de tocoferoles (80-100 mg/100 g) aumenta el valor alimenticio del aguaje por el contenido de vitamina E (antioxidante). Así mismo el aceite de aguaje "in natura" puede ser usado como protector solar, porque absorbe completamente las radiaciones ultravioletas (Jornal da Ciencia, 1998).

Las semillas molidas del aguaje tienen un gran potencial como forraje para ganado porcino pudiéndose producir, dado el consumo actual del fruto en la Amazonía peruana, hasta 3,000 Tm anuales.

## POTENCIAL INDUSTRIAL DEL AGUAJE



### **Importancia Socioeconómica:**

Los productos forestales han tenido una importancia sobresaliente en la historia económica de la selva baja de la Amazonía peruana, siendo el aguaje, sin duda, la fruta más importante en el mercado urbano, aunque no es procesada a escala industrial la fruta proporciona empleo e ingreso a un sector importante de la población, particularmente pobres y mujeres; en muchas comunidades de los ríos Napo y Marañón la principal actividad es la extracción de aguaje, y en Iquitos miles de familias obtienen sus ingresos por la comercialización del fruto, calculándose 5000 familias relacionadas a la cadena de comercialización del aguaje. Socialmente esta fruta en todas sus facetas está identificada con la mujer; las "aguajeras" son típicas en el paisaje urbano de Iquitos. Ninguna fruta en la Amazonía peruana es comercializada en tantas diferentes formas: maduro, verde, como pulpa, aguajina (refresco), chupetes, helados, estimándose su demanda en 1500 t/mes (50 t/día).

### **Manejo y sostenibilidad:**

A pesar de su gran distribución y altas densidades, los aguajales requieren de acciones de conservación debido a la manera destructiva en la que se aprovecha, convirtiendo a las poblaciones en solamente masculinas, de manera que los recolectores tienen que recorrer cada vez más distancia para alcanzar poblaciones cosechables.

El IIAP está iniciando investigaciones dirigidas al manejo sostenible de este recurso, de este modo se identificó la variedad o ecotipo "enano" del Aguaje (Figura 3) del cual se está obteniendo su progenie y fijando sus caracteres, así como estudiando su cultivo técnico. Esta variedad presenta una ventaja fundamental para la sostenibilidad del recurso, debido a su facilidad de cosecha, eliminando la necesidad de cortar la palmera, lo que destruye su periodo productivo aprovechando el campesino sólo 2 o 3 racimos maduros de los 6 u 8 racimos del ciclo anual de fructificación.



Figura 3. El Aguaje Enano

El Instituto también viene publicando folletos para dar a conocer entre la población las ventajas de cosechar los aguajes empleando técnicas de ascensión (aprovechamiento total de los racimos, permanencia productiva de la planta, sostenibilidad de la producción). Así mismo se vienen organizando talleres y conversatorios con los extractores, comerciantes e industriales entre los cuales se analiza los problemas y soluciones para el aprovechamiento

y manejo sostenible de los aguajales con demostraciones prácticas de las mejores técnicas de cosecha con ascensión.

## 2. CESTO TAMSHI

### Identificación

Nombre científico: *Thoracocarpus bissectus* (Vell.) Harling

Nombre comunes: Tamshi, cesto tamshi

Familia : Cyclanthaceae

### Distribución, ecología y suelos

Es una especie originaria de la Amazonía peruana, distribuida en los departamentos de Amazonas, Cuzco, Huánuco, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Ucayali y San Martín. En el departamento de Loreto habita en los bosques primarios de terraza alta y media de la cuenca de los ríos Nanay, Tigre, Napo, Marañón, Ucayali, Amazonas y Putumayo.

Las condiciones ambientales donde ocurre corresponde a la formación de bosque húmedo tropical con temperatura media anual máxima de 26°C y media anual mínima de 23°C. El promedio máxima de precipitación por año de 3 420 mm y promedio mínimo de 1900 mm. La altitud varía entre 0-500 msnm.

Prospera en terrenos no inundados de terraza alta y media, dispersando sus raíces sobre el colchón de materia orgánica.

### Descripción

Es una planta hemiepífita, monoica, crece a 15 - 20 m de altura sobre el fuste de árboles altos monocotiledóneos y dicotiledóneos, el tallo es anillado, tortuoso y de consistencia blanda, envuelve el tronco y las ramas altas de los árboles hospederos. La distancia entre anillos varía en base al diámetro del tallo (4 - 7 cm entre anillos). Se contaron hasta 48 matas de hojas sobre toda la ramificación de la planta. Las hojas son semejantes a palmeras, espiraladas; el pecíolo de 25 cm de longitud, es acanalado en toda su extensión; la base de la hoja es asimétrica; limbo bisectado a partir de 2/3 ó 3/4 de la base, los segmentos miden de 64 - 67 de largo por 3 - 5 cm de ancho; cada segmento se une através de una nervadura central prominente de 14 cm de longitud por 5 mm de ancho. Cada hoja paralelógrama cuenta con 11 - 15 nervaduras finas que van desde la base hasta el ápice, dividiéndose 6 al segmento más pequeño del limbo y 8 al más grande. En las axilas de las hojas se aprecian cerca de 8 brácteas prominentes, colocadas una encima de la otra. Flores estaminadas, simétricas en forma de embudo, pistiladas con el ovario mayormente inmerso en el pedúnculo; tépalos libres, agudos o acuminados; estigmas lateralmente comprimidos, ligeramente uncinados. Las infrutescencias son espádices axilares, verde al inicio y marrón en la madurez, elipsoide de 5,7 por 3 cm conformado por varios compartimientos (aproximadamente 107) a manera de celdas cuadradas, estos compartimientos están soldados basalmente (Figura 4). Las semillas son elipsoides, aplanados y amarillos de 1

mm de largo por 0.5 mm de ancho. La infrutescencia se une a la planta por un receptáculo de 6 cm de largo por un centímetro de sección, superficie anillada cuya distancia entre anillos se reduce conforme se acerca a la base del fruto. Las raíces epigeas lianescetes se originan desde diversas partes del tallo, en este caso se distinguió hasta 5 ejes que proporcionan un número variable de raíces nodosas (12 -19) que se proyectan al suelo en forma casi oblícua a escasos 5 -10 cm del tallo del árbol hospedero.



