

PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2024

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asá (Euterpe precatória Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>	
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001	Versión: 1.0-2024	
Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017 Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental	Revisó: María Carlina Chindoy Sigindioy Leidy Johana Claros Contratistas Corpoamazonia	Aprobó: Julián Quiroga Buchelly Subdirector de Administración Ambiental
Fecha: 23 de agosto de 2024	Fecha: 2 de septiembre 2024	Fecha: 2 de septiembre 2024

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	7
OBJETIVO GENERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE	8
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL	9
1.2 USOS	14
1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE	18
1.3.1 Distribución global	18
1.3.2 Distribución nacional	18
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional	19
1.4 ECOLOGÍA	23
1.4.1 Zonas de vida	23
1.4.2 Hábitats y ecosistemas	23
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	25
1.5.1 Ciclo de vida	25
1.5.2 Sexualidad	29
1.5.3 Fenología de la especie	29
1.5.4 Polinización	34
1.5.5 Dispersión	34
1.5.6 Fauna asociada	35
1.5.7 Especies asociadas de la flora	38
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	40
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	48
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO	62



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

2.1 ÉPOCAS DE COSECHA	62
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	62
2.3 PRODUCTIVIDAD DE LA PARTE A COSECHAR.....	72
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	86
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	87
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	90
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	90
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA PRODUCTIVA Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	91
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	92
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	95
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	95
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	97
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA.....	100
4.4 GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	101
4.5 CONSIDERACIONES PARA OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR.....	102
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	103
5.1 VARIABLES CLAVE A EVALUAR.....	103
5.2 IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE INDIVIDUOS DE MONITOREO.....	105
5.3 DATOS MÍNIMOS DE MONITOREO.....	106
5.4 SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL	106
5.4.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....	106
5.4.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	108
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

INTRODUCCIÓN

En el marco de las funciones legales asignadas a las Corporaciones Autónomas Regionales en el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, y las funciones específicas definidas en el artículo 35 de la misma norma, CORPOAMAZONIA como autoridad ambiental del sur de la Amazonia colombiana tiene la potestad de dictar disposiciones para el manejo adecuado del ecosistema amazónico de su jurisdicción y el aprovechamiento sostenible y racional de sus recursos naturales renovables y del medio ambiente. Adicionalmente el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su artículo 2.2.1.1.10.3.1 modificado y adicionado por el Decreto 690 de 2021, establece la potestad de la entidad para expedir protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables.

En ese orden de ideas, CORPOAMAZONIA presenta a la comunidad regional de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, particularmente a los usuarios e interesados en el manejo sostenible de los productos forestales no maderables, profesionales, organizaciones, empresas y demás sectores productivos, el documento **Protocolo para el manejo sostenible de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) con énfasis en la cosecha de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia**, el cual contiene lineamientos técnicos para la planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de frutos y semillas de esta especie, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados.

La definición de la estructura general y los contenidos de este protocolo se hizo con el acompañamiento del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt quien ha venido trabajando articuladamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en los aspectos técnicos asociados a la reglamentación del Decreto 1076 de 2015 sobre el manejo sostenible de la flora silvestre y los productos forestales no maderables en Colombia.

El documento inicia presentando información básica de la especie para permitir el reconocimiento morfológico por parte de los usuarios, su estado de conservación, distribución, ecología, fenología, densidad poblacional y otros rasgos de vida preponderantes de la especie.

Seguidamente se presenta la caracterización de la cosecha y el manejo actual donde se describen los métodos, equipos y herramientas empleados; información relacionada con la productividad de la parte a cosechar, su equivalencia con el producto final esperado; aspectos relacionados con la evaluación de la sostenibilidad a partir de la descripción de los posibles impactos asociados a la cosecha y otros factores de la cadena productiva que pueden representar amenaza para la especie y sus poblaciones. A partir de la información mencionada se analiza el potencial de sustentabilidad.

Por último, se brindan los lineamientos para el manejo sostenible de la especie asociados a las actividades de la cosecha; y se establecen recomendaciones para generar esquemas de monitoreo y seguimiento sobre la producción de bienes y servicios que garanticen la supervivencia de la especie y salvaguarden el equilibrio de los ecosistemas.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

JUSTIFICACIÓN

La Amazonia Colombiana cubre el 23,3% del total del territorio colombiano, y representa el 42,3% de la parte continental [1]; es el bosque tropical más grande del mundo y un refugio de biodiversidad. En esta región se localizan 59 ecosistemas distintos donde se preservan el 95% de las coberturas naturales, albergando una asombrosa diversidad de vida silvestre, incluyendo alrededor de 647 especies de aves, 212 de mamíferos, 573 de peces, 195 de reptiles y 158 de anfibios, de los cuales el 75% son especies endémicas. En cuanto a la flora, se tienen reportes de 6249 especies de plantas vasculares. Además, los ecosistemas acuáticos son parte fundamental del ciclo climático mundial, siendo una de las principales fuentes de recursos hídricos, hidrobiológicos y económicos de la región [2, p. 8], [3].

A pesar de su crucial importancia ecológica, la Amazonía enfrenta problemáticas significativas debido a diversas presiones humanas, entre las que se incluyen la deforestación, la fragmentación de los bosques naturales, el tráfico de especies de flora y fauna, la introducción de especies invasoras; entre otros factores [2, p. 9].

Para enfrentar estos desafíos, se ha identificado la necesidad de diversificar la economía de sus comunidades mediante la agroindustria y la generación de valor agregado, el uso sostenible de los recursos boscosos y la promoción del ecoturismo. Además, se ha resaltado la importancia de potenciar la producción y el manejo sostenible de la flora silvestre, los productos forestales no maderables y la biodiversidad, promoviendo la generación de bioproductos y fortaleciendo el reconocimiento de la fauna y flora del país; el desarrollo de proyectos de aprovechamiento sostenible de residuos sólidos y orgánicos a través de la economía circular, el fortalecimiento de los sistemas de monitoreo y generación de conocimiento sobre la biodiversidad, y sobre las capacidades de captura de carbono de las diversas especies que allí se encuentran [2, p. 9], [4, pp. 53-75].

Concomitante con lo anterior, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013), considera que la riqueza de recursos naturales y su conservación deben poder traducirse en bienestar para la población, por lo que planteó la necesidad crear agendas para un desarrollo sostenible, en aras de garantizar la sostenibilidad y el desarrollo humano de esa región a mediano plazo (2030-2050) a partir del manejo sostenible de su riqueza natural empleando técnicas no extractivistas [5, p. 9].

En este orden de ideas, la elaboración de un protocolo específico para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables del Asaí es particularmente importante considerando que es una especie nativa de gran relevancia ecológica, cultural y comercial en la Amazonía. Es abundante en los bosques y tiene una alta oferta de frutos de gran valor nutricional, apetecidos en la culinaria y el segmento de productos naturales antioxidantes; además sirve de alimento para aves y mamíferos de la fauna silvestre. Así las cosas, el Asaí, de a pocos se ha ido incluyendo en los modelos productivos sostenibles con alta tasa de retorno de beneficios para las comunidades, que no se ven abocadas a hacer cambios en sus entornos naturales para lograr el aprovechamiento sostenible de este recurso natural.

Por todo lo anterior, se espera que con este protocolo sea posible potenciar el desarrollo sostenible de la región del sur de la Amazonía colombiana en línea con las recomendaciones de la CEPAL, al facilitar



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

las condiciones para que los interesados en los productos forestales no maderables del Asaí puedan agilizar a menores costos, los trámites necesarios para adquirir derecho al manejo sostenible de la especie y con ello potenciar los negocios de bioeconomía que vienen impulsando.

Con la elaboración de este protocolo también se espera que Corpoamazonia contribuya al cumplimiento de uno de los objetivos del CONPES 3934 “*Política de Crecimiento Verde*”, que hace referencia a la generación de condiciones que promuevan el aumento de la participación de las comunidades en la economía nacional a partir de la potenciación de en nuevas oportunidades de negocio basadas en la naturaleza, así como al cumplimiento de una de las acciones indicadas en el CONPES 4021 “*Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*” que tiene relación con la promoción de la I+D+i (Investigación, Desarrollo e Innovación) para el desarrollo de cadenas de valor de productos promisorios de la biodiversidad con potencial de transformación social en las zonas de alta deforestación, en el marco de la estrategia de fomento de proyectos estratégicos de bioeconomía. Adicionalmente, aportar al objetivo de potenciar el sector productivo hacia un crecimiento mayor y más sostenible enmarcado en el CONPES 4023 “*Política para la reactivación y el crecimiento sostenible e incluyente: Nuevo Compromiso por el futuro de Colombia*” [6], [7], [8].

La rica biodiversidad y los recursos naturales que ofrece la región amazónica subrayan la necesidad de elaborar e implementar protocolos para el manejo sostenible de productos forestales no maderables. Estos protocolos son esenciales para equilibrar las demandas económicas y de subsistencia de las comunidades locales con la imperativa necesidad de conservar y proteger la biodiversidad y los ecosistemas de esta región vital para el mundo.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible¹ de frutos y semillas de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.), salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, orientados a mejorar la producción de bienes y servicios para la sociedad sin amenazar la existencia de la especie y los ecosistemas asociados, en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía colombiana - CORPOAMAZONIA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aportar elementos técnicos para facilitar el reconocimiento morfológico de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.).
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) que permitan, por una parte, la provisión de frutos y semillas que requieren los negocios de bioeconomía, y, por otra parte, mantener las poblaciones de la especie, así como la estructura y función ecológica de los bosques donde esta crece.
- Establecer los criterios para orientar el monitoreo de la especie objeto de manejo sostenible a los usuarios de los Productos Forestales No Maderables.

¹ **Manejo sostenible:** Planificación y ejecución de prácticas sostenibles para el manejo, uso y aprovechamiento de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables, que, salvaguardando el equilibrio de los ecosistemas y sus funciones, permitan mejorar la producción de bienes y servicios, apoyado en la evaluación de su estructura, características intrínsecas y potencial y, respetando los usos tradicionales y el valor cultural (artículo 2.2.1.1.1.1 Decreto 1076 de 2015).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: ARECACEAE

Nombre científico: *Euterpe precatoria* Mart.

Sinónimos [9]

- *Euterpe andicola* Brong. ex. Mart.
- *Euterpe confertiflora* L.H. Bailey
- *Euterpe haenkana* Brong. ex. Mart.
- *Euterpe jatapuensis* Barb. Rodr.
- *Euterpe kalbreyeri* Burret
- *Euterpe kartesiana* Engel
- *Euterpe langloisii* Burret
- *Euterpe leucospadix* H. Wendl. Ex Hemsl.
- *Euterpe longivaginata* Mart.
- *Euterpe macrospadix* Oerst.
- *Euterpe microcarpa* Burret
- *Euterpe montis-duida* Burret
- *Euterpe oleracea* Engel
- *Euterpe pamamensis* Burret
- *Euterpe petiolata* Burret
- *Euterpe ptariana* Steyerm.
- *Euterpe rhodoxyla* Dugand
- *Euterpe stenophylla* Trail & Thurn
- *Euterpe subruminata* Burret
- *Plectis oweniana* O.F. Cook
- *Rooseveltia frankliniana* O.F. Cook

Nombre común

“Asaí”

En los departamentos de Amazonas, Caquetá, y Putumayo esta especie se conoce también como: Palma de Asaí, Manaco, Manaqué, Palmito, Cuyara y Maíz de pepe [10].

Etimología

El nombre del género *Euterpe* se remonta a la mitología griega, específicamente para recordar a la musa de la música y la poesía lírica [11], [12], [13]. Literalmente su traducción del griego antiguo significa “La que da placer a otros” [14], “Atractiva” [15].

Por su parte, *precatoria* se traduce desde el latín (*precator*) como “el que ruega, que reza o que implora” [12], [15].

Estado de conservación

A nivel global, al consultar la Lista Roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN] se encuentra que el Asaí está listado en la categoría de Preocupación Menor (*Least Concern - LC*), esto debido principalmente a la disminución de sus poblaciones [16] como consecuencia del aprovechamiento indiscriminado y masivo del palmito (cogollo) que es muy apetecido por varias comunidades [17], [18].

Al consultar la Resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) referente al listado de especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, la especie *Euterpe precatoria* no se encuentra en dicha resolución, por tanto, no tiene riesgo o amenaza dentro del territorio nacional.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) es una palma de dosel normalmente con el **tallo** solitario, delgado y erguido, a veces puede ser cespitosa, pero cuando eso pasa sólo se observa un tallo bastante desarrollado y varios rebrotes en la base del individuo. Puede alcanzar una altura que varía entre los 6 a 25 metros y su diámetro a la altura del pecho (DAP) está entre los 6 a 30 cm. El tallo de la palma de Asaí es de color grisáceo o cenizo y los anillos de crecimiento se notan bien marcados en ocasiones [19], [20], [21], [13], [22].



Figura 1. Apariencia general de la palma de Asaí (*Euterpe precatoria*)

Nota. A) Aspecto general de la palma de Asaí, B) Detalle del tallo anillado de la palma de Asaí. Tomadas de Asaí de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal, 2010, Palmas de Colombia. Guía de campo.

Las **raíces** pueden llegar a formar un cono muy evidente sobre la superficie del suelo y alcanzar hasta 1 m de altura; estas raíces son comúnmente de tono rojo o rosado [19], [20], [21], [13], [22].

La palma de Asaí forma una **corona** que puede estar compuesta por 5 a 20 hojas unidas al tallo mediante un capitel de color amarillo-verdoso. Cada una de las **hojas**, al sumar la longitud del peciolo y el raquis pueden llegar a medir entre 1,7 y 4,5 m, así mismo, al ser una hoja compuesta, las pinnas que están organizadas a cada lado del eje central varían en cantidad desde 40 a 100 por lado, son colgantes y tienen una longitud que puede ir desde los 50 a 88 cm y ancho de 2 a 3 cm [19], [20], [21], [13], [22].

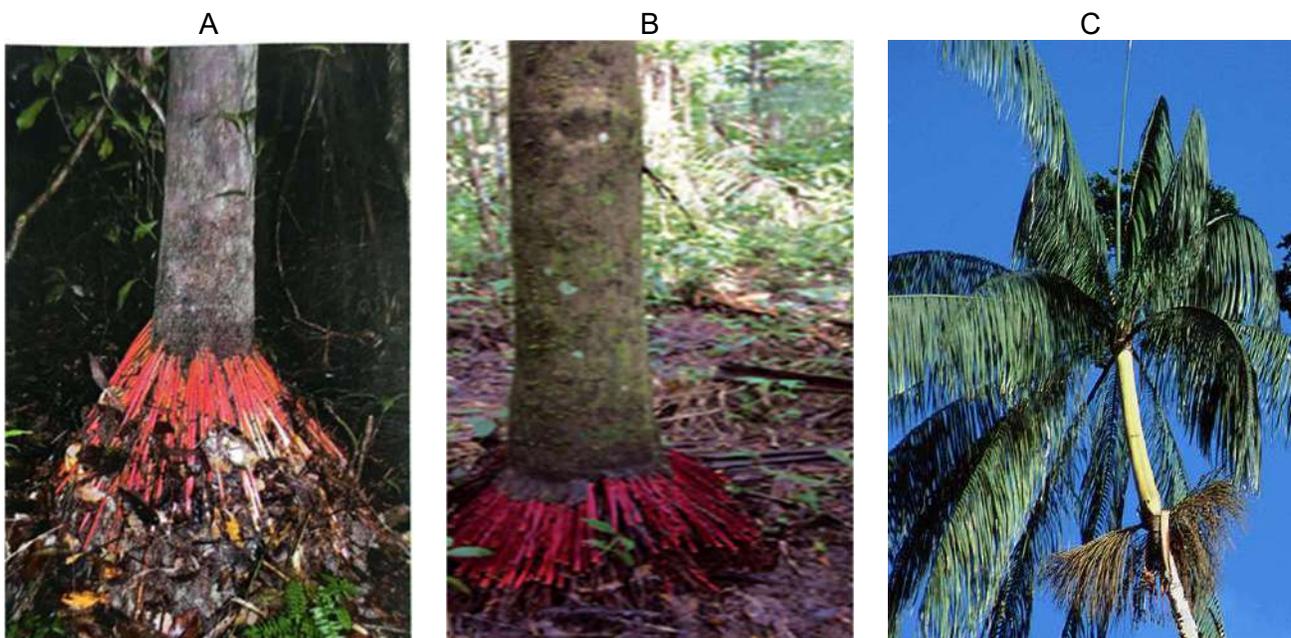


Figura 2. Apariencia de las raíces y corona de las hojas de la palma de Asaí

Nota. A y B) Detalle del cono de raíces de la palma de Asaí. Fuente: A) Tomado de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal (2010). B) Tomado de Bussmann y Paniagua-Zambrana (2012). C) Corona de hojas en la palma de Asaí, tomado de <https://plantidtools.fieldmuseum.org>

Respecto a las flores, éstas se organizan en **inflorescencias** de tipo racimo que son muy vistosos y fáciles de observar incluso a la distancia. Los racimos son infrafoliares, es decir, se ubican por debajo de la corona de hojas, su posición puede ser más o menos horizontal en flor y colgante cuando ya se han formado los frutos; las raquilas donde se acomodan las flores son de color blanco-crema, están cubiertas por muchos pelos blancuecinos y pueden llegar a ser entre 70 y 200 por racimo y medir de 30 a 80 cm de largo cada una. La longitud total de la inflorescencia, sumando el pedúnculo, el eje central y las raquilas va desde 1 hasta 2 m [19], [20], [21], [13], [22].