Figura 4. Ramita e infrutescencia de cesto tamshi

Las raíces principales se bifurcan en otras raíces secundarias y estas a su vez en otras más (Figura 5). Las raíces cuentan con una sección transversal de 1 - 2 cm; en promedio, la distancia entre nudos es de 80,3 - 85,0 cm, la corteza externa es pardo oscuro, laminar, al desprenderlo se observa una superficie color crema de textura granulosa, luego de esta cubierta hay una segunda corteza interna, pardo claro, de consistencia leñosa y quebradiza que cubre el material fibroso. En la planta, se presentan dos tipos de raíces, la primera monopódica que son aquellas que tienen un solo eje en toda su longitud; y las raíces simpódicas, aquellas que tienen varios ejes dicotómicos. Las primeras son muy escasas, las raíces simpódicas son muy frecuentes, ocasionadas supuestamente por un insecto que se alimenta del meristemo de la cofia.



Figura 5. Raíces epígeas de cesto tamshi

### **Utilización**

Las comunidades nativas utilizan las raíces para la confección de artesanías, tendales, soporte de colchones de camas. En el ámbito de Iquitos, sus raíces constituyen el principal insumo para la confección de muebles de mimbre (Figura 6) y artesanías como: cestas, portafrutas, gavetas, pantallas de luz, joyeros, cunas, camas, cortinas, floreros etc.

### **Método de propagación**

La planta se propaga por semillas. Las semillas de frutos maduros se siembran en recipientes pequeños con sustrato de aserrín podrido por espacio de 15 días, germinando a los 25 días después de la siembra. Una alternativa para asegurar la propagación de la especie es mediante el manejo de la regeneración natural, ordenándola y ubicándola al pie de un árbol tutor.



Figura 6. Muebles de cesto tamshi

### **Método de establecimiento y manejo**

Cesto tamshi es una especie de lento crecimiento en su estadio inicial, de hábito umbrófilo en todo su período de vida.

La especie aún no se cultiva, una forma de asegurar el aprovechamiento de los rodales naturales es mediante la extracción de las raíces dejando dos raíces intactas por planta, este sistema permite la recuperación de las raíces podadas y la aparición de nuevas raíces en la planta, en aproximadamente 41.41 m lineales de raíz/ha en 6 meses.

Un aspecto resaltante de esta especie es que su establecimiento en condiciones de plantación no implica la deforestación de bosques, conciliando con otras especies forestales maderables que son utilizadas como tutores o árboles hospederos.

### **Disponibilidad de materia prima y cosecha**

La presencia de cesto tamshi en el bosque es abundante, cada planta de cesto tamshi produce entre 12-19 raíces productivas. Una hectárea de bosque produce 16 plantas de cesto tamshi con cerca de 2000 m lineales de raíz. El rendimiento por pérdida de agua y desperdicios es de aproximadamente 50% de su peso inicial.

Las raíces son cosechadas y cortadas en espacios internodales, dejando los nudos en el mismo bosque, con las raíces en tiras largas se forman atados para facilitar su transporte en el bosque. Otros prefieren formar rollos en el bosque y colgarlos de una vara para transportarlo, aunque este método es el más fácil muchos prefieren jalar los atados en el bosque, toda vez que al enrollarlo las raíces tienden a mantenerse así por mucho tiempo dificultando su operación al momento de preparar los muebles.

### **Proyección**

Cesto tamshi es una especie no domesticada con potencial de cultivo en el ámbito amazónico.

Tiene ventajas de adaptación a las condiciones ecológicas predominantes en la región, existe germoplasma disponible en el bosque natural.

La manufactura de muebles a partir de este producto tiene enormes perspectivas en el mercado local, regional e internacional, las fibras de esta especie son muy parecidas al ratán de los bosques asiáticos por lo que esta actividad está en incremento; sin embargo, tropieza con algunas limitaciones como la baja calidad de los productos y el escaso nivel tecnológico de la actividad productiva.

En Iquitos existen más de 40 talleres familiares dedicados a la manufactura de muebles de cesto tamshi y recursos afines, un juego de muebles de esta especie tiene un costo de US \$ 350-400. En todo el proceso productivo (extracción, transformación y comercialización) se ocupa cerca de 500 trabajadores.

Actualmente los muebles de cesto tamshi se comercializan en el mercado local y muy escasamente en el mercado nacional, sin embargo, su mercado se está ampliando progresivamente.

## **3. BARBASCO**

### **Identificación**

Nombre científico: *Lonchocarpus nicou* Aubl. D.C.

Nombres comunes: Barbasco, cube

Familia: Leguminosae

### **Distribución, ecología y suelos**

Es una especie originaria de la Amazonía peruana, distribuida en los departamentos de Ayacucho, Junín y Loreto.

Las condiciones ambientales donde ocurre corresponde a la formación de bosque húmedo tropical con amplia variabilidad climática temperatura media anual máxima de 26°C y media anual mínima de 22°C. La precipitación pluvial fluctúa entre 1800-3500 mm por

año. La altitud varía entre 0-1000 msnm. Parece ser que las raíces con mayor contenido de rotenona se encuentran en zonas con mayor altitud posiblemente debido al efecto de menores temperaturas. La zona con aparente mayor potencial para el cultivo de esta especie es la ceja de selva, entre ellas la zona de Aguaytía y Puerto Bermúdez.

### **Descripción**

Es una planta que crece cerca de 16 m, en su primer estadio de crecimiento es un arbusto o pequeño árbol, para luego tornarse en planta trepadora.

Existen dos tipos de barbasco: el cube blanco o huasca barbasco de crecimiento postrado, con abundantes ramificaciones que se originan desde muy temprano, lo que le da a la planta el aspecto de arbusto o mata, presenta raíces largas y flexibles, predominando las de 1-3 cm de diámetro. El cube mocrocho o caspi barbasco, de crecimiento erecto con tres a cuatro ramificaciones, algunas veces consta de un solo tallo con pocas ramificaciones, sus raíces son cortas y quebradizas.

### **Utilización**

Las comunidades nativas y bosquesinas emplean sus raíces para la pesca y como insecticida natural. A partir de las raíces se obtiene como principal producto el extracto de rotenona.

### **Método de propagación**

El método más apropiado de propagación es por estacas. Se puede utilizar estacas del tallo y de las ramas, cortadas en trozos de 30 cm de longitud y diámetro de 3 cm, con por lo menos 3 nudos. De preferencia las estacas deben provenir de la parte cercana al cuello de la planta.

### **Método de establecimiento y manejo**

La tecnología agrícola propuesta consiste en la siembra de las estacas con distanciamiento de 2 m ente fila y 1 m entre plantas, para una densidad de 5 000 plantas/ha.

Durante el primer año se alterna con yuca como cultivo intercalado, utilizando el mismo distanciamiento que el barbasco. Las plantas de barbasco serán abonadas con roca fosfatada y cloruro de potasio, mientras que la yuca no se abona. Los desyerbos son manuales, pero podrían utilizarse herbicidas.

### **Disponibilidad de materia prima y cosecha**

La planta se cultiva actualmente por algunos lugareños de las zonas donde prosperó anteriormente el cultivo.

La planta se cosecha a partir de los 3 años hasta los 6 años de plantada. Para cosechar se debe extraer toda la planta, por lo que se termina todo el ciclo de la planta. El procedimiento consiste en extraer cuidadosamente todas las raíces. Se estima que cada

planta adecuadamente manejada y abonada puede rendir entre 1-1.4 kg de raíces frescas, que a la densidad de 5 000 plantas/ha y con 50% de rendimiento de peso seco, equivale entre 5 000-7 000 kg de raíces frescas /ha.

Las raíces una vez extraídas se lavan para eliminar la tierra adherida y se extienden bajo cobertizos en tarimas altas para evitar la humedad del suelo y facilitar la aireación y secado. El secado está completo cuando las raíces se quiebran al doblarse, momento en el que han perdido alrededor de 50% de su peso original.

### **Proyección**

El barbasco es una planta domesticada que se cultiva actualmente en la localidad de Santa Rosa, ubicado en el Valle del río Apurímac. En el pasado se cultivó y extrajo de los bosques de Yurimaguas, Tocache, Tingo María, Chanchamayo, Pucallpa, Pichis e Iquitos; cuyo germoplasma se encuentra disponible en el bosque natural.

La ampliación de la frontera agrícola con este cultivo dinamizará la economía de las comunidades comprendidas en el proyecto de desarrollo.

Actualmente, el barbasco cuenta con mercado en Estados Unidos, Unión Europea y Japón, el producto que se comercializa es el barbasco en polvo y está comprendida en la partida arancelaria 1211.90.90 y no está afecto al arancel de aduanas en EEUU ni en la Unión Europea. En Japón si se encuentra gravado con el 4.2% al valor de importación.

## **4. CASHAVARA**

### **Identificación**

Nombre científico: *Desmoncus orthacanthos* C. Martius

Nombres comunes: Cashavara, varacasha

Familia: Arecaceae

### **Distribución, ecología y suelos**

Es una especie originaria de la Amazonía peruana, distribuida en los departamentos de Amazonas, Loreto, Madre de Dios y San Martín.

Las condiciones ambientales donde ocurre la especie corresponde a la formación bosque húmedo tropical con temperaturas media anual máxima de 27°C y media anual mínima de 22°C. La precipitación promedio por año es de 2 600 mm. La altitud varía entre 0-500 msnm. Los suelos donde prospera la especie son arcillosos del tipo entisol con inundaciones periódicas de un mes por año.

## Descripción

Es una palmera monoica, lianescente única del trópico americano, muy espinosa, con estípites elongados y flexibles. Las espinas son rectas y en forma de cachos.

Hojas distantes y sésiles con segmentos opuestos, alternadas o dispersas; acuminadas, angostas en la base y el raquis terminando en un largo látigo armado con numerosos segmentos abruptamente reflejados. Espinas gruesas, pecíolo de la hoja corto, vainas elongadas producidas por encima de una ócrea, espádices solitarios, pequeños con rmas delgadas, extendidas flexibles. Flores monoicas en los mismos espádices, bracteado y bracteolado, dos espatas, la de abajo corta, coriácea abierta al ápice, la parte superior es sublignosa, cilíndrica y partida ventralmente. Flores estaminadas, numerosas en la parte superior de las ramas, solitarias o subtendidas en cada lado por flores estaminadas con cáliz pequeño, membranosos, con tres pétalos gruesos oblicuamente ovados o lanceolados, agudos o acuminados, valvados, el número de estambres es de 6 incluidos los filamentos subulados o filiformes, las enteras lineares, bifidas en la base y erectas. Flores pistiladas, más pequeñas que las estaminadas, coriáceas, el perianto ligermanete ensanchado después de la antesis, el caliz cupular, con 3-5 dientes en el ápice. La corola urceolada truncada o tridentada en el ápice ovario ovoide con 3 celdas, estilo corto con 3 ángulos, estigmas revolutos. Frutos color rojo cuanedo maduro, son pequeños ovoides o globosos, con una celda y una semilla, pericarpio delgado, carnoso, el endocarpio oseo, venación reticulada. Por encima de la parte media tienen 3 poros los cuales son esteladamente fibrosos, endospermo no dividido, el embrión opuesto a uno de los poros (Figura 7).



Figura 7. Planta de cashavara

## **Utilización**

En nuestro medio el estípite de cashavara es empleado en la fabricación de canastos, sillas o asientos para uso en el hogar.

En Centro América se utiliza el estípite para fabricar muebles de sala, muebles de comedor, roperos, gaveteros, bibliotecas, barriles, cunas, camas, cortinas, canastos, floreros, maceteros, lamparas, joyeros y otras curiosidades.

Como alimento los nativos ecuatorianos consumen el fruto especialmente durante el trabajo en la selva. En Centro América el cogollo es comestible crudo o asado, también se consume la flor asada o frita.

Como medicina, se ha reportado el uso de las raíces para combatir dolores estomacales y como depurativo.