Figura 3. Apariencia del capitel de la palma de Asaí

Nota. A) Capitel (en tono Vinotinto) en la palma de Asaí, B) Capitel (amarillo-verdoso) en la palma de Asaí, tomados de <https://panamabiota.org>



Figura 4. Apariencia de la inflorescencia de la palma de Asaí

Nota. A) Detalle de la Inflorescencia infrafoliar en la palma de Asaí, tomado de <https://www.cabidigitallibrary.org/>. B) Inflorescencia infrafoliar en la palma de Asaí, tomado de <https://panamabiota.org>. C) Inflorescencia de la palma de Asaí. Tomado de <https://ecosdelbosque.com/plantas/euterpe-precatoria>.

Las **flores** del Asaí son muy pequeñas, su tamaño oscila entre los 2,5 a 5 mm, son unisexuales, esto quiere decir que las funciones reproductivas femeninas y masculinas están separadas en flores independientes, así pues, en un mismo racimo hay flores masculinas conocidas como estaminadas y flores femeninas o pistiladas [19] que normalmente se organizan sobre las raquillas en grupos de tres conformados por dos flores masculinas sobresaliente y una femenina “hundida” en una pequeña cavidad conocida como foso [13], [22].

A nivel general, tanto las flores masculinas como las femeninas tienen una tonalidad blanco-cremosa o rosada cuando están en botón y particularmente, las flores masculinas tienen los estambres (que son las estructuras que llevan el polen) de un llamativo color púrpura o rosado [22].

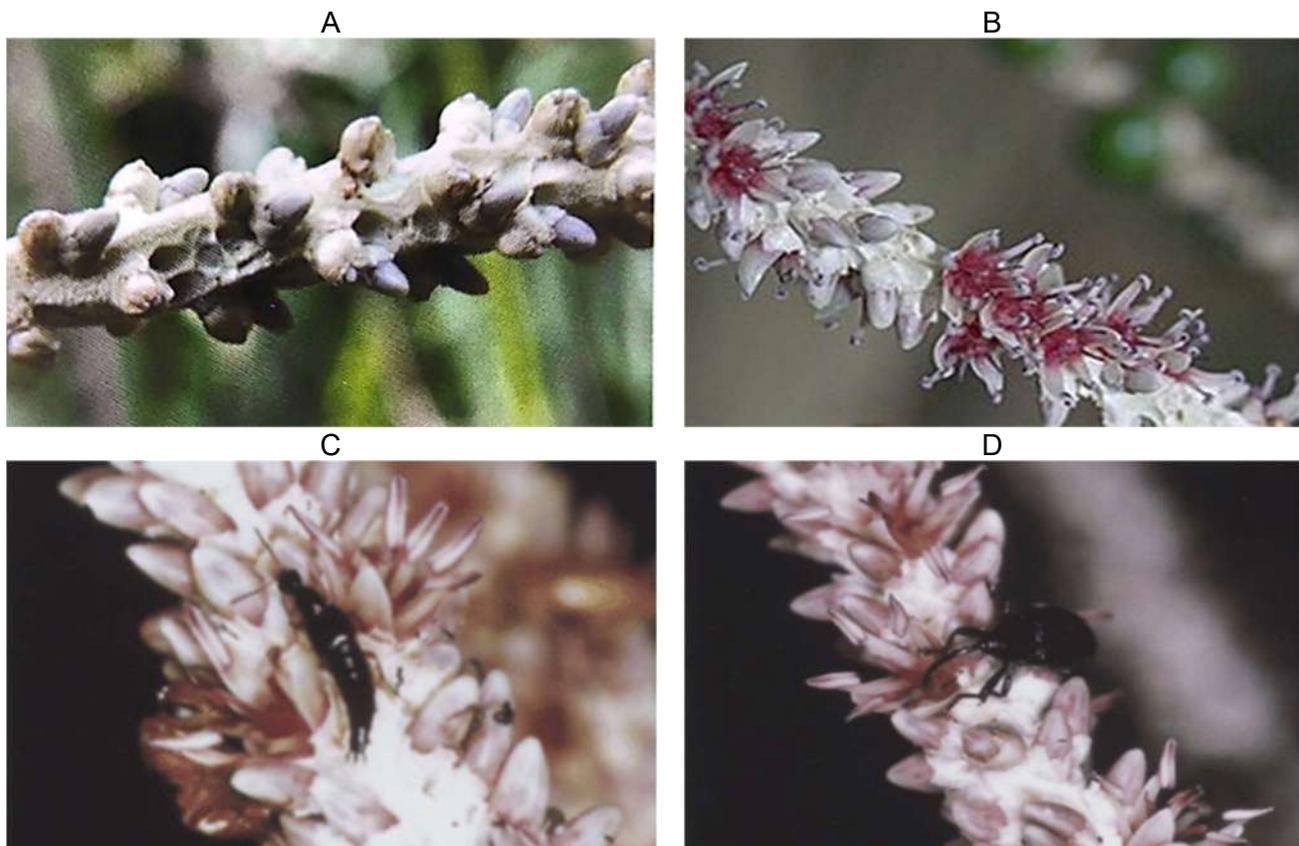


Figura 5. Apariencia de las flores de la palma de Asaí

Nota. A) Botones florales en una raquilla de Asaí, Tomado de Asaí (*Euterpe precatoria*) de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal, 2010, Palmas de Colombia. Guía de campo. B) Flores de Asaí abiertas en la raquilla, tomado de <https://www.jardimcor.com/ euterpe-precatoria/>. C-D) Flores de Asaí visitadas por escarabajos, tomados de KÜCHMEISTER et al., 1997.

Los **frutos** son esféricos desde 0,9 a 2 cm de diámetro, de tono verde cuando están inmaduros a violáceo oscuro o negro brillante cuando ya han madurado [19], [21], [22], [23].



Figura 6. Apariencia de los frutos de Asaí

Nota. A) Frutos maduros de Asaí en las raquillas, tomado de Asaí (*Euterpe precatoria*), de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal, 2010, Palmas de Colombia. Guía de campo. B) Racimo de Asaí cargado de frutos maduros, tomado de Castro et al., 2015, Asaí: Cadena de valor en el sur de la región amazónica. C) Racimo de Asaí cargado de frutos verdes. D) Detalle de frutos de Asaí aún verdes, tomados de <https://www.jardimcor.com/ /euterpe-precatoria/>.

La **semilla** es una sola por fruto, esférica, cubierta por numerosas fibras delgadas de color marrón o pardo y con el interior (endospermo) homogéneo de tono hueso [19], [20], [21], [13], [23], [24].

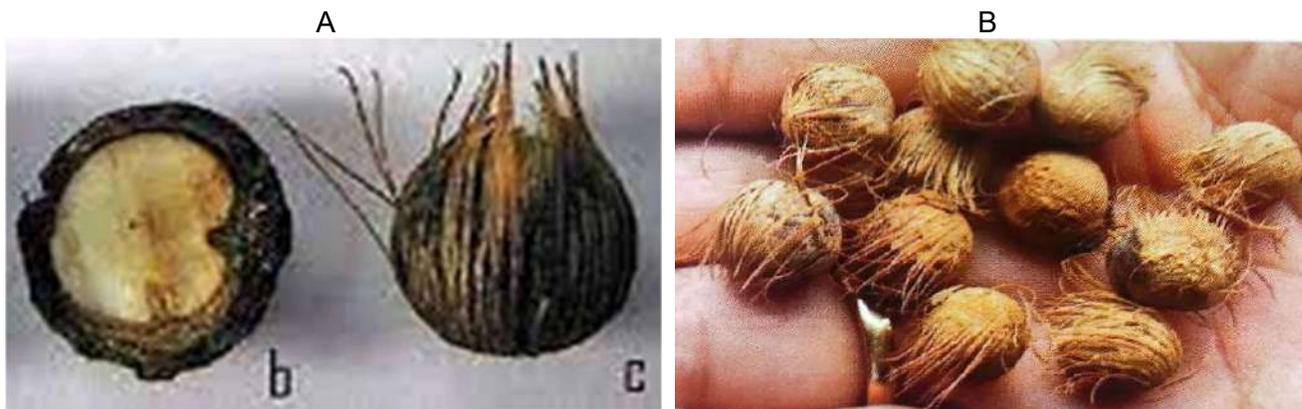


Figura 7. Apariencia de las semillas de Asaí

Nota. A) Detalle de la semilla de Asaí (*Euterpe precatoria*), tomado de Velarde y Moraes, 2008. Densidad de individuos adultos y producción de frutos del Asaí (*Euterpe precatoria*, Arecaceae) en Riberalta, Bolivia. b) endospermo homogéneo c) semilla con cubierta de fibras. B) Detalle de semillas de Asaí cubiertas por una capa de fibras protectoras, tomado de Asaí (*Euterpe precatoria*), de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal, 2010, Palmas de Colombia. Guía de campo.

1.2 USOS

El Asaí es una de las palmas con mayor índice de importancia por sus múltiples usos, en la literatura se reportan por lo menos 48 formas de aprovechamiento tradicional y cultural llevado a cabo por etnias principalmente en la Amazonía y Orinoquía [25], por ejemplo los Tikuna en Colombia y Perú [20] o la comunidad Wacurabá en el Vaupés [26]; aunque también se registran usos tradicionales en otras zonas del país, como los Embera hacia el pacífico en Colombia, Ecuador y Panamá [19]. Las principales categorías de uso que se han registrado para la palma de Asaí son (**Tabla 1**):

Tabla 1. Categorías de uso de la palma de Asaí en la Amazonia colombiana

USO DETALLADO	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Categoría de uso: ALIMENTICIO	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El interior del fruto es muy grasoso y de agradable sabor, por tanto, es consumido luego de una corta cocción o pilado en fresco para obtener sus jugos y hacer chicha, “leche” o extraer aceite. También se puede transformar en masa o subproductos de ésta para consumo. ✓ El cogollo tierno puede ser consumido como palmito fresco en ensaladas o conservas. ✓ Fuente de obtención del Mojojoy (<i>Rhynchophorus palmarum</i>) muy apreciado por las comunidades. 	[19] [20] [21] [27] [28] [25] [26] [29]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

USO DETALLADO	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Categoría de uso: MEDICINAL	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El aceite proveniente de la semilla es usado como antidiarreico. ✓ la decocción de las raíces se utiliza para tratar edemas, tos común, reumatismo, problemas cardiacos, renales, hepatitis y fiebres provocadas por la malaria. ✓ Posee acción astringente ✓ Las raíces se emplean para tratar dolores musculares y mordeduras de serpiente; también para que las mujeres embarazadas no pierdan su cabello durante la gestación. 	[27] [25] [29]
Categoría de uso: CONSTRUCCIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Los tallos son muy resistentes y pueden ser empleados en paredes de casas y malocas, además como decoración de éstas. ✓ Los tallos pueden ser empleados para la construcción de cercas. ✓ Obtención de tablas para elaborar mesas y estantes. 	[19] [20] [21] [27] [28] [25] [26] [29]
Categoría de uso: RITUAL/CULTURAL	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Toda la palma puede ser utilizada para elaborar coronas y penachos ceremoniales elementos culturales, herramientas y utensilios domésticos. ✓ Del fruto se extrae un colorante morado oscuro o negro que es empleado para decoración del cuerpo en ceremonias y las vainas foliares se emplean para sostener las totumas ceremoniales de los Embera. ✓ El racimo endurecido o las hojas se utilizan para fabricar escobas. ✓ Se emplea para sacar el “frío del cuerpo” 	[19] [20] [27] [25] [29]
Categoría de uso: CACERÍA	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaboración de lanzas y cerbatanas 	[27] [29]
Categoría de uso: COSMÉTICO	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las raíces se utilizan para favorecer el crecimiento del cabello y mantener su color negro (tinte natural). 	[21] [27] [25]
Categoría de uso: ARTESANAL	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las hojas se pueden emplear entretejidas para techar viviendas, cestería de poca duración u otros tejidos. ✓ Elaboración de collares, cinturones, llaveros, aretes, pulseras y carteras. ✓ Elaboración de morrales “capillejos” y cernidores para la yuca. 	[20] [21] [27] [25]
Categoría de uso: COMBUSTIBLE	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Las hojas secas se pueden emplear para elaborar antorchas. 	[25]
Categoría de uso: ORNAMENTAL	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Toda la palma puede ser empleada como elemento ornamental en cercanías a las casas. ✓ Las inflorescencias secas se usan a veces para adornos en floristería. 	[19] [20] [25]



Figura 8. Uso del fruto de la palma de Asaí

Nota. A) Helado hecho con pulpa de Asaí (*Euterpe precatoria*) en Leticia, Colombia. B) Bebida de Asaí (*Euterpe precatoria*), tomados de Isaza, 2013. Asaí en: Cosechar sin destruir, Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas (Bernal y Galeano, Eds.).

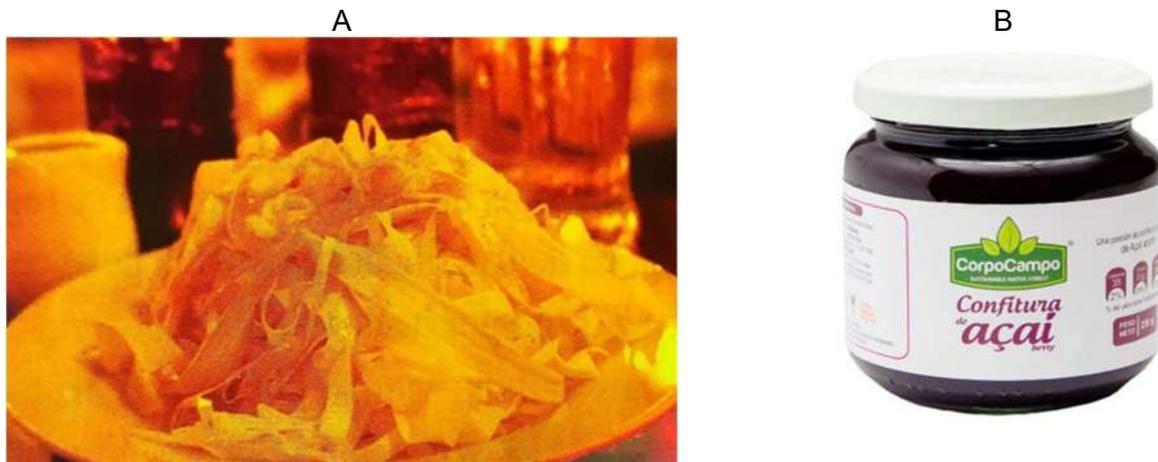


Figura 9. Usos de la palma y frutos de Asaí

Nota. A) Plato de palmitos de Asaí (*E. precatoria*) en Iquitos, Perú, tomado de Isaza, 2013. Asaí en: Cosechar sin destruir, Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas (Bernal y Galeano, Eds.) B) Tarro de confitura de Asaí (*E. precatoria* y *E. oleracea*) comercializada por Corpocampo, tomado de <https://www.amapuri.com/tienda/acaiberry-en-confitura/>



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024



Figura 10. Usos del fruto y beneficios de la palma de Asaí

Nota. A) Bolsa de pulpa orgánica de Asaí (*E. precatoria* y *E. oleracea*) comercializada por AMAPURI. Tomado de <https://vidasimplegranel.com/productos/pulpa-de-acai-organica-400gr>. B) Galletas de Acai. Tomado de <http://www.acaidobrasil.com/product/cookies-with-acai/>.



Figura 11. Beneficios y usos de la palma de Asaí

Nota. A) Infraestructura con ripas de Huasai en una zona rural de Perú, tomado de Hernández y Mass, 2007. Plan de Manejo y Aprovechamiento del Huasai (*E. precatoria*). B) Tabiquería de una vivienda rural en Perú con tallos de Asaí, Tomado de Hernández y Mass, 2007. Plan de Manejo y Aprovechamiento del Huasai (*E. precatoria*)



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

1.3 DISTRIBUCIÓN DE LA ESPECIE

1.3.1 Distribución global

La palma de Asaí tiene una distribución predominantemente tropical, es nativa en el continente americano y presenta registros desde Centroamérica en países como Belice, Honduras, Guatemala, Nicaragua, Costa Rica y Panamá; pasando por las Antillas venezolanas y Trinidad & Tobago, hasta el norte de Suramérica en Colombia, Perú, Venezuela, Bolivia, Guayana Francesa, norte del Brasil, Guyana y Suriname [21], [9], [30].



Figura 12. Distribución de la especie *Euterpe precatoria* Mart. a nivel global

Nota. Mapa de distribución del Asaí en América tropical; las áreas sombreadas en verde indica las zonas donde la especie es nativa. Fuente: POWO (2023) Royal Botanic Gardens-Kew.

1.3.2 Distribución nacional

En Colombia, a nivel de regiones biogeográficas, mediante colecciones botánicas, se sabe que el Asaí se ha registrado en la Amazonia, Orinoquia, Guayana y Serranía de La Macarena; más específicamente en los departamentos de Antioquia, Amazonas, Arauca, Caquetá, Casanare, Guainía, Guaviare, La Guajira, Meta, Norte de Santander, Putumayo, Valle del Cauca, Vaupés y Vichada [9], [31] (**Figura**



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

13A); así mismo, la distribución potencial o probable de la palma de Asaí alcanza la región pacífica y la zona norte de los Andes donde se une a la región Caribe (**Figura 13B**). Para todo el territorio nacional, la palma de Asaí es nativa, esto quiere decir que crece de forma natural, sin intervención de los seres humanos como resultado de los fenómenos ambientales, geológicos e históricos.

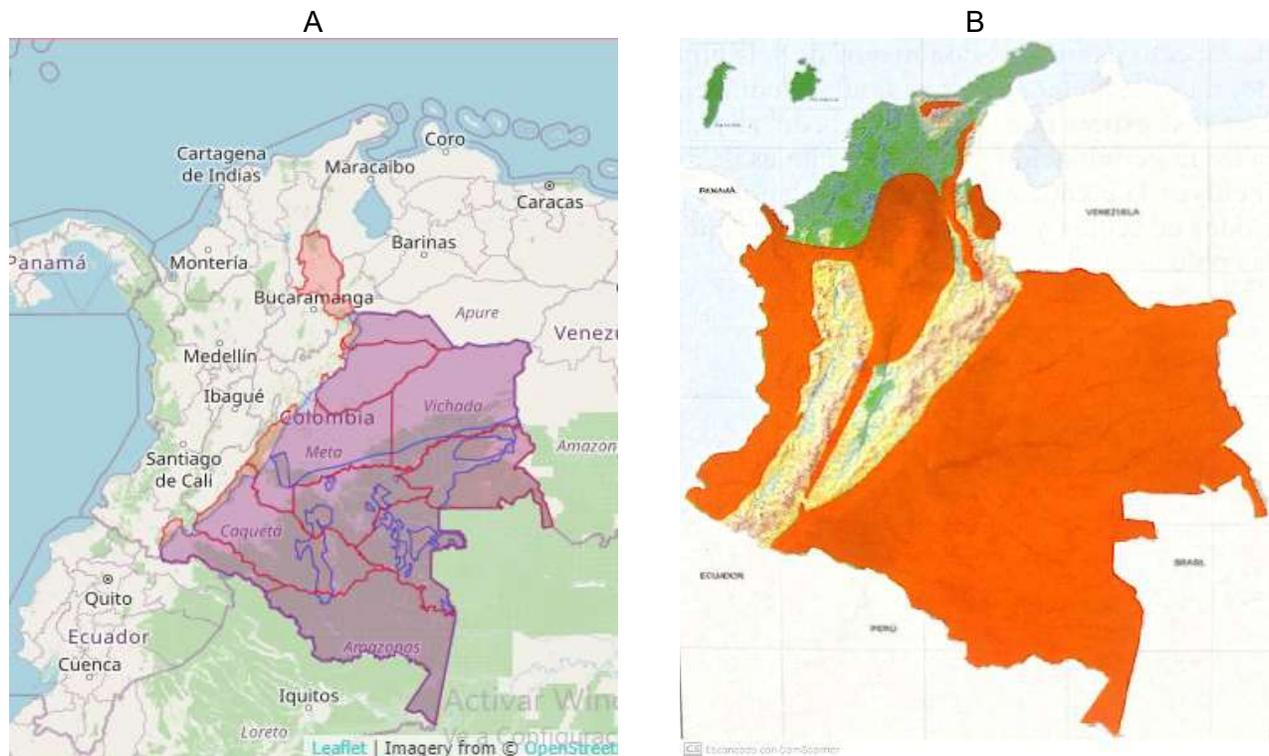


Figura 13. Distribución de la especie *Euterpe precatoria* Mart. a nivel nacional

Nota. A) Adaptado de *Euterpe precatoria* Mart., de Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia, 2023. B) Adaptado de Asaí (*Euterpe precatoria*), de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal, 2010, Palmas de Colombia. Guía de campo. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias.

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Con el fin de precisar la distribución de la especie en la jurisdicción de Corpoamazonia, se compilaron los registros de la palma de Asaí depositados en herbarios nacionales (*Herbario Nacional Colombiano-Universidad Nacional*, *Herbario Amazónico Colombiano-COAH* del Instituto SINCHI y *Herbario Enrique Forero-UNIAMAZONIA*) así como los registros de presencia de la especie consignados en 30 estudios técnicos presentados por usuarios del bosque para trámites de permisos, autorizaciones y asociaciones de aprovechamiento sostenible de frutos de esta especie presentados a Corpoamazonia entre el 2010 y 2023, datos del *Sistema de Información de la Biodiversidad -SiB Colombia* y en la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GIBF* [32]. Como resultado del ejercicio, en la **Figura 14** se indica de manera general el mapeo de registros de presencia de la especie en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, donde se evidencia que se encuentra ampliamente distribuida en esta región.

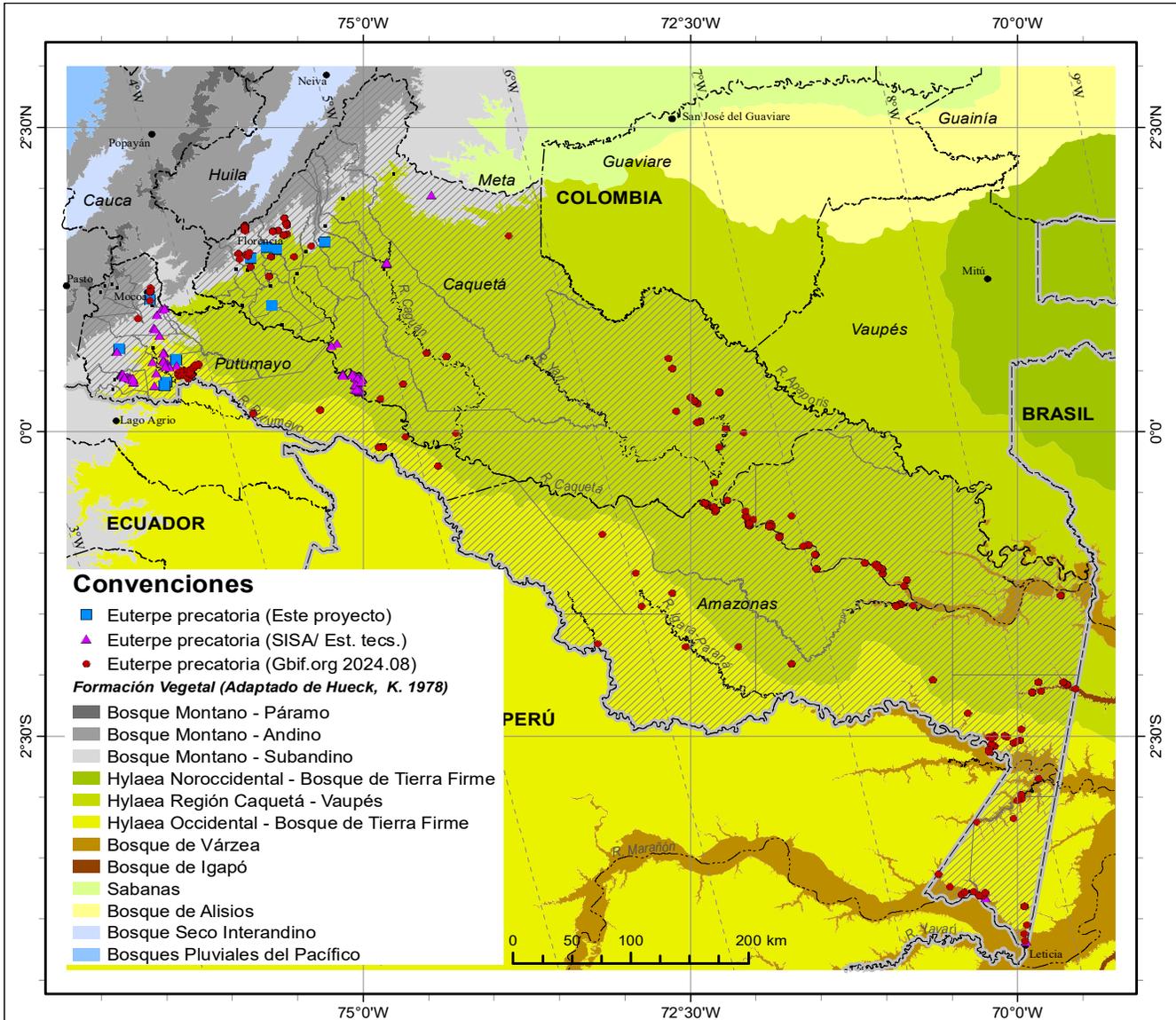


PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024



<p>CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA [COLOMBIANA] CORPOAMAZONIA -SSIAG-</p>		<p>Contiene: Distribución espacial de Asaí <i>Euterpe precatoria</i> Mart.</p>																
<p>Implementación de un Sistema de Información de la Fenología de Especies Forestales Nativas del Sur de La Amazonia [Colombiana] para la Generación de Conocimientos que Permitan el Desarrollo de Iniciativas de Bioeconomía en los Departamentos de Putumayo y Caquetá.</p>		<p>Fuentes temáticas principales:</p> <ol style="list-style-type: none"> Trabajo de Campo (Este proyecto) CORPOAMAZONIA (SISA 2010-2024; Est. técnicos) GBIF.org (2024.08) https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a Hueck, K. 1978. Vegetation Map of South America 																
<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Capital Departamental • Cabecera Municipal --- Red de drenajes == Limite Internacional - - - Limite Departamental — Limite Municipal 	<p>ESPECIFICACIONES DEL MAPA BASE</p> <table border="0"> <tr> <td>Modelo de la Tierra</td> <td>Esferoide WGS84</td> </tr> <tr> <td>Proyección</td> <td>Mercator</td> </tr> <tr> <td>Escala en 00°N</td> <td>1/6.400.000</td> </tr> <tr> <td>Datum Horizontal</td> <td>WGSr84, Global Definition</td> </tr> <tr> <td>Datum Vertical</td> <td>Nivel medio del mar</td> </tr> <tr> <td>Líneas Isógonas</td> <td>Calculadas para el año 2010</td> </tr> <tr> <td>Tasa de cambio</td> <td>Aumenta 9' por año</td> </tr> <tr> <td>Modelo de cálculo</td> <td>DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)</td> </tr> </table>	Modelo de la Tierra	Esferoide WGS84	Proyección	Mercator	Escala en 00°N	1/6.400.000	Datum Horizontal	WGSr84, Global Definition	Datum Vertical	Nivel medio del mar	Líneas Isógonas	Calculadas para el año 2010	Tasa de cambio	Aumenta 9' por año	Modelo de cálculo	DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)	<p>Dibujó: Guillermo MARTÍNEZ AREIZA Revisó: Ligia Stella PEÑAFIEL RODRÍGUEZ Fecha: 2024.10.15</p>
Modelo de la Tierra	Esferoide WGS84																	
Proyección	Mercator																	
Escala en 00°N	1/6.400.000																	
Datum Horizontal	WGSr84, Global Definition																	
Datum Vertical	Nivel medio del mar																	
Líneas Isógonas	Calculadas para el año 2010																	
Tasa de cambio	Aumenta 9' por año																	
Modelo de cálculo	DGRF 2000; IGRF 2010 (IAGA, NOAA)																	

Dimensiones: 156mm x 190mm

Figura 14. Distribución de *Euterpe precatoria* Mart. en el sur de la Amazonía colombiana



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

En términos generales, cuando se revisan las colecciones nacionales, se encuentra que en total para la región amazónica en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo hay 184 colecciones de la palma de Asaí, de éstas, 27 están en el Herbario Nacional Colombiano “COL” [33], 139 en el Herbario Amazónico Colombiano “COAH” [34] y 18 se encuentran en el Herbario Enrique Forero de la Universidad de la Amazonía “HUAZ” [35].

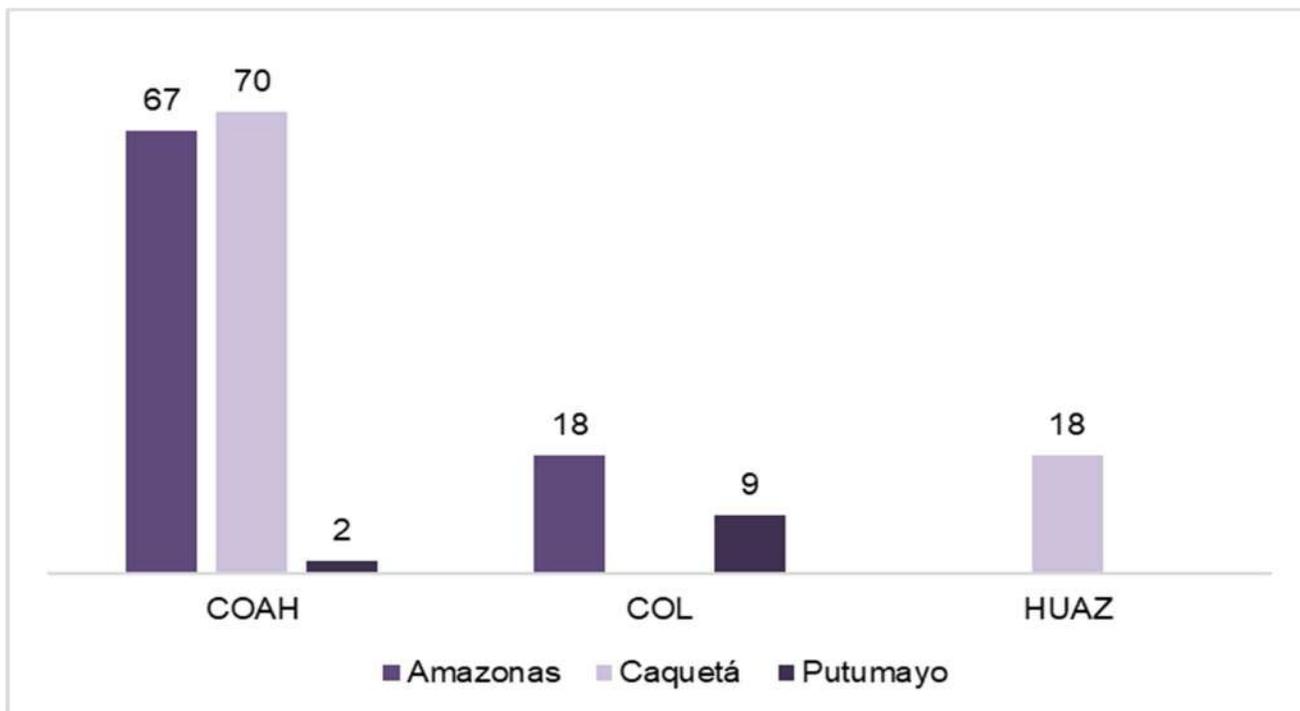


Figura 15. Colecciones de Asaí en los departamentos de Putumayo, Caquetá y Amazonas

Nota. Colecciones de Asaí por herbario y con énfasis en los departamentos de la jurisdicción de Corpoamazonia.