## **Método de propagación**

La Planta se propaga por semillas y estacas. El tiempo transcurrido para observar la germinación es de 60-70 días con éxito de 80% de germinación. Al cabo de 5 meses las plántulas miden 10 cm de longitud (Figura 8).

Estudios realizados en regeneración natural dan indicios que cashavara es una especie susceptible de utilizarse de una manera sostenible debido a que se encuentra en constante renovación.



Figura 8. Plántula de cashavara

## **Disponibilidad de materia prima y cosecha**

En una hectárea de bosque el promedio estimado de estípites aprovechables es de 890 m/ha. Esta cantidad de producto podría ser suficiente para poder sostener a una pequeña industria artesanal local.

En términos generales cashavara crece a una tasa de 16 cm/mes y presenta mayores crecimientos en los tallos comprendidos entre los 2 y 4 m de longitud.

## **Método de establecimiento y manejo**

No existe información respecto a técnicas de establecimiento de plantaciones; sin embargo, se cuenta con información sobre aprovechamiento de estípites en estado natural. Así el tiempo que necesita un estípite para pasar de retoño hasta adulto en reposo es de aproximadamente 4 años. A partir de este dato es posible inferir que aprovechando  $\frac{1}{4}$  del material maduro al año se asegura debidamente la sostenibilidad del recurso.

## **Proyección**

Tiene ventajas de adaptación a la ecología y suelos temporalmente inundados de la región, existe germoplasma en el ámbito amazónico peruano.

La fabricación de muebles de cashavara es una industria muy promisoriosa. Los productos alternos muy similares son fabricados a partir de los estípites de ratán – palmera lianescente del Asia cuyos productos tienen una gran demanda en el mercado internacional.

Una limitación de esta especie es la falta de investigación en todos los aspectos desde la tecnología silvicultural, mejoramiento de la tecnología de transformación y nuevos mercados para su comercialización a precios competitivos.

Solo en Iquitos existen cerca de 10 talleres familiares dedicados a la manufactura de asientos y respaldo de muebles de cashavara, un juego de muebles de comedor con bastidor de madera en caoba tiene un costo de 220 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica. En todo el proceso productivo (extracción, transformación y comercialización) se ocupa cerca de 125 trabajadores.

Actualmente los muebles con tejido de cashavara se comercializan en el mercado local y muy escasamente en el mercado nacional, sin embargo, por su gran similitud con el ratán y sus características mecánicas sobresalientes, los muebles confeccionados con esta especie en Centroamérica cuentan con buena demanda en los países vecinos.

## **5. ALAMBRE TAMSHI**

### **Identificación**

Nombre científico: *Heteropsis flexuosa* (H.B.K.) Bunting

Nombre comunes: Tamshi, alambre tamshi

Familia : Araceae

### **Distribución, ecología y suelos**

Es una especie originaria de la Amazonía peruana, distribuida en los departamentos de Amazonas, Loreto, Madre de Dios, Pasco, Puno.

Las condiciones ambientales donde ocurre corresponde a la formación de bosque húmedo tropical con temperatura media anual máxima de 26°C y media anual mínima de 22°C. El promedio máxima de precipitación por año de 3 300 mm y promedio mínimo de 1900 mm. La altitud varía entre 0-1000 msnm.

Prospera en terrenos no inundados de terraza alta y media, dispersando sus raíces sobre la capa de materia orgánica.

### **Descripción**

Es una planta hemiepipíta leñosa de habito trepador que pertenece a la familia Aráceae.

El alambre tamshi crece entre 10 – 20 m de altura adherido al fuste de árboles adultos, la regeneración natural crece en árboles juveniles de menor diámetro y altura; el tallo y rama de la planta es anillado, abraza al árbol hospedero. La ramita es orbicular en la base y angulosa en la parte superior con un surco longitudinal, presenta yemas supraaxilares leñosas de 2 mm de longitud.

Las hojas son alternas, ápice fuertemente acuminado; las hojas miden entre 5 – 8 cm de ancho y entre 17 – 23 cm de largo, el pecíolo mide en promedio 6 mm. Lámina foliar entera, nervio medio impreso en la haz, prominente en el envés; nervios secundarios poco notorios en la haz, muy conspicuos en el envés, se unen en un nervio perimétrico ubicado a 1 mm borde del limbo.

Su infrutescencia es espádice terminal, se une a la hoja por un receptáculo anillado de aproximadamente 5 cm de largo tomando el fruto un color verde y cuando maduro un color marrón. Al madurar la espádice se desintegra en partes diseminando las semillas en número aproximado de 49 por fruto, estas son granos ovoides de 1 cm de longitud por 7 mm de ancho, cubierto por una fina testa leñosa color negro en la madurez con albumen blanco. Fructifica entre los meses de diciembre a marzo.

Sus raíces epígeas lianescentes se originan desde diversas partes de la planta; en el inventario se distinguió hasta 3 ejes que proporcionan un número variable de raíces nodosas que se proyectan al suelo en distancias variadas de 5 a 15 cm del fuste del árbol hospedero y en otros casos hasta 2 m ya que las raíces se envuelven en las ramas de árboles vecinos y se introducen al suelo lejos del árbol hospedero, sujetando al árbol hospedero con los otros árboles circundantes, protegiéndole de caídas cuando ocurren fuertes vientos. Las raíces principales se bifurcan en otras raíces secundarias. Las raíces aéreas se introducen en el suelo entre 10 – 20 cm de la superficie, extendiéndose hasta de 10 m de longitud, de dicha raíz subterránea se desprenden otras raíces secundarias por más de 1.5 m de longitud.

Las raíces cuentan con una sección transversal de 2 – 9 mm (la mayoría de 6 mm), en promedio la distancia entre nudos es de 86 cm (Figura 9). La corteza externa es pardo claro, de consistencia laminar. En el campo se reconoce las raíces de alambre tamshi por el chasquido característico que emiten las raíces cuando se lo flexiona con las manos.