Adicional a lo anterior se tienen registros de 5.932 individuos de *Euterpe precatoria* reportados en los estudios técnicos asociados a trámites de aprovechamiento forestal de esa especie gestionados ante Corpoamazonia.

Analizando los datos por departamento, se encuentra que la mayor cantidad de colecciones botánicas se han realizado en Caquetá (88), le sigue Amazonas (85) y muy pocas en el departamento del Putumayo (11). Los municipios de Belén de los Andaquíes (Caquetá) y Mirití-Paraná (Amazonas) son los que tienen más registros de colecciones botánicas de Asaí, cada uno con 33; en tercer lugar, está el municipio de Florencia (Caquetá) que cuenta con 32 registros; en el departamento del Putumayo los datos de buena parte de las colecciones están incompletos, por tanto, los únicos registros completos corresponden al municipio de Mocoa y sólo hay tres colecciones realizadas.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Por coberturas o ecosistemas, se tiene que el Asaí ha sido registrado más frecuentemente en zonas de bosque (110 registros), de estos, la mayor parte están asociados a los bosques a borde de río con vegetación riparia, sin importar si los ríos son de gran tamaño o se trata de pequeños afluentes. En mucha menor proporción se ha encontrado el Asaí en zonas como cananguchales (6 registros), rastrojos (1 registro) o chagras (10 registros).

Hay muchos vacíos de información en las colecciones botánicas de Asaí, especialmente para los departamentos de Putumayo y Amazonas, en los que algunas colecciones ni siquiera están asociadas a un municipio particular o una cobertura o ecosistema donde hayan sido registrados los individuos.

Finalmente, cuando se consideran los datos presentados en los estudios para trámites de aprovechamiento persistente de Asaí, en jurisdicción de Corpoamazonia, particularmente en el departamento del Putumayo, se complementa un poco más el panorama de la presencia de esta palma en la zona sur de la amazonia colombiana. En total, se revisaron 30 estudios técnicos, 13 realizados en el municipio de Valle del Guamuez, 6 en Puerto Asís, 3 en Puerto Caicedo, 3 en Villagarzón, 2 en Mocoa, 2 en Puerto Leguizamo y 1 en Puerto Guzmán; la mayoría de estos inventarios fueron realizados tanto en bosques de tierra firme como inundables (**Figura 16**).

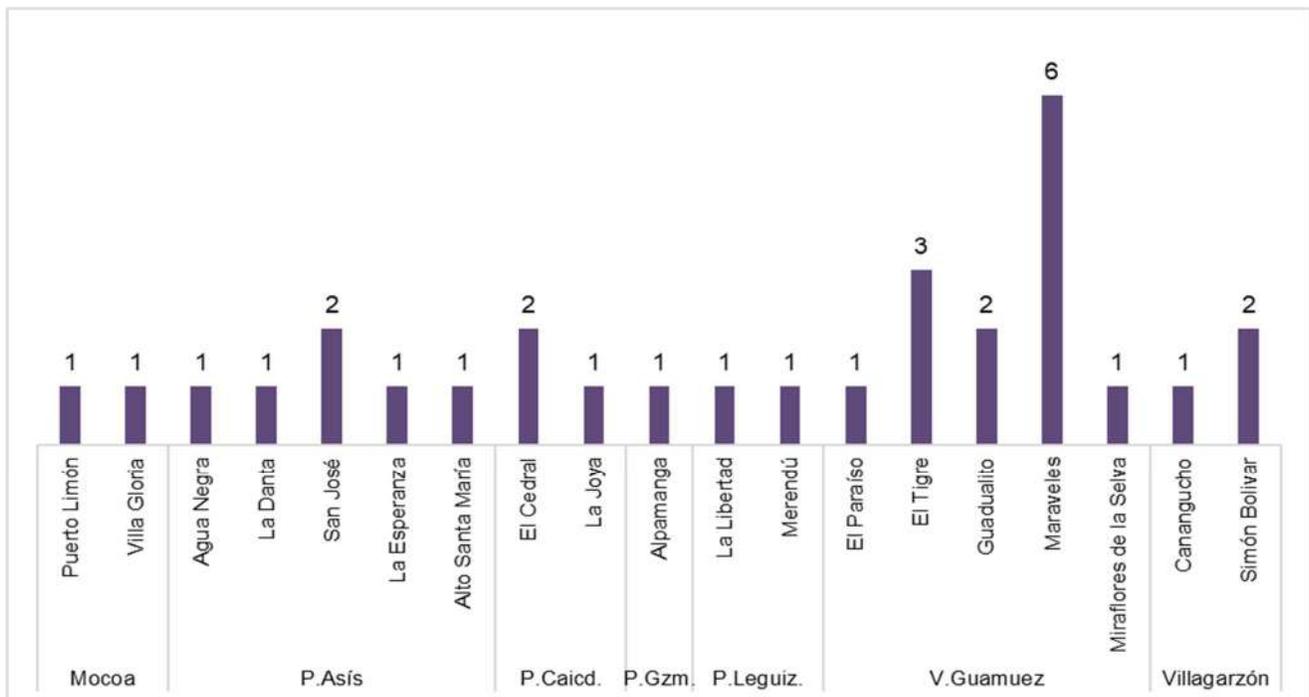


Figura 16. Aprovechamiento de la palma de Asaí en el departamento del Putumayo

Nota. Estudios técnicos presentados para aprovechamiento de Asaí por veredas y municipios en el departamento del Putumayo, jurisdicción de Corpoamazonia

Concluyendo, cuando se compila la información disponible sobre la presencia del Asaí en los departamentos que hacen parte de la jurisdicción de Corpoamazonia se hace claro que esta palma se



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

distribuye en toda la región sur de la amazonia, principalmente asociada a coberturas boscosas (con mayor o menor grado de alteración) que pueden ser inundables (incluyendo cananguchales y vegetación de la rivera de los ríos) o de tierra firme; pero que también puede ser registrada en zonas que han sido perturbadas y transformadas por el hombre, como las chagras o rastrojos.

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zonas de vida

El Asaí, al ser una especie con distribución geográfica primordialmente asociada a la cuenca amazónica y la región Guayana-Orinoquía en Colombia, se encuentra en las zonas de vida conocidas como:

Bosque Húmedo Tropical (bh-T) que se caracteriza por presentar una temperatura promedio anual mayor o igual a 24°C, precipitaciones que van en un rango de 2000 a 4000 mm al año y en altitud se encuentra desde el nivel del mar (0 m) hasta los 1000 m sobre éste [36].

Bosque Muy Húmedo Tropical (bmh-T) caracterizado por tener una temperatura promedio anual mayor o igual a 24°C, encontrarse en una franja altitudinal desde los 0 a los 1000 msnm y tener precipitaciones que pueden ir desde los 4000 a 8000 mm al año [36].

Ambas zonas de vida donde es posible encontrar el Asaí se caracterizan por presentar coberturas boscosas maduras de gran altura con estratos bien definidos y diferenciados al interior del bosque, con alta diversidad de especies [37].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

La palma de Asaí puede encontrarse desde el nivel de mar hasta los 2000 m, comúnmente asociada a los cauces de los ríos por debajo de los 350 m de altitud [19], [20]; especialmente abundante en los planos inundables o estacionalmente inundados [38]; y que puede ser encontrada tanto en bosques de tierra firme como en zonas pobremente drenadas [21].

Hablando detalladamente de los ecosistemas donde se puede encontrar esta palma, se sabe que ha sido registrada en áreas boscosas, en zonas pendientes de la montaña e incluso en fallas montañosas, tiende a formar agrupaciones de numerosos individuos que son muy vistosas dentro de los bosques (Azaizales) y usualmente se asocia en estas áreas inundables a la palma de Canangucha [20], [27], [39], [40].

Los hábitats más comunes para registrar palmas de Asaí son [19], [20], [41]:

- Zonas de inundación periódica (Llanuras aluviales, Várzeas, Igapós, Vegetación riparia, Humedales, Chuquiales)
- Bosques de tierra firme (Primarios o en regeneración)
- Bosques de galería o de ribera
- Áreas intervenidas (Pastizales, Chagras, Cultivos familiares/comunitarios)

Como todo ser vivo, las palmas de Asaí necesitan de una serie de condiciones naturales del medio ambiente en que se encuentran para sobrevivir y desarrollarse de la mejor forma posible; estas

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (<i>Euterpe precatoria</i> Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001	Versión: 1.0-2024	

condiciones se conocen como “factores abióticos” y los más importantes a considerar son: temperatura, precipitación, humedad relativa y suelos.

A continuación, se presentan los rangos de estos condicionantes ambientales en los que el Asaí alcanza sus máximos vitales y sobrevive exitosamente:

- **Temperatura**

Debido a que la palma de Asaí es más frecuentemente encontrada en zonas de baja altitud, el rango de temperaturas donde tiene su mejor crecimiento se da desde los 24°C a 26°C en localidades del trapecio amazónico como Leticia o La Pedrera [28], [42]; mientras que hacia la planicie amazónica del departamento del Putumayo, se encuentra zonas cuya temperatura oscila entre los 23,6°C y 25,2°C hacia Puerto Asís [43] o en Puerto Leguizamo con una temperatura promedio de 30°C [41].

- **Precipitación**

El Asaí está asociado más fuertemente a coberturas boscosas húmedas y muy húmedas que a zonas secas o de muy baja precipitación. Así pues, las localidades donde mejor se desarrolla son aquellas con altos niveles de precipitación anual, por ejemplo, en la Orinoquía (Villavicencio-Meta) se ha registrado en zonas con un promedio de lluvias de 4.600 mm/año que tienen una marcada época de precipitaciones entre abril y julio [44]. Mientras que en la Amazonia, puntualmente en el trapecio amazónico (Leticia-Amazonas) se ha encontrado en sitios con una precipitación promedio de 3.315 mm/año con una marcada época de lluvias entre diciembre y mayo [42]; de forma contrastante, en las planicies de la amazonia noroccidental (Puerto Asís-Putumayo) se encuentra en localidades con precipitación promedio de 4.648,7 mm/año en la que también hay una época de lluvias marcada que va de marzo a julio [43].

- **Humedad relativa**

Debido a que la palma de Asaí prefiere los ecosistemas húmedos y muy húmedos, es evidente que las zonas donde crece y se desarrolla mejor son aquellas con alta humedad relativa (mayores al 60%). En Colombia, los datos a este respecto son pocos en los estudios o investigaciones relacionados con esta especie; sin embargo, se ha encontrado que hacia la Orinoquía la palma de Asaí se desarrolla en zonas cuya humedad promedio es de 75,16% [44] y en la Amazonía está en áreas bastante más húmedas cuyos valores oscilan entre el 83% y 88% [43].

- **Suelos**

En Colombia se ha encontrado al Asaí asociado tanto a zonas de tierra firme como a planos inundables [19]. Para ser más específicos en la región amazónica se tienen datos de presencia de esta palma en estos tipos de suelo:

- *Amazonas, La Pedrera:* Suelos superficiales o de profundidad moderada con niveles freáticos (de inundación) altos, pobremente drenados, de tipo pesado (arcillosos) o intermedio (limosos) con bastante retención de agua, compactos y fuertemente ácidos [28].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- *Amazonas, Leticia y San Martín de Amacayacu*: Suelos inundables con altas cantidades de sedimentos provenientes del río Amacayacu, con drenaje medio o lento, de tipo pesado (arcillosos), intermedio (limosos) y ligero (arenosos) [42].
- *Putumayo, Puerto Asís*: Suelos muy superficiales y también profundos, pobremente a bien drenados, con materia orgánica, de tipo ligero (arenosos) e intermedio (limosos), fuertemente ácidos y con baja o media fertilidad [43].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

La palma de Asaí atraviesa una serie de etapas durante su vida que dan lugar al crecimiento y desarrollo pleno del individuo; así pues, se pueden distinguir cuatro etapas generales [45], [46]:

Plántula o Plantín: Es el estado inicial de vida de la palma posterior a la germinación de la semilla, las plántulas de Asaí se caracterizan por tener forma de abanico con pocas divisiones/segmentos; el individuo se considera plántula hasta que la hoja tiene seis o menos pinnas en total. Así mismo, la plántula no ha desarrollado ningún tallo visible (**Figura 17**).

Juvenil: En esta etapa las hojas del Asaí ya tienen su aspecto tradicional con numerosas pinnas que pueden ser desde siete a más de 33 por cada lado de la hoja, el tallo es rudimentario, bastante delgado (menos de 10 cm de diámetro a la altura del suelo) y mide menos de 1,5 m de altura (**Figura 18**).



Figura 17. Individuo de Asaí en estado de Plántula

Nota. A) Tomado de Isaza, 2013. B) Tomado de Gloria Galeano y Rodrigo Bernal, 2010.

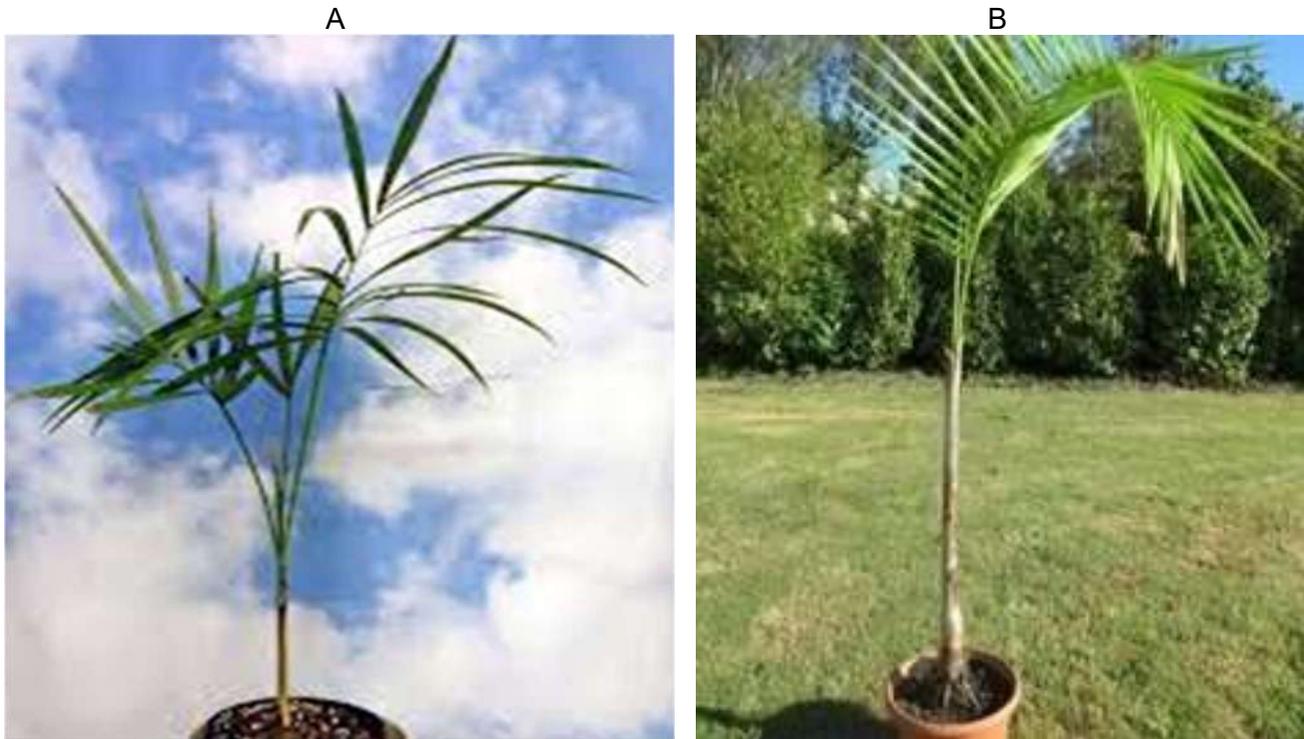


Figura 18. Individuo de Asaí en estado juvenil

Nota. A) Individuo juvenil de Asaí exhibiendo un pequeño tallo aún rudimentario, tomado de <https://toptropicals.com/store/item/6449.htm>. B) Juvenil de Asaí (*Euterpe* sp.) con sus hojas compuestas por numerosas pinnas y tallo visible, tomado de <http://parkhaus-rnd.ru/>

Subadulto: En esta etapa la palma de Asaí tiene sus hojas muy bien desarrolladas con numerosas pinnas a cada lado, el tallo está más desarrollado, mide desde 1 m hasta más de 5 m de altura (máx. 10 m) y tiene menos de 10 cm de diámetro a la altura del suelo o del pecho. En esta etapa la palma todavía no es reproductiva, es decir, no produce racimos con flores que generen frutos y semillas posteriormente (**Figura 19**).

Adulto: En esta etapa la palma ya tiene un tallo completamente desarrollado de más de 10 m de altura, un diámetro a la altura del pecho mayor a 10 cm y además genera estructuras reproductivas (flores, frutos y semillas) que le permiten generar descendencia y colonizar nuevos espacios (**Figura 20**).



Figura 19. Individuo de Asaí en estado en estado sub-adulto

Nota. A) Individuos sub-adultos de Asaí, tomado de <https://ecosdelbosque.com/plantas/Euterpe-precatoria> B) Individuo sub-adulto de Asaí con tallo desarrollado, tomado de https://colombia.inaturalist.org/guide_taxa/524686

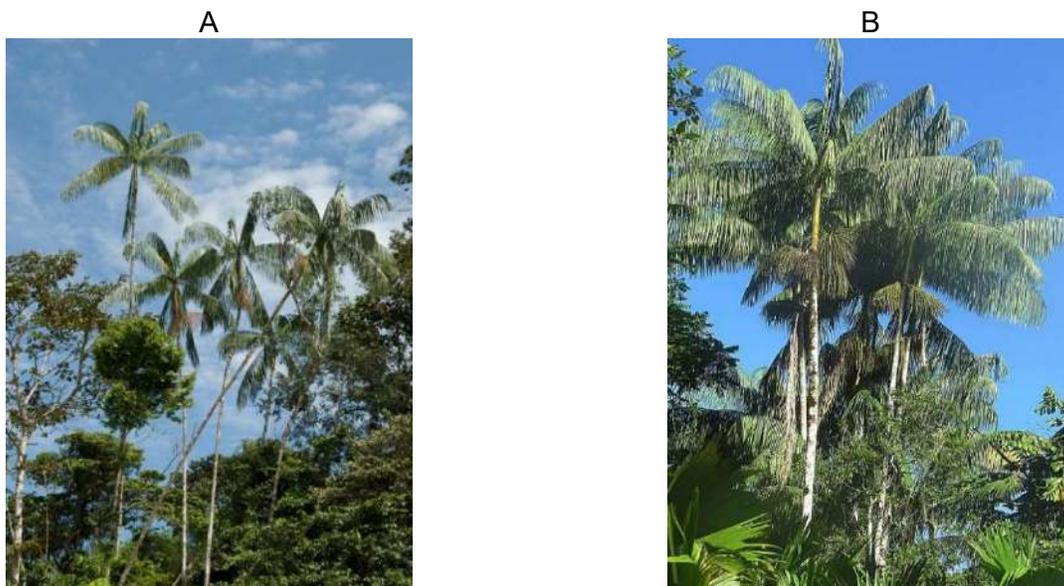


Figura 20. Individuos adultos de Asaí

Nota. A) Individuos adultos de Asaí, Tomado de <https://colplanta.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:666949-1>, B) Individuos adultos y reproductivos de Asaí, tomado de https://es.wikipedia.org/wiki/Euterpe_precatoria



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- **Crecimiento**

Las clases juveniles grandes y subadultos pequeños (cuando las palmas comienzan a desarrollar su tallo) son menos abundantes tanto en bosques conservados como en zonas cercanas a cabeceras municipales; la tasa de crecimiento de los individuos en estas etapas es muy alta (22 cm/año), por lo que las atraviesan en pocos años. Esta situación contrasta con la de los adultos, los cuales una vez inician su actividad reproductiva reducen la tasa de crecimiento a 3,7 cm/año ya que la inversión de recursos y energía se vuelcan hacia el esfuerzo reproductivo [45].

Al comienzo de la vida de las palmas de Asaí, éstas incrementan su diámetro muy lentamente; sin embargo, cuando los individuos alcanzan una altura de 1,5 m; la relación entre el diámetro y la altura comienza a crecer de forma lineal, lo que significa que cualquier incremento en la altura del tallo está balanceado por un aumento del diámetro para generar el suficiente soporte al individuo y que pueda seguir incrementado su altura. Al llegar a los 10,5 m, los individuos normalmente comienzan su ciclo reproductivo y aunque siguen creciendo en altura, lo hacen mucho más lentamente [47].

Aspectos clave respecto a la demografía, ciclo de crecimiento y ecología básica de las palmas, incluida el Asaí aún son desconocidos o los datos están fragmentados en estudios sueltos. A pesar de esto, se sabe que con la gran abundancia que pueden tener las palmas en los ecosistemas de bosques y selvas húmedas, la proporción de individuos adultos es sumamente pequeña cuando se compara con la enorme cantidad de plántulas, juveniles y subadultos que puede haber en el mismo lugar [48], [49], [50], [51]. En general, la tasa de mortalidad de palmas en ecosistemas naturales durante sus primeras etapas de desarrollo es muy elevada y sólo entre el 1%-2% de las plántulas alcanza la edad adulta [49], [52].

- **Longevidad**

En ecosistemas naturales se ha encontrado que las palmas de Asaí con mayor oportunidad de crecimiento son las que se desarrollan lejos de la palma madre, esto, debido a que la competencia por acceder a la radiación solar es alta en cercanías a los individuos reproductivos [41]. Así mismo se ha documentado que la tasa de crecimiento de palmas que aún no tienen tallo visible es mayor que la de los individuos con tallo desarrollado y que la esperanza de vida de un individuo es de aproximadamente 95 años, de los cuales, 50 son en etapas sin tallo y 45 con tallo [53].

- **Gremios ecológicos**

En cuanto a los requerimientos de luz que tiene la palma de Asaí para crecer, se ha encontrado en la literatura que esta especie puede tener tres comportamientos diferentes, así:

Heliófitas: es decir, con tolerancia total a la luz solar, crecimiento rápido y ciclo de vida más bien largo, alta producción de semillas y capacidad de colonización de espacios claros en el bosque [28], [54], [55].

Hemiscliófitas o escliófitas parciales: es decir, que tiene tolerancia parcial a la luz solar en el dosel [56], [57], [58] y a la sombra en las etapas tempranas del desarrollo, además de tener épocas de fructificación poco predecibles con producción irregular [54], [55].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Esciófita total: es decir, que no necesita luz directa para su desarrollo, crece bajo la sombra en cualquier lugar bajo el dosel y la luz en los claros del bosque no favorece notablemente su capacidad para aumentar su tamaño [54], [55], [59], [60], [61].

En conclusión, la palma de Asaí ve limitado su crecimiento cuando se encuentra en el sotobosque con bajas condiciones de luz; mientras que se ve favorecida en condiciones intermedias de luminosidad, cuando su intensidad de exposición directa es aproximadamente del 50% [47].

1.5.2 Sexualidad

A este respecto, se conoce que la palma de Asaí tiene una estrategia reproductiva:

Pleonántica: Lo que significa que a lo largo de su vida va a generar flores y frutos sucesivamente mientras dura su crecimiento, sin marchitarse o morir posteriormente a dichos procesos; es importante destacar que en este caso los racimos de flores emergen por debajo de la corona de hojas [19], [21], [13].

Monoica: Esto quiere decir que si bien tiene separadas las flores femeninas (que se conocen como pistiladas) de las masculinas (que se conocen como estaminadas), ambos tipos de flores se encuentran en la misma planta; así pues, en los racimos del Asaí, las flores se organizan sobre las raquillas en grupos de tres conformados por dos flores masculinas sobresalientes y una femenina “hundida” en una pequeña cavidad conocida como foso [13], [22]. A nivel general, tanto las flores masculinas como las femeninas tienen una tonalidad blanco-cremosa o rosada cuando están en botón y particularmente, las flores masculinas tienen los estambres (que son las estructuras que llevan el polen) de un llamativo color púrpura o rosado [22].

Dicogámica: Es decir, que las funciones reproductivas femeninas y masculinas están separadas en el tiempo que duran las flores abiertas; en el caso de esta palma, primero maduran y están disponibles las flores masculinas y unos días después, maduran las flores femeninas; a este fenómeno se le llama específicamente **PROTANDRÍA** Faegri y van der Pijl (1979) en [62], [23], [45].

Hercogámica: Lo que significa que las anteras (estructuras masculinas) y estigmas (estructuras femeninas) de las flores están separadas espacialmente Faegri y van der Pijl (1979) en [62].

1.5.3 Fenología de la especie

- **Floración**

Sobre este tema, son numerosos los artículos, investigaciones y tesis que se han desarrollado, especialmente en sur américa; países como Brasil, Ecuador o Colombia (sólo por nombrar algunos) han llevado a cabo estudios para entender los periodos de florecimiento y aparición de frutos en las palmas de Asaí y tratar de relacionarlos con los cambios estacionales de lluvia o sequía en la Amazonía.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Tabla 2. Datos fenológicos sobre floración de Asaí en Latinoamérica

BRASIL	
Localidad: Reserva Ducke, Manaus	
El periodo de floración dura desde octubre hasta marzo con un pico desde la segunda semana de diciembre hasta comienzos de febrero. La duración completa del racimo es de casi 26 días, comienza con la apertura primero de las flores masculinas, esta fase dura más o menos 17 días y el pico se hace evidente el noveno día. Cuando termina la fase masculina, pasan seis días de “descanso” en los que no se abre ninguna flor en el racimo. Finalmente, al pasar ese periodo de transición, comienza la fase femenina en las que sólo se abren flores pistiladas y tiene una duración de tres días [63].	
COLOMBIA	
Localidad: Región amazónica	
El periodo de floración comprende los meses entre julio y noviembre, con el pico de producción hacia septiembre [64].	
Localidad: Corregimiento de Tarapacá, Amazonas	
Se ha registrado que la palma de Asaí florece en el periodo comprendido entre enero y febrero [27].	
Localidad: Corregimiento de La Pedrera, Amazonas	
El ciclo reproductivo de la palma de Asaí reportado por las comunidades de esta zona es anual y comprende desde la aparición del racimo con botones florales hasta que éste se seca, posterior a la maduración de frutos. La floración ocurre en los meses de octubre y noviembre [28].	
Localidad: Estación experimental El Trueno-SINCHI, Guaviare	
En relictos boscosos del departamento del Guaviare (Calamar, El Retorno y San José del Guaviare) se ha encontrado que el ciclo fenológico de la palma de Asaí es anual y se da de forma sincrónica en la población. El periodo de floración se da entre agosto a octubre y el pico está en septiembre [65].	
Localidad: San Martín de Amacayacu, Amazonas	
La población florece al mismo tiempo, pero los individuos lo hacen de manera asincrónica en periodos alternados, en años seguidos o dejando de florecer por varios años. La floración tiene un pico entre junio y agosto, aunque se encuentran individuos con flores a lo largo del año [20] [45].	
COSTA RICA	
Localidad: Cordillera Tilarán, Alajuela	
<i>Euterpe precatoria</i> ha mostrado la capacidad de florecer y fructificar indiferentemente a lo largo del año, por lo que no hay una estacionalidad fuertemente marcada o fácilmente reconocible para estos procesos reproductivos [66].	
ECUADOR	
Localidad: Humedal amazónico, Napo	
La fase de floración es simultánea-sincrónica, de periodicidad anual con un promedio de duración de cinco meses y el pico de ésta entre junio-julio que son los meses de mayor precipitación [67].	



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

PERÚ

Localidad: Selva baja

Las flores y frutos del Asaí pueden encontrarse a lo largo del año con temporadas pico. En los bosques inundables, la producción de frutos se da en el periodo entre marzo y junio; mientras que en tierra firme la temporada va de junio a octubre [68].

Localidad: Los Amigos y Tambopata, Madre de Dios

En las localidades estudiadas se encontró un patrón de floración sub anual que tiene una duración entre cinco y diez meses asociada al paso de la época seca a la húmeda con el pico de floración en julio (época seca), pudiendo alcanzar hasta el mes de septiembre [69].

- **Fructificación y producción de semillas**

Respecto a la fructificación y producción de semillas en el Asaí debe entenderse que ambos procesos son simultáneos ya que los frutos contienen en su interior la semilla y no hay un periodo específico en el que éstas se expongan al entorno. Esto se debe a que los frutos de las palmas son carnosos e indehiscentes, es decir, nunca se abren para permitir que las semillas vuelen o se dispersen independientemente por algún medio. Por tanto, dicho lo anterior el periodo de fructificación y la producción de semillas se presentará como una unidad de tiempo conjunta.

Tabla 3. Datos fenológicos sobre fructificación y producción de semillas de Asaí en Latinoamérica

BRASIL

Localidad: Cuenca del río Solimões, Amazonas

Se ha registrado que el mayor pico de producción de racimos se da entre marzo y julio, época que coincide con el aumento en los niveles de los ríos de la región; mientras que la menor tasa de producción de frutos se presenta a finales de agosto [70].

Localidad: Reserva Ducke, Manaus

El desarrollo de los frutos toma aproximadamente de cuatro a cinco meses [63].

Localidad: Río Urucu, Amazonas

Se ha registrado que la palma de Asaí tiene frutos casi durante todo el año, a excepción del mes de agosto, de forma más detallada, los frutos inmaduros se registran en los meses de septiembre, noviembre y diciembre; los frutos maduros se encontraron en la temporada que va desde febrero hasta julio y durante los meses de enero y octubre coincide de la oferta de frutos tanto inmaduros como maduros en los individuos de la zona [71].

BOLIVIA

Localidad: Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi, Pando

El periodo con mayor abundancia de frutos es entre diciembre y agosto del siguiente año [72].

Localidad: San Buenaventura, La Paz, Bolivia

La cosecha de frutos se da en el periodo comprendido entre febrero y septiembre [73].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Localidad: Riberalta, Beni

La mayor parte de la cosecha se lleva a cabo entre diciembre y abril, algunos pocos individuos tienen un segundo pico de producción de julio a septiembre [73].

Localidad: Reserva Forestal El Tigre, Beni

La producción de frutos se da en la época seca entre abril y junio; convirtiéndose en una importante fuente de alimento para la fauna de la zona [74].

Localidad: Petronila, Pando

Se reporta que la cosecha de frutos de Asaí se da entre enero y agosto [73].

COLOMBIA

Localidad: Región amazónica

La fructificación se concentra entre febrero y junio, reportando en abril la cota más alta [64].

Localidad: Corregimiento de Tarapacá, Amazonas

La fructificación se da entre marzo y mayo con sus respectivos periodos de aprovechamiento de frutos desde abril a junio [27].

Localidad: Corregimiento de La Pedrera, Amazonas

La aparición de frutos comienza en el mes de diciembre hasta febrero donde se mantienen verdes; desde marzo hasta septiembre maduran los frutos [28].

Localidad: Estación experimental El Trueno-SINCHI, Guaviare

La fructificación se da en los meses de abril a agosto con el pico de producción entre mayo-junio [65].

Localidad: San Martín de Amacayacu, Amazonas

La formación de frutos toma 2 meses más hasta que estos alcanzan su tamaño final, seguido de un largo periodo de maduración, permaneciendo 2 meses verdes y entre 2 a 4 meses más hasta completar la madurez, que se evidencia por el color morado y porque los frutos se empiezan a desgranar. La época de fructificación se observó desde enero hasta mayo, de manera sincrónica en la población, sin embargo, hay individuos que pueden tener frutos en diferentes momentos a lo largo del año [20] [45].

ECUADOR

Localidad: Humedal amazónico, Napo

La fructificación también es un proceso anual que dura en promedio casi 10 meses y tiene dos picos principales, el de frutos inmaduros (septiembre-octubre) y el de frutos maduros (enero). La presencia de frutos inmaduros está relacionada con la transición de meses lluviosos a menos lluviosos; mientras que los frutos maduros se asocian con los meses de menor precipitación en todo el año [67].

PERÚ

Localidad: Los Amigos y Tambopata, Madre de Dios

Respecto a la fructificación, se encontró un patrón subanual con los máximos de productividad hacia la época húmeda (septiembre-octubre), aunque con algunos frutos registrados en la época seca (agosto). La duración promedio del periodo de fructificación fue de cinco a nueve meses [69].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- **Dinámica de sobrevivencia**

El Asaí se considera una especie **perenne**, esto significa en términos foliares que sus hojas no caen todas al mismo tiempo de la corona en un determinado periodo del año, sino que cada una de las hojas tienen un largo periodo de desarrollo y maduración hasta llegan a marchitarse independientemente; con referencia a su longevidad, significa que debido a su largo término de vida, en esta palma las generaciones de individuos son muy prolongadas, de ciclos extensos en los que la fase no reproductiva (cuando todavía no se producen racimos) se puede extender un considerable periodo de tiempo en función de la genética de los individuos, los nutrientes del suelo, las condiciones ambientales o las épocas de lluvia y sequía; por esto, se sugiere hacer arreglos agroforestales del Asaí con especies de ciclo corto y moderado, con el fin de poder iniciar el aprovechamiento de frutos/semillas rápidamente mientras se da espera a que las palmas alcancen su madurez y comiencen la producción sostenida de racimos [41], [47], [45], [53].