Figura 9. Raíces aéreas de alambre tamshi

### Utilización

Las raíces de *H. flexuosa* “alambre tamshi” son utilizadas en la fabricación de artesanías locales como: porta-frutas, porta-revistas, camas, guarda ropas, estantes, mesitas de centro, sillas, poltronas, sofás, entre otros. El conocimiento de sus bondades ha estimulado la producción de muebles sofisticados destinados a poblaciones de mayor poder adquisitivo. La ampliación de este mercado en Guyana y Brasil está elevando significativamente la demanda de *H. flexuosa*; actualmente, son innumerables las tiendas especializadas en la comercialización de muebles y utensilios hechos a partir de esta especie.

En la zona el uso de la especie se limita solo para amarrar la estructura de madera de las viviendas rurales, siendo su utilización muy difundida en el ámbito amazónico (Figura 10).



Figura 10. Utilización de raíces de alambre tamshi

### **Método de establecimiento y manejo**

Alambre tamshi es una especie de hábito umbrófilo en todo su período de vida.

La especie aún no se cultiva, una forma de asegurar el aprovechamiento de los rodales naturales es mediante la extracción de las raíces dejando dos raíces intactas por planta, este sistema permite la recuperación de las raíces podadas y la aparición de nuevas raíces en la planta.

Un aspecto importante de esta especie, al igual que otras hemiepífitas, es que su incorporación en sistemas productivos de plantación no ocasiona daño al bosque, conciliando con otras especies forestales maderables que son utilizadas como tutores o arboles hospederos.

### **Disponibilidad de materia prima y cosecha**

Una planta de alambre tamshi produce en promedio 4.25 raíces. Una hectárea de bosque produce 21 plantas de alambre tamshi con 90 raíces equivalente a 682 m lineales de raíz.

Las raíces son trasladadas en el bosque en forma de rollos colgados de una vara, este método permite transportar un total de 10 rollos por persona.

## **Proyección**

Alambre tamshi es una especie no domesticada con potencial de cultivo en el ámbito amazónico. Tiene ventajas de adaptación a las condiciones ecológicas predominantes en la región, existe germoplasma disponible en el bosque natural.

Actualmente, en nuestro medio la especie es utilizada solo para amarrar las estructuras de madera de viviendas típicas en la región, sin embargo, por su alta resistencia mecánica las raíces de esta especie son utilizadas en Guyana y Brasil para la manufactura de muebles y cuentan con un mercado en crecimiento. Solo en Guyana el año 1997 ocupó la mano de obra de 60000 trabajadores y en Brasil se exportó un promedio de 40 t del estado de Amapá a los estados del sudeste y nordeste brasileiro.



V. CALIFICACIÓN DE LOS RECURSOS SELECCIONADOS DE ACUERDO A LA MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

AGUAJE

N°	Factores	I	II	III	Ponderación
1	<b>Demanda</b>		<p><b>Buena:</b> Mercado nacional se encuentra en desarrollo, principalmente a través de los migrantes selváticos a las principales ciudades de la costa, el mercado regional si esta muy desarrollado existiendo una demanda sólo en Iquitos 17.5 toneladas diarias y un consumo de 93.7%. Internacionalmente se han establecido los primeros contactos, en Miami se venden algunos productos derivados del aguaje.</p>		<b>II</b>
2	<b>Disponibilidad de materia prima</b>	<p><b>Abundante:</b> Se reportan 3'146,538 ha de aguajales en los mapas de zonificación elaborados por el IIAP con base a imágenes Landsat para los departamentos de Loreto, Ucayali, San Martín y Madre de Dios. Sin embargo alrededor de las principales de ciudades de la amazonía existe presión sobre el recurso.</p>			<b>I</b>
3	<b>Precios</b>		<p>Este rubro no aplica pues no se ha identificado recursos que compitan con este. Sin embargo los precios que se ofrecen en el mercado son bajos respecto a otros frutos, oscilando al precio del saco (30-45 kg) entre 17 a 20 nuevos soles.</p>		<b>II</b>

4	<b>Absorción de mano de Obra</b>	<p><b>Abundante:</b> A nivel de extracción absorbe gran cantidad de mano de obra en el campo debido a que el agricultor ribereño o bosquesino lo utiliza como fuente alternativa de ingresos en época de escasez o de mayor gasto (inicio de temporada escolar). En la comercialización del Aguaje sólo en Iquitos participan aproximadamente 5000 familias.</p>			<b>I</b>
5	<b>Conservación de la Biodiversidad</b>	<p><b>Protege:</b> El uso sostenible del recurso con tecnología para su reproducción propagación contribuiría a la conservación de la biodiversidad, ya que esta especie es importante en la sucesión vegetal de áreas inundables. También desempeña un papel importante en las cadenas tróficas de los trópicos debido a que el fruto es un alimento importante de especies como el majaz (<i>Agouti paca</i>), el sajino (<i>Tayassu tajacu</i>), huarigana (<i>Tayasu pecari</i>), Sacha vaca (<i>Tapirus terrestris</i>) (76% de su dieta), y muchas especies de aves y peces, además sirve de base para el anidamiento de especies vulnerables como Guacamayo y desarrollo del Suri (<i>R. Palmarum</i>)</p>			<b>I</b>
6	<b>Disponibilidad tecnológica</b>		<p><b>En proceso:</b> Se conocen las técnicas de cultivo, se está trabajando en la selección de los mejores ecotipos y en el mejoramiento genético. Se conoce la química de los ácidos grasos presentes en el fruto, así como su potencial en b-caroteno, se han desarrollado técnicas de cosecha con ascensión que no afecta el recurso</p>		<b>II</b>

			(sostenibles) No se tiene aún desarrollado procesos elaborados de valor agregado, falta realizar investigación en ese aspecto		
7	<b>Viabilidad económica</b>		<b>Mediana viabilidad económica: A</b> nivel de producción y comercialización en la cadena de valor es una actividad de subsistencia, sólo a nivel de transformación es una actividad rentable, siendo el chupete el producto que genera mayores ganancias.	<b>II</b>	
8	<b>Generación de valor agregado</b>		<b>Nivel Medio:</b> Pocas frutas nativas de la Amazonía peruana son comercializadas en tantas diferentes formas: maduro, verde, como pulpa, aguajina (refresco), chupetes, helados. Sin embargo, no se han generado mejores tecnologías de valor agregado que puedan competir en mercados fuera de la región que puedan ser adoptadas industrialmente.	<b>II</b>	
9	<b>Importancia socioeconómica</b>	<b>Alta:</b> El Aguaje es la fruta más importante en el mercado urbano amazónico, aunque no es procesada a escala industrial la fruta proporciona empleo e ingreso a un sector importante de la población, particularmente pobres y mujeres; en muchas comunidades de los ríos Napo y Marañón la principal actividad es la extracción de aguaje y en Iquitos miles de familias obtienen sus ingresos por la comercialización del fruto, calculándose 5000 familias relacionadas a la cadena de comercialización del aguaje. Socialmente esta		<b>I</b>	

			fruta en todas sus facetas está identificada con la mujer; las "aguajeras" son típicas en el paisaje urbano de Iquitos.		
--	--	--	---	--	--

## CESTO TAMSHI

Nº	Factores	I	II	III	Ponderación
1	Demanda		<p>Bueno: Existe un mercado en desarrollo para la especie, los muebles de cesto tamshi se comercializan ampliamente en el mercado local y muy tímidamente en el mercado nacional, en el mercado externo podría ocupar el nicho del ratán. Los muebles de ratán son ampliamente comercializados en los mercados internacionales de Europa y Estados Unidos de Norteamérica</p>		II
2	Disponibilidad de materia prima	<p>Abundante: la especie es nativa de los bosques tropicales, muy abundante en el eje de desarrollo del proyecto, habita en los bosques primarios de terraza alta. Una hectárea de bosque cuenta con una existencia de cerca 2000 m lineales de raíz/ha, cifra elevada si comparamos con otros recursos no maderables de uso similar</p>			I
3	Precios	<p>Precios por debajo de lo que ofrece la competencia que oferta productos afines. El producto emblemático obtenido a partir de esta especie son los muebles, un juego de mueble de 3 cuerpos en el mercado local cuesta entre 350-400 dólares de los Estados Unidos de Norteamérica</p>			I
4	Absorción de mano de obra		<p>Mediana: En todo el proceso productivo desde la extracción, transformación y comercialización se emplea cerca de 500 trabajadores; sin</p>		II

			embargo, esta actividad productiva tiende al incremento y consecuentemente la mano de obra está en aumento			
5	Conservación de la biodiversidad	Protege: El sistema alternativo de aprovechamiento consistente en la extracción de las raíces productivas dejando intacto dos raíces por planta estimula el crecimiento y rebrote de 41.41m de raíces por ha en 6 meses, esta alternativa productiva permite el aprovechamiento sostenido del recurso, situación que le hace apto para el sello verde			I	
6	Disponibilidad tecnológica		En proceso: La tecnología de aprovechamiento está en proceso, consistente en la extracción de las raíces productivas dejando intacta dos, permite el rebrote de las raíces aprovechadas. La transformación está basada en conocimientos ancestrales, actualmente está mejorando con la capacitación voluntaria de los artesanos en arquitectura de tejidos con otros recursos utilizados en la industria del mimbre		II	
7	Viabilidad económica		Mediana: La actividad manufacturera sostiene a cerca de 500 familias. Mejorando el proceso productivo y la calidad de los productos se puede mejorar la viabilidad económica de la actividad convirtiéndola una actividad económica más rentable		II	
8	Generación de valor agregado		Nivel medio del proceso de transformación pero amplio potencial de desarrollo. La capacitación de los		II	

9	<p><b>Importancia socioeconómica</b></p>		<p>artesanos en otras opciones arquitecturales de tejido podría generar mayor valor agregado en los productos.</p> <p>El sistema actual de transformación de las fibras está basado en el conocimiento ancestral, la capacitación en otras arquitecturas de tejidos podría generar una mayor variedad de productos y consecuentemente una mayor mano de obra e ingresos a las poblaciones beneficiarias. Gran parte de los pobladores de las comunidades nativas y bosquesinas del área de influencia del proyecto, especialmente el componente femenino cuenta con enormes habilidades y destrezas innatas para esta actividad, demostrando que es aparente para el empleo con enfoque de género</p>		II
---	--	--	---	--	----

## BARBASCO

N°	Factores	I	II	III	Ponderación
1	Demanda	Excelente: Mercado existente a nivel nacional e internacional. Existe amplio mercado y en crecimiento para los productos biocidas naturales especialmente en los países verdes			I
2	Disponibilidad de materia prima	Abundante: Es una especie originaria del Perú, existe abundante germoplasma en los bosques de la Amazonia, especialmente en el área de influencia del proyecto de desarrollo. La especie muestra una gran aceptación a la domesticación, los productos derivados del barbasco provienen de recursos cultivados. Una hectárea de cultivo rinde entre 5000 a 7000 kg de raíces frescas			I
3	Precios	Competitivos a nivel nacional e internacional. El precio del barbasco fresco es de 0.37 dólar/kg y el precio de exportación de la rotenona al 13% de concentración es de 15.60 dólares/kg. La prohibición de productos sintéticos alternos ha fomentado el consumo de productos naturales, el barbasco también se encuentra en países como Indonesia y algunos de América Central, no existiendo evidencia de corriente comercial desde aquellas zonas hacia el mercado internacional exterior, siendo demandado básicamente por los mercados locales			I
4	Absorción de mano de obra	Abundante: absorbe gran cantidad de mano de obra en el campo. Estimados			I

	mano de obra	de producción para una planta industrial presume un módulo agrícola de 200 ha con cerca de 10 jornales por día/ha, equivalente a 2000 jornales/año, esta se incrementa en el componente industrial con aproximadamente 14 jornales más/año			
5	Conservación de la biodiversidad	Protege: Su cultivo y aprovechamiento no afecta el ecosistema debido a que la tecnología agrícola no es de monocultivo sino que incorpora durante el primer año el cultivo de yuca intercalado con el barbasco a distanciamiento de 2 m entre fila y 1 m entre plantas			I
6	Disponibilidad tecnológica	Total: Avanzado desarrollo de tecnología de cultivo y con altos rendimientos por hectárea, utilizando estacas con distanciamiento de siembra de 2x1m se puede lograr una alta densidad de 5000 plantas/ha, esta tecnología permite la cosecha al final del tercer año que en condiciones de plantas adecuadamente manejadas y abonadas puede rendir entre 5000 y 7000 kg de raíces por hectárea			I
7	Viabilidad económica	Rentabilidad económica puede ser 12% asumiendo una inversión en una planta de transformación de US \$1031850. Esta rentabilidad podría mejorar si se reduce los costos de inversión, utilizando los servicios de plantas industriales existentes o procesando en la planta industrial otros productos			I
8	Generación de valor agregado	Alto proceso de transformación y amplio potencial de desarrollo. La			I