- **Calendario fenológico**

Al analizar la información fenológica (fundamentalmente reproductiva) del Asaí a lo largo de la región amazónica en Colombia se puede concluir que el patrón de floración y fructificación de la especie es altamente variable; mientras que hacia la zona centro (Guaviare) de la región la floración se da entre julio y noviembre con fructificación de febrero a agosto, en la zona sur (La Pedrera, Tarapacá y Amacayacu) se pueden encontrar individuos en floración durante todo el año, hacia final de año (octubre a noviembre) o bien a comienzos del año (enero y febrero) con periodos de fructificación de diciembre a septiembre, marzo a junio y enero a mayo; denotando la altísima versatilidad que tiene el Asaí para acoplar sus ciclos fenológicos a los patrones medioambientales en una región tan grande como particular.

Puntualmente con los datos recogidos en los monitoreos fenológicos a los individuos seleccionados dentro del Proyecto BPIN 2022000100017 en los departamentos de Caquetá y Putumayo; así como la información consolidada mediante entrevistas de conocimiento empírico se tiene que, el patrón fenológico del Asaí en la zona centro y sur occidental de la Amazonía se caracteriza porque tanto la floración como la fructificación son procesos escalonados (asincrónicos) entre individuos, es decir que no todas las palmas de Asaí producen racimos con flores, ni maduran sus frutos al mismo tiempo en una localidad (**Figura 21**). Así mismo, se puede concluir que esta especie tiene un muy largo periodo fenológico que inicia en octubre y se prolonga hasta agosto del siguiente año y se explica así:

En el caso de la **floración**, ésta tiene un patrón anual (a veces semestral) que se asocia principalmente a la época de invierno, registrándose la mayor cantidad de racimos con flores durante los meses de febrero y mayo.

Respecto al **fructificación**, se encuentra que este proceso tiene un patrón anual (a veces semestral) cuyo inicio está asociado a la época de verano y se prolonga hasta el invierno del siguiente año; los mayores registros de racimos con frutos inmaduros se dan en noviembre y nuevamente en enero, mientras que, respecto a frutos maduros, la mayor abundancia de este tipo de racimos se encuentra durante el mes de mayo.



Figura 21. Diagrama de la fenología reproductiva del Asái a lo largo de la región amazónica en Colombia

1.5.4 Polinización

La palma de Asái presenta una estrategia de polinización marcada que se puede explicar así:

Zoófila: Esto quiere decir que es llevada a cabo por vectores animales que visitan las flores y se cargan de polen sobre su cuerpo o en estructuras corporales especiales para dicho fin [75], [76].

La polinización zoófila se clasifica dependiendo del grupo animal que la realiza, en el caso particular de esta palma, la polinización está mediada por insectos, por tanto, se conoce como **ENTOMOFILIA**. La mayor parte de plantas que son polinizadas por insectos se caracterizan porque sus flores [75]:

- Son grandes o, si son pequeñas, son numerosas y están agrupadas en inflorescencias densas
- De colores vivos y con contrastes muy notorios
- Bastante perfumadas y con néctar como recompensa para el visitante
- Tienen polen nutritivo para alimentar al polinizador

Los insectos son, sin lugar a duda, los vectores de polinización más importantes, diversos y antiguos de todos los grupos animales con los que las plantas tienen relación. Se estima que la interacción entre las plantas y los insectos comenzó hace más de 250 millones de años, lo que ha generado procesos de evolución conjunta y adaptaciones mutuas [77], [78].

1.5.5 Dispersión

La palma de Asái presenta una estrategia de dispersión de sus frutos y semillas que en la actualidad no está completamente entendida ni plenamente identificada; sin embargo, con la información disponible, se puede explicar así:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (<i>Euterpe precatoria</i> Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001	Versión: 1.0-2024	

Mediante factores abióticos: Esto quiere decir que la planta emplea las condiciones del medio (agua, aire, gravedad) para movilizar lejos sus frutos y semillas. En el caso particular de la palma de Asaí, especialmente en las zonas de rebalse o inundadas, se ha encontrado que las semillas pueden dispersarse a través de los cuerpos de agua que recorren los bosques o a lo largo de los bordes de los ríos [27], [24], [79], [80], [81]. A este tipo particular de dispersión mediada por el agua se le conoce como **HIDROCORIA** [75], [76].

Mediante factores bióticos: Es decir, la planta se ayuda de vectores vivos, normalmente animales para movilizar sus frutos y semillas lejos y así colonizar nuevos lugares dentro del bosque o en otras zonas, a esta estrategia de dispersión se le conoce como **ZOOCORIA** [75], [76]; específicamente para la palma de Asaí, los animales que dispersan sus frutos y por ende las semillas lo hacen consumiendo el fruto que es oleaginoso y tiene una pulpa de agradable sabor, entonces, como la semilla es transportada dentro del tracto digestivo se conoce como **ENDOZOOCORIA** [75], [76].

1.5.6 Fauna asociada

- **Polinización**

Como se dijo previamente, la palma de Asaí tiene una estrategia de polinización asociada completamente a los insectos, que es a su vez **“el grupo animal más diversos del planeta, con más de 1,5 millones de especies descritas y que es importante en la dinámica, funcionamiento y equilibrio de los ecosistemas, y con ello prestan varios servicios ecosistémicos que son fundamentales para la permanencia del hombre en la tierra”** [82].

Así pues, se ha encontrado que esta palma es visitada por variados grupos de insectos, sin que estas visitas dependan mucho de si las palmas se desarrollan en bosques de tierra firme o inundados, en zonas conservadas o medianamente intervenidas. Para cada grupo de insectos se ha denominado un “síndrome floral”, que es un conjunto de características que exhiben las flores y que atraen específicamente a un grupo de animales para asegurar el proceso de polinización [83]. Para el Asaí se ha registrado en varios estudios a nivel de Sudamérica los siguientes síndromes florales (**Tabla 4**):

Cantarofilia: Literalmente significa “gusto por los escarabajos”, esto quiere decir que las flores han evolucionado para atraer con mucha fuerza a este grupo de animales. Las flores cantarófilas se caracterizan por tener gran cantidad de polen para alimentar a los visitantes, poseer aromas fuertes muy atractivos [84], así como ser normalmente de color blanco o verde-blancuecino, ser solitarias u organizadas en racimos y tener formas de “copa” con las estructuras reproductivas femeninas y masculinas expuestas para facilitar su acceso [83]. Vale la pena mencionar que, dentro de los insectos, los escarabajos son uno de los grupos más antiguos y diversos con los que las plantas han establecido interacciones [84].

Melitofilia: En este caso, significa “gusto por las abejas, avispa y hormigas” y como tal, las flores que exhiben esta preferencia se caracterizan por tener colores amarillos, azulados, violetas, aromas suaves y dulces, grandes cantidades de polen y néctar [83]; así como forma de tazón y alguna plataforma acondicionada para el aterrizaje de los visitantes que además pueden percibir señales ultravioleta que los guían hasta encontrar el néctar muchas veces escondido en la base de las flores [84].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Miofilia: Hace referencia al “gusto por las moscas”, en este caso, las flores se caracterizan por tener coloraciones crema o amarillo intenso y néctar como principal atrayente para los visitantes [84]; normalmente son flores de tamaño pequeño, sin aroma o cuando lo tienen, tiende a ser desagradable (cadavérico, putrefacto, estiércol) [83].

Psicofilia: Significa literalmente “gusto por las mariposas” y normalmente las flores abren de día, se caracterizan por ser de gran tamaño, forma tubular, largada, colores rojizos, rosados con algunas manchas contrastantes y néctar como atrayente [83]; también pueden ser de color naranja y normalmente no tienen ningún aroma [84].

Tabla 4. Grupos animales asociados a la polinización de Asaí

LOCALIDAD	VECTOR ANIMAL REPORTADO	NOMBRE DEL SÍNDROME FLORAL
BOLIVIA		
Concesión Tarumá Santa Cruz [81]	Avispas	Melitofilia
Ixiamas, La Paz [85]	Moscas	Miofilia
BRASIL		
Reserva Ducke, Manaus [63], [86]	Escarabajos de las familias: Staphilinidae, Elateridae, Dermestidae, Scarabeidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae	Cantarofilia
	Avispas, hormigas y abejas de las familias: Halictidae, Apidae y Anthophoridae	Melitofilia
	Mariposas de la familia Nymphalidae	Psicofilia
	Moscas de las familias: Syrphidae, Drosophilidae y Calliphoridae	Miofilia
COLOMBIA		
Región amazónica Tarapacá, Amazonas [27], [64]	Escarabajos de la familia Chrysomelidae	Cantarofilia
Peña Roja, Caquetá [87], [88]	Escarabajos Abejas pequeñas	Cantarofilia Melitofilia

- **Dispersión**

Tal como se dijo anteriormente, la dispersión de los frutos del Asaí puede darse por medios abióticos como el agua o bióticos con la participación de animales que consumen dichos frutos. Son variados los grupos animales que aprovechan el recurso alimenticio que ofrece esta especie en los bosques y que, sin duda los posiciona como una pieza clave de la ecología, conservación y manejo de esta palma, tan importante para las comunidades amazónicas.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Tabla 5. Familias y especies de fauna asociada a la dispersión de semillas de Asaí

FAMILIAS/ESPECIES IDENTIFICADAS	LOCALIDAD	FUENTE
GRUPO ANIMAL: AVES		
Cracidae (Paujiles/Pavas) Ramphastidae (Tucanes/Tucanetas) Psittacidae (Loros) Cotingidae (Cotingas/Gallitos de roca) Trogonidae (Trogones/Quetzales)	Bosque Atlántico Sao Paulo, Brasil	[89]
Turdidae (Mirlas, Zorzales, Paraulatas) Formiicaridae (Hormigueros) Columbidae (Palomas y Tórtolas) Cracidae (Paujiles/Pavas) Tinamidae (Tinamúes, Yutus)	Bosque tropical Rio Grande do Sul, Brasil	[90]
Ramphastidae (Tucanes/Tucanetas) Turdidae (Mirlas, Zorzales, Paraulatas) Cracidae (Paujiles/Pavas)	Parque Ecológico Sao Carlos, Brasil	[91]
Psittacidae (Loros) Ramphastidae (Tucanes/Tucanetas) Cracidae (Paujiles/Pavas)	Seringales Dos Irmaos y Caquetá Acre, Brasil	[92]
Ramphastidae (Tucanes/Tucanetas)	Reserva Ducke Manaos, Brasil	[63]
Caprimulgidae (<i>Steatornis caripensis</i> → Guácharos)	Araracuara, Caquetá Colombia	[39]
“Los frutos son consumidos por aves...” (no hay distinción de ningún grupo particular)	Bosque Alto, Tarumá Santa Cruz, Bolivia	[81]
GRUPO ANIMAL: MAMÍFEROS		
Cervidae (<i>Mazama americana</i> → Venado rojo/colorado) (<i>Mazama gouazoubira</i> → Venado gris/pardo) Tayassuidae (<i>Tayassu pecari</i> → Cafuche, Manado, Pecarí cacheti-blanco) (<i>Dicotyles tajacu</i> → Pecarí de collar, Chácharo, Zaíno)	Río Tahuayo Iquitos, Perú	[93] [94]
Didelphidae (Zarigüeyas, Chuchas, Faras) Dasypodidae (Armadillos, Gurrees, Tatús) Canidae (Zorros, Zorros cangrejeros) Cricetidae (Ratones de patas negras)	Bosque tropical Rio Grande do Sul, Brasil	[90]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

FAMILIAS/ESPECIES IDENTIFICADAS	LOCALIDAD	FUENTE
“Los frutos son consumidos por pequeños mamíferos...” (no hay distinción de ningún grupo particular)	Bosque Alto, Tarumá Santa Cruz, Bolivia	[81]
Cebidae (<i>Sapajus apella</i> → mono maicero, capuchino)	Río Duda, La Macarena Meta, Colombia	[95]
Atelidae (<i>Ateles</i> sp. → mono araña)		[96]

1.5.7 Especies asociadas de la flora

La información existente sobre las especies con las que se asocia/crece frecuentemente la palma de Asaí, proviene fundamentalmente de levantamientos florísticos y estudios realizados en la Amazonía colombiana; puntualmente en algunos bosques del trapecio amazónico en Tarapacá [27] se ha registrado que las especies más comunes registradas junto al Asaí son las siguientes:

Tabla 6. Especies de plantas asociadas al Asaí en Tarapacá

NOMBRE COMÚN EN TARAPACÁ	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN EN TARAPACÁ	NOMBRE CIENTÍFICO
Canangucha	<i>Mauritia flexuosa</i>	Umarí	<i>Poraqueiba sericea</i>
Guamilla	<i>Conceveiba</i> cf. <i>Guianensis</i>	Remo caspi	<i>Aspidosperma excelsum</i>
Aguacatillo	<i>Caraipa</i> cf. <i>grandifolia</i>	Espintana	<i>Iryanthera crassifolia</i>
Anime	<i>Casearia arborea</i>	Surba	<i>Couma macrocarpa</i>
Palo Brea	<i>Moronobea</i> cf. <i>coccinea</i>	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>
Cumala	<i>Virola calophylla</i>	Ojé	<i>Ficus insipida</i>
Uva caimarona	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Palma bacaba	<i>Oenocarpus bacaba</i>
Canelo	<i>Cordia</i> cf. <i>lucidula</i>	Yarina	<i>Geonoma maxima</i>
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Chambira	<i>Astrocaryum chambira</i>
Castaño	<i>Scleronema micranthum</i>		

Para la jurisdicción de Corpoamazonia, cuando se analizan los datos correspondientes a los levantamientos florísticos que se presentan adjuntos en las solicitudes de aprovechamiento sostenible de Asaí, se encuentra que:

- 160 especies se registran asociadas a la palma de Asaí en los boques de tierra firme e inundables del departamento del Putumayo
- La especie más abundante, con 3.077 individuos registrados en el total de los estudios técnicos es el Asaí (*Euterpe precatoria*)

A continuación, se presentan las especies más abundantes asociadas a la palma de Asaí en los bosques del departamento del Putumayo (Tabla 7). Todas estas especies se registraron en los estudios



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

técnicos revisados; fueron más de 100 individuos, así que se consideran sólo las más abundantes y dominantes en las áreas inventariadas.

Tabla 7. Especies más abundantes asociadas al Asaí en estudios técnicos de aprovechamiento forestal en el departamento del Putumayo

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	TOTAL DE INDIVIDUOS
Sangretoro, Cumalá, Mamito	<i>Virola surinamensis</i>	1.254
Guamo, Guamo churimo	<i>Inga alba</i>	1.175
Caimo, Caimito, Caimitillo	<i>Pouteria caimito</i>	769
Coronillo	<i>Miconia pilgeriana</i>	702
Bombona, Palma bombona	<i>Dictyocaryum lamarckianum</i>	616
Canalete, Chingalé, Gualanday	<i>Jacaranda copaia</i>	517
Palo negro	<i>Piptocoma discolor</i>	406
Amarillo, Tortuga, Iloro	<i>Ocotea argyrophylla</i>	376
Guamo, Guamo churito	<i>Inga marginata</i>	332
Guarumo, Guarumo blanco, Yarumo blanco	<i>Cecropia sciadophylla</i>	319
Güichire, Guajo, Marija, Flecha, Palma real	<i>Attalea maripa</i>	257
Carguero, Fono, Papelillo, Pona	<i>Couratari guianensis</i>	255
Pelacara, Arracacho	<i>Clarisia racemosa</i>	214
Imbira blanco, Nabueno	<i>Annona duckei</i>	211
Higuerón, Matapalo, Ojé, Chanchama	<i>Ficus insipida</i>	198
Motilón	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	198
Dormidero, Guarango, Guarango rayao	<i>Parkia nitida</i>	198
Cafeterana, Reventillo	<i>Croton cuneatus</i>	171
Macuri negro, Abuelo del algarrobo	<i>Macrolobium angustifolium</i>	169
Cachovenado, Cacho, Arenillo, Gomo	<i>Vochysia vismiifolia</i>	153
Sangretoro	<i>Otoba novogranatensis</i>	147
Uvo	<i>Pourouma velutina</i>	141
Flormorado, Arenillo, Palo perico	<i>Erismia uncinatum</i>	129
Milpesos, Seje, Unamo, Patabá, Ungurahui	<i>Oenocarpus bataua</i>	112
Gomo	<i>Vochysia laurifolia</i>	110
Sapotillo	<i>Matisia malacocalyx</i>	104

Nota. Nombres comunes de las especies consultados en el catálogo virtual de Nombres comunes de las plantas de Colombia, y listado de especies forestales registrados en inventarios forestales para

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (<i>Euterpe precatoria</i> Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001		Versión: 1.0-2024

trámites de licenciamiento forestal de Corpoamazonia, de donde se escogieron solo aquellos registrados para el área jurisdiccional de Corpoamazonia: Amazonas, Caquetá y Putumayo.