			<p>tecnología de transformación está desarrollada y es muy simple. Los principales productos que se obtienen a partir de las raíces de barbasco son la rotenona, la deguelina y el toxicarol, siendo la rotenona la más importante por su concentración y mayor efectividad como insecticida</p>	
9	Importancia socioeconómica	<p>La especie es cultivada en forma aislada por pequeños agricultores en la localidad de Santa Rosa en el valle del río Apurímac; sin embargo, en el pasado se cultivó y extrajo de los bosques de Yurimaguas, Tingo María, Chanchamayo, Pucallpa, Pichis e Iquitos. Existe un enorme potencial actual por el cultivo de esta especie en el ámbito rural lo que podría ser utilizado para organizar su cultivo en Comunidades Nativas y Campesinas debidamente organizadas, ubicadas en el área de influencia del proyecto de desarrollo</p>	I	

## CASHAVARA

N°	Factores	I	II	III	Ponderación
1	Demanda		<p>Bueno: Existe un mercado en desarrollo para la especie, los muebles fabricados con base a fibras de cashavara se venden en las principales ciudades de la selva baja nororiental del Perú, sin embargo, con un poco de capacitación de los artesanos, podría ocupar el mercado nacional y parte del nicho del ratán. Los muebles confeccionados a partir de cashavara en Guatemala son comercializados en algunos países de Centroamérica</p>		II
2	Disponibilidad de materia prima	<p>Muy abundante, la especie es nativa de los bosques de centro y suramérica, existe abundante germoplasma en los bosques amazónicos especialmente en el área de influencia del proyecto de desarrollo, situación que le confiere como especie de primer orden para el desarrollo de la bioindustria. Habita en los bosques de restinga alta de la llanura aluvial de inundación. La existencia de estípites maduros en estado de reposo es de 890 m/ha, suficiente para sostener una industria artesanal. La generación de técnicas de plantación de este recurso posibilitaría el abastecimiento de un mayor número de estípites para abastecer una industria de mayor volumen de producción</p>			I
3	Precios	<p>Los precios de productos acabados con materia prima de esta especie están por</p>			I

4	Absorción de mano de obra	debajo de los que ofrece la competencia de recursos similares. Un juego de 6 muebles de comedor con bastidor de madera en caoba tiene un costo de US \$ 220.00			
5	Conservación de la biodiversidad	Protege: El sistema alternativo de aprovechamiento consiste en la extracción de los estípites maduros en estado de reposo dejando los estípites retoños y tiernos para el próximo turno de aprovechamiento que dura 4 años, muestra la sostenibilidad ambiental de la actividad, lo que le confiere aptitud para el sello verde	La manufactura de muebles y artesanías con base a esta especie no está bien desarrollada en nuestro medio, sin embargo, es aparente para el desarrollo la bioindustria de muebles de mimbre. La actividad artesanal con base a materia prima de fibras vegetales emplea cerca de 500 trabajadores entre la extracción, transformación, y comercialización, la incorporación de una mayor inversión de capital generaría mayor mano de obra e ingresos a los pobladores del área de influencia del proyecto de desarrollo	II	
				I	

6	Disponibilidad tecnológica		<p>En proceso: La tecnología de aprovechamiento está en proceso, falta difundirla entre los artesanos y extractores de este recurso. La tecnología de transformación está basada en conocimientos ancestrales, la capacitación en otras arquitecturas de tejidos podría influir en una mayor variedad de productos. Su gran similitud con el ratán facilitaría la adecuación de la tecnología desarrollada con base a esta última especie</p>		II
7	Viabilidad económica		<p>Mediana: La industria del mimbre basada en numerosas especies es una actividad muy rentable en otros países donde la calidad del producto es la carta de presentación final. En nuestra región es una actividad muy promisoría, se requiere reforzar la capacitación de los artesanos para mejorar el proceso de transformación y la calidad de los productos para darle mayor viabilidad económica a esta actividad</p>		II
8	Generación de valor agregado		<p>Nivel medio del proceso de transformación pero amplio potencial de desarrollo. La amplia variedad de productos que se puede obtener a partir de las fibras vegetales de esta especie demuestra su versatilidad y enormes espectro de comercialización. Otro producto aprovechable de esta planta lo constituyen las yemas tiernas que son consumidas crudas o asadas</p>		II

9	<p><b>Importancia socioeconómica</b></p>		<p>El sistema actual de transformación de las fibras está basado en el conocimiento ancestral, la misma que con un poco de capacitación en otros tipos de arquitecturas de tejidos podría generar una mayor variedad e productos y consecuentemente una mayor mano de obra e ingresos a las poblaciones beneficiarias. Gran parte de los pobladores de las comunidades nativas y bosquesinas del área de influencia del proyecto de desarrollo, especialmente el componente femenino cuenta con enormes habilidades y destrezas para esta actividad, demostrando que es aparente para el empleo con enfoque de género</p>		II
---	--	--	---	--	----

## ALAMBRE TAMSHI

N°	Factores	I	II	III	Ponderación
1	Demanda			Mercado por desarrollar, en nuestro medio la mayor parte del recurso extraído de los bosques es empleado en ataduras de estructuras de viviendas típicas del ámbito rural. En otros países las raíces de esta especie cuentan con amplia demanda debido a que se utilizan en la industria manufacturera de muebles de mimbre	III
2	Disponibilidad de materia prima	La especie es nativa de los bosques tropicales, existe abundante germoplasma en los bosques amazónicos del área de influencia del proyecto de desarrollo, habita en los bosques primarios de terraza alta. Una hectárea de bosque produce 21 plantas con 90 raíces equivalente a 682 m/ha			I
3	Precios		Precios por debajo de los que ofrece la competencia con recursos similares. Un juego de mueble de 3 cuerpos hecho con cesto tamshi (recurso muy similar al alambre tamshi) en el mercado local cuesta entre US \$ 350-400		II
4	Absorción de mano de obra		Las actividades extractivas generan empleo en las Comunidades Nativas y Bosquesinas de escasos recursos económicos. La actividad manufacturera en torno a fibras vegetales emplea solo en Iquitos cerca de 500 trabajadores que		II

5	Conservación de la biodiversidad	Existe abundante germoplasma en los bosques del área del influencia del proyecto de desarrollo. El sistema alternativo de aprovechamiento consiste en la extracción de raíces dejando intacto dos por planta, esto permite la utilización de 682 m de raíces por hectárea, con una rotación mínima de 4 años, criterio que ameritaría la aptitud para el sello verde						I
6	Disponibilidad tecnológica				En proceso. La tecnología de aprovechamiento está en proceso de desarrollo, falta difundirla entre los artesanos y extractores de este recurso. La tecnología de transformación está basada en conocimientos ancestrales, falta mayor capacitación en otras arquitecturas de tejidos para que cuenten con una mayor variedad de productos			II
7	Viabilidad económica				Mediana: La industria del mimbre basada en numerosas especies es una actividad muy rentable en otros países donde la calidad del producto es la carta de presentación final. En nuestra región es una actividad muy promisorio, se requiere reforzar la capacitación de los artesanos para mejorar el proceso de transformación y la calidad de los productos para darle mayor viabilidad económica a esta			II

8	Generación de valor agregado		actividad	<p>Nivel medio del proceso de transformación pero amplio potencial de desarrollo. La amplia variedad de productos como muebles, bibliotecas, gaveteros, porta-frutas, cestas, cunas, camas, cortinas, canastos y floreros de esta especie demuestra su versatilidad y enormes espectro de comercialización.</p>	II
9	Importancia socioeconómica			<p>El sistema actual de transformación de las fibras está basado en el conocimiento ancestral, la capacitación en otros tipos de arquitecturas de tejidos podría generar una mayor variedad de productos y consecuentemente una mayor mano de obra e ingresos a las poblaciones beneficiarias. Gran parte de los pobladores de las comunidades nativas y bosquesinas, especialmente el componente femenino en el área de influencia del proyecto de desarrollo cuenta con enormes habilidades y destrezas para esta actividad, demostrando que es aparente para el empleo con enfoque de género; sin embargo, se debe trabajar mucho en la organización de los grupos de trabajo</p>	II



## VI. CONCLUSIONES

En estricto orden de los resultados de la aplicación de la matriz de priorización a los productos forestales no maderables seleccionados se recomienda considerar para el desarrollo de la bioindustria en el eje Marañón – Amazonas, las siguientes especies forestales no maderables:

- *Mauritia flexuosa* “aguaje”, esta especie originaria del Perú ha sido seleccionado en primer lugar de acuerdo a la matriz de priorización por diversas fortalezas, como las siguientes: probablemente sea el recurso aprovechable de la biodiversidad más abundante en el eje Marañón – Amazonas, cuenta en dicho eje, con un importante banco de germoplasma natural que permitiría el mejoramiento genético (atender futuros incrementos de demanda); existe una amplia variedad de productos con gran aceptación en el mercado regional y tiene un mercado nacional en desarrollo; y su gran importancia socioeconómica al generar empleo a un amplio sector de la poblacional de la selva baja incluyendo las comunidades rurales donde habita la especie, descentralizando el empleo y la generación de ingresos.
- *Lonchocarpus nicou* “barbasco” por los siguientes motivos: es una especie cultivada originaria del Perú, con abundante germoplasma en los bosques amazónicos del eje Marañón - Amazonas; cuenta con una enorme demanda como biocida natural en los mercados internacionales verdes; existe abundante disponibilidad de materia prima en el bosque y fundamentalmente porque existe la tecnología agrícola para su cultivo, es ambientalmente amigable ya que su cultivo no implica el monocultivo; su industrialización está caracterizada por varios productos derivados a partir de sus raíces; genera empleo en todas las etapas del proceso productivo.
- *Thoracocarpus bissectus* “cesto tamshi” y *Heteropsis flexuosa* “alambre tamshi” por la razón siguiente: ambas son especies originarias de los bosques amazónicos, con abundante germoplasma en los bosques del área de influencia del proyecto de desarrollo; en el medio se cuenta con técnicas para el aprovechamiento ambientalmente sostenido del recurso; la tecnología agrícola no implica la destrucción del bosque original sino que al contrario se incorpora al bosque utilizando como tutores las especies forestales sin ocasionarles daño alguno; los productos generados a partir de estas especies especialmente el producto bandera “muebles de mimbre” cuentan con enorme demanda en el mercado local y con un poco de capacitación en otros tipos de arquitectura de tejidos se podría comercializar con mayor agresividad en el mercado nacional y ocupar parte del nicho de los muebles de ratán en el mercado internacional; existe además disponible mano de obra femenina con habilidades y destrezas innatas para la industrialización de estos recursos y otros afines en el área de influencia del proyecto de desarrollo.
- *Desmoncus orthocantos* “cashavara” por la siguiente razón: es también una especie originaria de los bosques amazónicos, con abundante germoplasma en los bosques del área de influencia del proyecto de desarrollo, ocupa las restingas altas de los bosques ribereños donde están asentadas gran parte de las comunidades bosquesinas; esta especie es la más afín al ratán de los bosques asiáticos por su hábito y por pertenecer a

la misma familia, cuenta además con características físicas y mecánicas óptimas que le conceden aptitud para la fabricación de artesanías y fundamentalmente muebles; en el medio se cuenta con tecnología en proceso para el aprovechamiento de estípites productivos; asimismo, en el medio existe una enorme disponibilidad de mano de obra femenina con habilidades y destrezas innatas para la industrialización de este recurso.