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Respecto a los datos de abundancia que existen para el Asaí, en términos generales hay dos fuentes de información importantes a ser consideradas:

- 1) Artículos, tesis, investigaciones y consultorías a nivel nacional o internacional
- 2) Estudios técnicos para solicitudes de aprovechamiento en la jurisdicción de Corpoamazonia

Así pues, a continuación, se presentan los datos recopilados en las fuentes previamente mencionadas con el fin de bosquejar el panorama general de las abundancias registradas para esta especie en diferentes zonas de la Amazonía (**Tabla 8**) y en la jurisdicción de Corpoamazonia (**Tabla 9**).

Tabla 8. *Recopilación bibliográfica sobre abundancia de la palma de Asaí en bosques de la cuenca amazónica y localidades de Centroamérica*

NO.	LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ABUNDANCIA (No. IND/ha)	AUTOR
COLOMBIA				
1	Villavicencio, Meta	Fragmentos de bosque ≤10 ha	234 (*)	[44]
		Fragmentos de bosque >10 ha	233 (*)	
2	Corregimiento de Tarapacá, Amazonas	Bosques del trapecio amazónico	1.754 (*)	[27]
3	Corregimiento de La Pedrera, Amazonas	Bosque en Vereda Madroño	120 (∞)	[28]
		Bosque en Vereda Villa Marcela	85 (∞)	
4	Leticia, Amazonas	Planicies estacionalmente inundables del Río Amacayacu	1.680 (*)	[42]
		Bosques circundantes a la ciudad de Leticia	916 (*)	
BOLIVIA				
5	Tarumá, Santa Cruz	Zonas de bosque alto	50 (∂)	[81]
6	Pando	Bosques	50,5 (+)	[97]
7	Ixiamas, La Paz	Bosques	571 (*)	[85]
8	Río Hondo, La Paz	Bosque preandino-amazónico	32,3 (∞)	[98]
9	Riberalta y Santa Cruz	Bosque alto Beni	~392 (*)	[17]
		Bosque inundable Santa Cruz	~9270 (*)	
10	Riberalta, Beni Bolivia	Bosque de várzea	191,33 (∞)	[24]
		Bosque de tierra firme	67,9 (∞)	



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	LOCALIZACIÓN	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ABUNDANCIA (No. IND/ha)	AUTOR
COSTA RICA				
11	Estación Biológica La Selva (EBLS) Parque Nacional Braulio Carrillo (PNBC) Buenos Aires de Guápiles Cariari de Guápiles	Bosque primario continuo (EBLS)	127 (*)	[18]
		Bosque secundario continuo (EBLS)	920 (*)	
		Bosque primario continuo (PNBC)	44 (*)	
		Bosque secundario continuo (PNBC)	244 (*)	
		Fragmento de Bosque primario (Manú)	40 (*)	
		Fragmento de Bosque secundario (Finca El Progreso)	127 (*)	
ECUADOR				
12	Misahuallí, Provincia del Napo	Bosque inundable de la Llanura Aluvial amazónica	1.197 (*)	[67]
PERÚ				
13	Iquitos	Bosques	1.306 (*)	[99]
BRASIL				
14	Seringal Caquetá, Acre	Bosque de bajío	1.969 (*)	[100]
		Bosque de tierra firme	483 (*)	

Nota. Cuando aparecen los siguientes símbolos:

(*) Se cuentan los individuos de todas las categorías de tamaño y edad en las poblaciones de los sitios estudiados

(∞) Se cuentan únicamente los individuos que tienen un DAP ≥ 10 cm

(∂) Se cuentan únicamente los individuos con una altura total ≥ 5 m

(+) Se cuentan únicamente los individuos efectivamente productivos que ya tienen racimos

Al analizar los datos bibliográficos encontrados sobre la abundancia de las palmas de Asaí en diferentes regiones de la Amazonía, la primera conclusión que salta a la vista es que los valores de las cantidades de palmas que pueden encontrarse por hectárea son altamente variables dependiendo principalmente del tipo de ecosistema que se haya estudiado (si es o no inundable el bosque) y de la continuidad de la cobertura boscosa (si ésta es fragmentada o remanente). Así pues, se encuentra en términos generales que:

- La palma de Asaí es más abundante en bosques inundables (várzea, bajío) en comparación con los bosques de zonas altas o tierra firme.
- La palma de Asaí es más abundante en las coberturas boscosas continuas que en las áreas fragmentadas o remanentes.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- La palma de Asaí es comparativamente más abundante en zonas boscosas secundarias, con alguna perturbación o producto de procesos de regeneración natural a largo plazo respecto a las zonas primarias o menos intervenidas.
- Parece que la abundancia de la palma de Asaí no se ve influenciada por el tamaño del fragmento boscoso, si los parches son de coberturas parecidas y en estados de perturbación similares.

Tabla 9. Abundancias de la palma de Asaí registradas en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD (No. IND/ha) DAP ≥ 10 CM	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. IND/ha)	ÁREA TOTAL DEL BOSQUE (ha)
VALLE DEL GUAMUEZ						
1	Maraveles_1 (±300 m.s.n.m)	B.H.	7,18	129	~45	27,12
		B.T.F.	19,94	61	~34	
2	Miraflores de la Selva (±300 m.s.n.m)	B.H.	20,6	115	40	50,99
		B.T.F.	30,39	7	4	
3	Maraveles_2 (±300 m.s.n.m)	B.H.	7,62	38	13	14,28
		B.T.F.	6,66	27	15	
4	Guadualito_1 (±288 m.s.n.m)	B.H.	12,09	75	26	40,54
		B.T.F.	28,45	29	16	
5	Maraveles_3 (±300 m.s.n.m)	B.H.	6,75	11	4	10,23
		B.T.F.	3,48	8	4	
6	Maraveles_4 (±300 m.s.n.m)	B.H.	6,71	293	103	12,97
		B.T.F.	6,27	11	6	
7	El Tigre_1 (±360 m.s.n.m)	B.H.	4,66	125	44	10,26
		B.T.F.	5,6	46	25	
8	Guadualito_2 (±288 m.s.n.m)	B.H.	18,81	73	26	55,47
		B.T.F.	36,66	4	2	
9	Maraveles_5 (±300 m.s.n.m)	B.H.	3,4	205	72	7,14
		B.T.F.	3,74	0	0	
10	El Paraíso (±310 m.s.n.m)	B.H.	19,94	129	~45	27,12
		B.T.F.	7,18	61	~34	



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD (No. IND/ha) DAP ≥ 10 CM	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. IND/ha)	ÁREA TOTAL DEL BOSQUE (ha)
11	El Tigre_2 (±360 m.s.n.m)	B.H.	17,5	167	58	50,54
		B.T.F.	33,04	2	1	
12	El Tigre_3 (±360 m.s.n.m)	B.H.	8,59	129	45	20,47
		B.T.F.	11,89	0	0	
13	Maraveles_6 (±300 m.s.n.m)	B.H.	7,12	32	11	13,55
		B.T.F.	6,44	23	13	
PUERTO CAICEDO						
14	La Joya (±300 m.s.n.m)	B.H.	19,1	24	~8	74,48
		B.T.F.	55,37	13	~7	
15	El Cedral_1 (±276 m.s.n.m)	B.H.	0,43	65	~23	29,79
		B.T.F.	29,36	5	~3	
16	El Cedral_2 (±276 m.s.n.m)	B.H.	0,17	0	0	4,26
		B.T.F.	4,09	182	~100	
		B.T.F.	484,98	674	~370	
VILLAGARZÓN						
17	Canangucho (±370 m.s.n.m)	B.H.	9,4	13	~5	55,03
		B.T.F.	45,63	38	~21	
18	Simón Bolívar_1 (±327 m.s.n.m)	B.H.	43,17	78	~27	196,34
		B.T.F.	153,17	119	~66	
19	Simón Bolívar_2 (±327 m.s.n.m)	B.H.	10,28	243	~85	23,88
		B.T.F.	13,6	76	~42	
MOCOA						
20	Villa Gloria (±376 m.s.n.m)	B.H.	3,68	13	~5	22,47
		B.T.F.	18,79	32	~18	
21	Puerto Limón (±322 m.s.n.m)	B.H.	75,25	14	~5	230,44
		B.T.F.	155,19	47	~26	
PUERTO ASÍS						
22	San José_1 (±312 m.s.n.m)	B.H.	0	0	0	3,73
		B.T.F.	3,73	270	~148	



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD (No. IND/ha) DAP ≥ 10 CM	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. IND/ha)	ÁREA TOTAL DEL BOSQUE (ha)
23	La Danta (±268 m.s.n.m)	B.H.	28,67	335	117	45,07
		B.T.F.	18,2	41	~23	
24	San José_2 (±312 m.s.n.m)	B.H.	0	0	0	1,73
		B.T.F.	1,73	118	~65	
25	Agua Negra (±270 m.s.n.m)	B.H.	10,17	286	~100	23,51
		B.T.F.	13,34	95	~52	
26	La Esperanza (±257 m.s.n.m)	B.N.	---	151	71	41,41
27	Alto Santa María (±270 m.s.n.m)	B.N.	21,86	~118	~16	56,38
PUERTO LEGUIZAMO						
28	Merendú (±173 m.s.n.m)	B.N.	---	197	~6	116,72
29	La Libertad (±178 m.s.n.m)	B.N.	---	192	---	533,52
PUERTO GUZMÁN						
30	Alpamanga (±280 m.s.n.m)	B.H.	35,2	29	~10	113,21
		B.T.F.	78,01	66	~36	

Nota. Las letras B.H. hacen referencia a la cobertura/ecosistema de Bosque Húmedo, B.T.F. corresponde a Bosque de Tierra Firme y B.N. significa Bosque Natural.

Desde la perspectiva jurisdiccional de Corpoamazonia se tiene que las abundancias registradas de la palma de Asaí son muy variables, incluso a nivel de municipios. En términos generales, se puede concluir que:

El municipio con la mayor sumatoria de palmas registradas es Valle del Guamuez con 1.800, le sigue Puerto Asís con 1.414 y Villagarzón con 567 individuos en total. Los restantes municipios acumulan menos de 400 palmas contabilizadas en los estudios analizados. Por promedios, Puerto Leguizamo registra la mayor densidad de palmas, 194,5 por hectárea; seguido por Puerto Asís con 141,4 y finalmente Villagarzón con 94,5 individuos por hectárea.

Tabla 10. Densidad total y promedio de Asaí en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

MUNICIPIO	SUMATORIA (No. PALMAS)	PROMEDIO DE PALMAS/ha.
Puerto Leguizamo	389	194,5



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

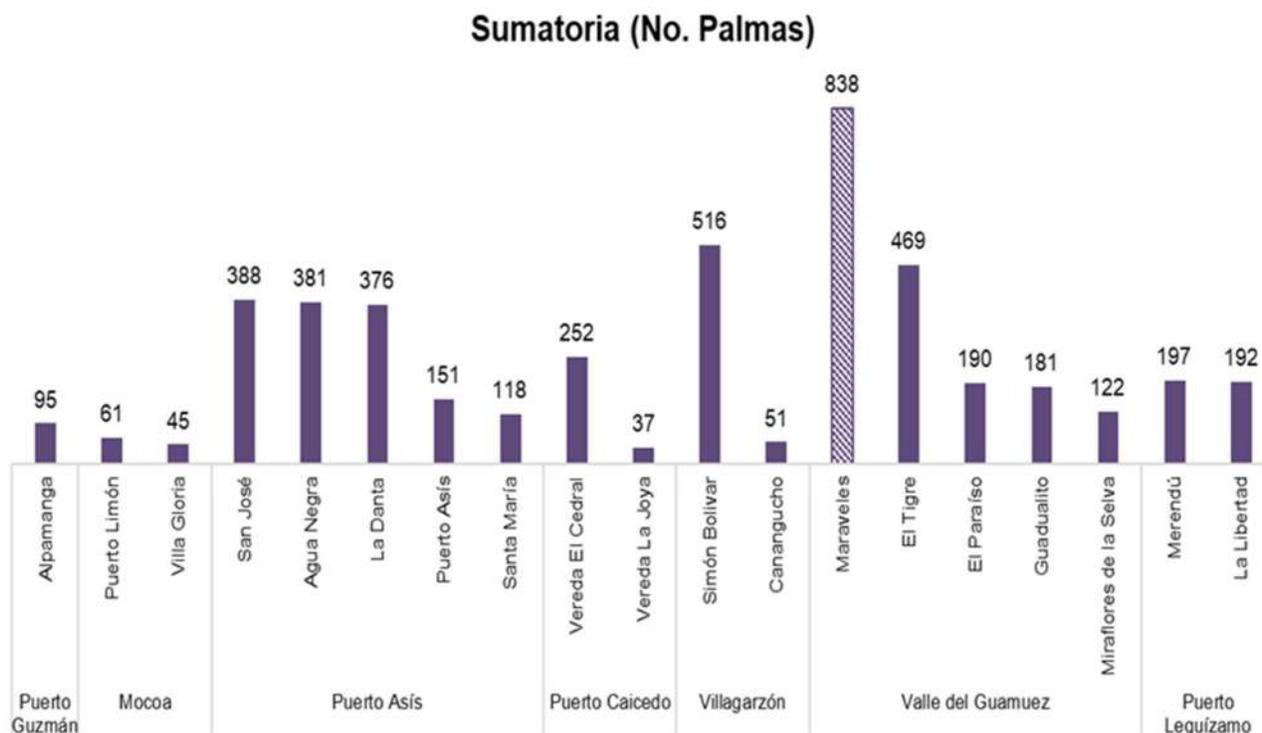
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

MUNICIPIO	SUMATORIA (No. PALMAS)	PROMEDIO DE PALMAS/ha.
Puerto Asís	1.414	141,4
Villagarzón	567	94,5
Valle del Guamuez	1.800	69,2
Puerto Caicedo	289	48,2
Puerto Guzmán	95	47,5
Mocoa	106	26,5

Por veredas, se encuentra que Maraveles (838 individuos) y Simón Bolívar (516) son las que registran los valores de densidad total de palmas más altos; la primera pertenece al municipio de Valle del Guamuez y la segunda a Villagarzón. Les siguen las veredas El Tigre (469), San José (388 individuos), Agua Negra (381) y La Danta (376), la primera de éstas en el municipio de Valle del Guamuez y las tres últimas pertenecientes al municipio de Puerto Asís. Las demás veredas registran menos de 200 palmas cada una (**Figura 22**).

Revisando el promedio de palmas contabilizadas por hectárea, se encuentra que el rango de mayor densidad promedio va desde 188 a 197 palmas/hectárea en las veredas La Danta y Agua Negra (Puerto Asís); La Libertad y Merendú (Puerto Leguizamo). La menor densidad se registró en las veredas La Joya en Puerto Caicedo, Villa Gloria en Mocoa y Canangucho en Villagarzón (**Figura 23**).





PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Figura 22. Total, de palmas de Asaí registradas por vereda y municipio en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

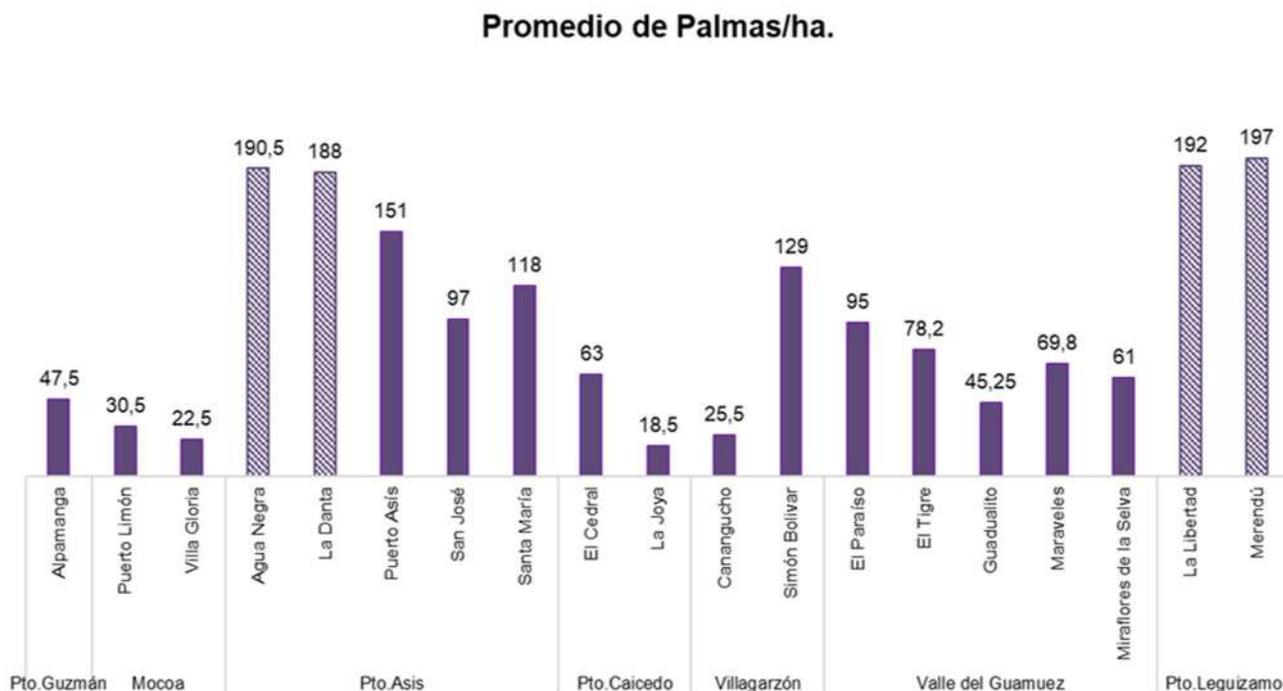


Figura 23. Densidad promedio de palmas de Asaí registradas por vereda y municipio en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

El ecosistema de bosque húmedo registró las densidades más altas de palmas por unidad de área; en sumatoria, se contabilizaron 2.673 individuos que equivale a un promedio de 103 palmas/hectárea, mientras que, en el bosque de tierra firme, se sumaron 1.329 individuos equivalentes a un promedio de 51 palmas/hectárea. Finalmente, la cobertura de bosque natural (donde no se hace distinción entre zonas inundables o no) sólo registraron 658 palmas en sumatoria equivalentes a 164 palmas en promedio por hectárea (**Figura 24**).

Al evaluar la proporción de palmas productivas por hectárea, es decir, la relación entre la cantidad de éstas respecto el total de palmas registradas en un lugar se encuentra que el mayor porcentaje se encuentra en el bosque de tierra firme, donde el 49,2% del total de palmas registradas son productivas; por su parte en el bosque húmedo este porcentaje es del 32,6% y en el bosque natural es del 15,9%; esto quiere decir que, aunque en el bosque de tierra firme hay menor densidad, es decir, menos individuos por unidad de área, al menos la mitad de estos son productivos y se puede hacer aprovechamiento de frutos y semillas (**Figura 25**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

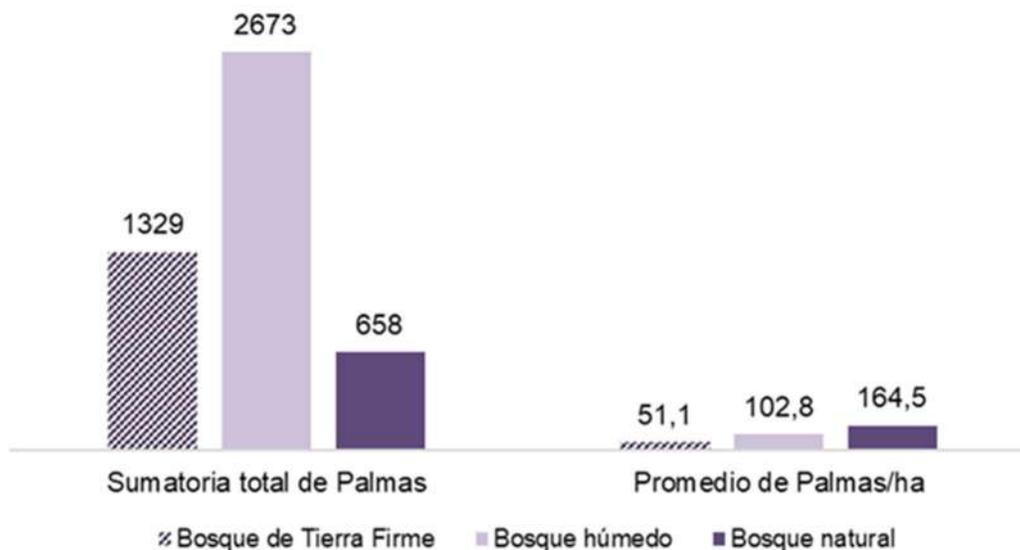


Figura 24. Densidad total y promedio de palmas de Asaí registradas por ecosistema en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

Respecto a la relación entre las áreas estudiadas y las densidades de palmas registradas, tanto para el ecosistema boscoso de tierra firme como húmedo se encontró que la cantidad de palmas que pueden encontrarse en un lugar no es directamente proporcional al área que se haya evaluado; tanto así que en zonas muy pequeñas (3,73 ha) se contabilizó la mayor densidad de Asaí en tierra firme; así como en zonas muy amplias (155,19 ha) se registró una densidad moderada de palmas en bosque húmedo.

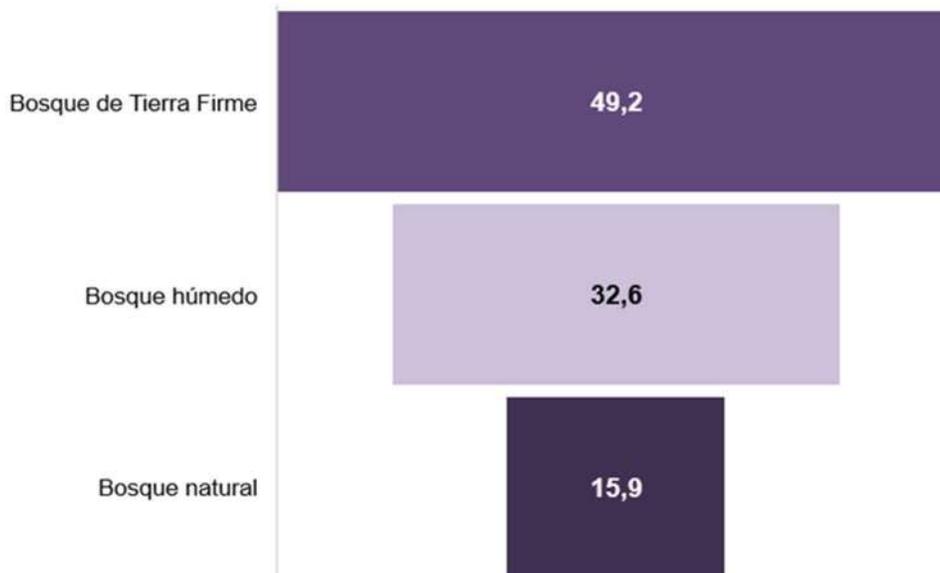


Figura 25. Proporción de palmas de Asaí reproductivas registradas por ecosistema en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

La estructura de una población es la distribución de abundancias de sus individuos en diferentes categorías de edad o tamaño, la cantidad de estos que se encuentran reproductivos disponibles en un determinado periodo de tiempo y la densidad de la especie en el área; factores que reflejan cómo viene funcionando la población e indican cómo se proyectará a futuro; de modo que es una herramienta muy útil para determinar si viene siendo sobreexplotada o la forma en que respondería frente a diversos escenarios de intensidades de cosecha [101], [102], [103].

En términos generales, la palma de Asaí ha mostrado tener una estructura poblacional más o menos típica conocida como “J invertida” (también conocida como “exponencial negativa”) en varias localidades de la Amazonia, especialmente Bolivia [24], [74] y Brasil [46], [100] y en localidades de Centroamérica como Costa Rica [18].

Este tipo de organización poblacional en “J invertida” se caracteriza porque hay una mayor cantidad de individuos pequeños que medianos o grandes, con una reducción constante en el número de individuos de una categoría de tamaño a la siguiente (**Figura 26**). Este tipo de estructura poblacional es característico de especies primarias tolerantes a la sombra que mantienen una tasa más o menos constante de establecimiento de plántulas [103].

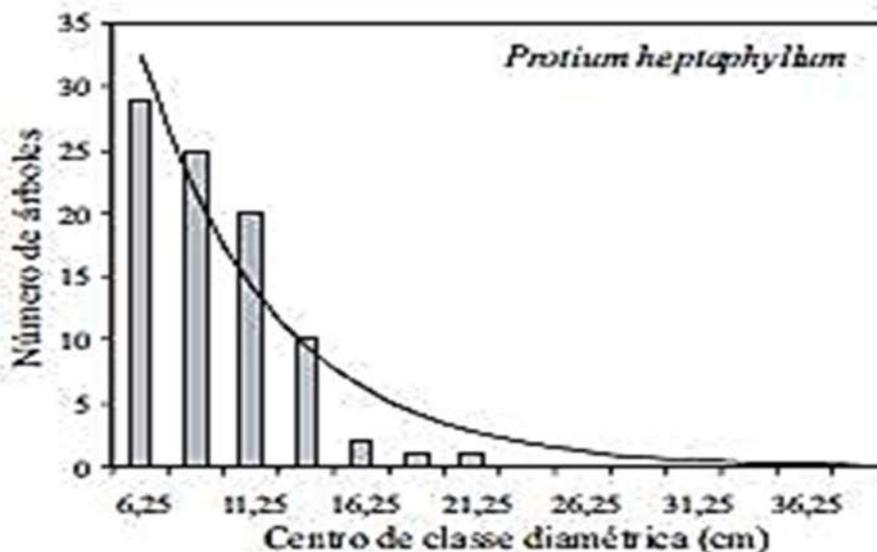


Figura 26. Ilustración de la distribución poblacional en “J invertida” (exponencial negativa)

Nota. Adaptado de Imaña Encinas, Santana & Imaña, 2011. Estructura diamétrica de un fragmento del **bosque** tropical seco de la región del Eco-Museo del Cerrado, Brasil. Colombia Forestal, 14(1), 23-30.

En las poblaciones que tienen este tipo de estructura se puede asumir que árbol adulto que muere, será reemplazado en algún momento por individuos que vienen creciendo desde las clases de menor tamaño. Se considera que esta distribución es el “ideal” de una población estable y autosuficiente, que es capaz de regenerarse de forma natural [103].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Específicamente, para la palma de Asaí hay algunos estudios a este respecto realizados en Colombia, puntualmente en la Orinoquía y la Amazonía, a continuación, se resumen los resultados más importantes obtenidos por tales investigaciones.

Tabla 11. Resumen de los estudios realizados en la Amazonia y Orinoquia

LOCALIDAD: AMACAYACU Y LETICIA, AMAZONAS // FUENTE: [42]	
PLANICIES ESTACIONALMENTE INUNDABLES AMACAYACU	BOSQUES EN CERCANÍAS A LETICIA
Densidad	
1680 individuos/hectárea 248 individuos adultos/hectárea	916 individuos/hectárea 30 individuos adultos/hectárea
Clases de edad/tamaño	
Clase	Se caracteriza por
Plántulas	Las hojas tienen menos de 7 pinnas/segmentos
Juvenil 1	Las hojas tienen entre 7 a 16 pinnas/segmentos
Juvenil 2	Las hojas tienen de 17 a 33 pinnas/segmentos
Juvenil 3	Las hojas tienen más de 33 pinnas/segmentos
Subadulto 1	El tallo tiene menos de 1 m de altura
Subadulto 2	El tallo mide entre 1,01 a 5 m de altura
Subadulto 3	El tallo mide más de 5 m de altura
Adulto 1	El tallo mide menos de 15 m de altura
Adulto 2	El tallo mide entre 15,1 a 18 m de altura
Adulto 3	El tallo mide más de 18 m de altura
Gráfico de distribución de las categorías de edad	
Tipo de estructura poblacional	
Tipo I [103]	
También conocida como “J invertida” (como se puede apreciar en las gráficas superiores) en la que dominan notablemente las plántulas en abundancia respecto a las demás categorías de edad	



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

LOCALIDAD: AMACAYACU Y LETICIA, AMAZONAS // FUENTE: [42]

**PLANICIES ESTACIONALMENTE INUNDABLES
AMACAYACU**

BOSQUES EN CERCANÍAS A LETICIA

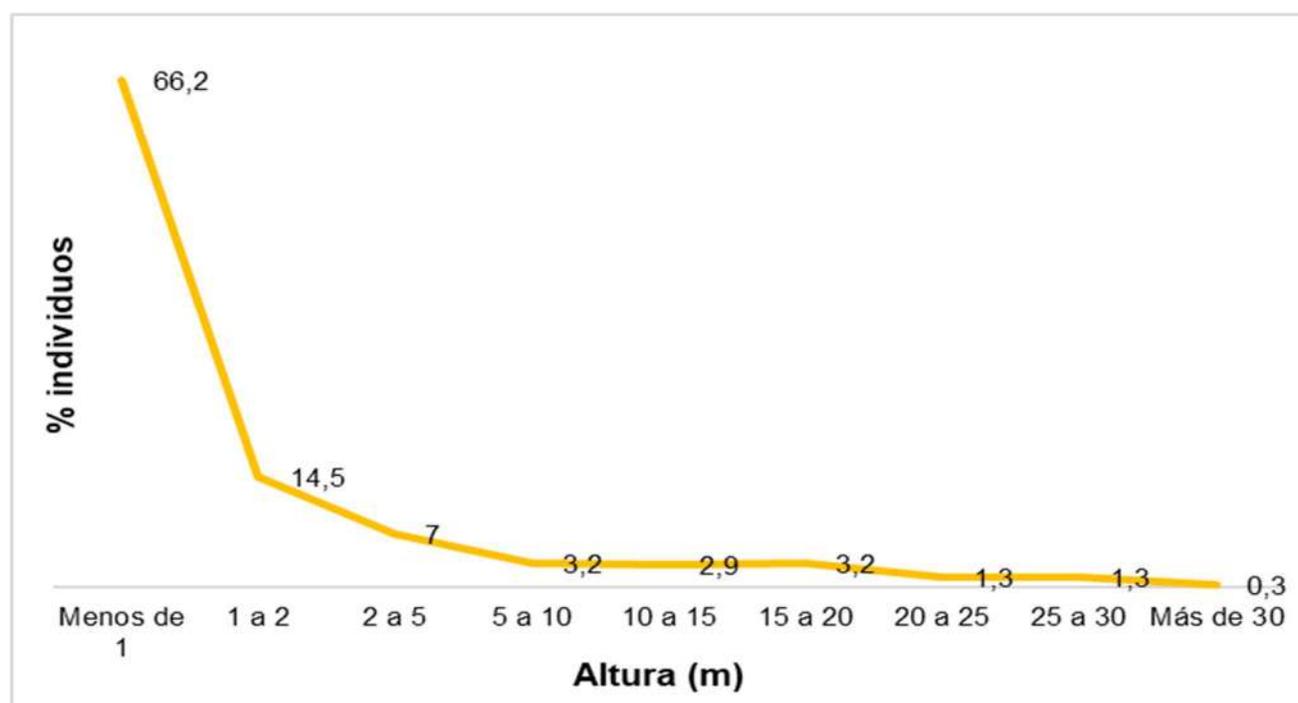
Tasa de mortalidad y supervivencia de individuos

En las dos poblaciones estudiadas hay una gran cantidad de plántulas, pero muchísimos menos individuos en la siguiente categoría (Juvenil 1), esto debido a la alta mortalidad de plántulas que se calculó en el 96,5%. La probabilidad de supervivencia de los individuos aumenta a medida que estos crecen, así cuando las palmas llegan a la edad de adultos (su tallo mide 12 m) su supervivencia es del 93%.

LOCALIDAD: TARAPACÁ, AMAZONAS // FUENTE: [27]

BOSQUES DEL TRAPECIO AMAZÓNICO

Gráfico de distribución de las categorías de edad



Densidad

Tipo de estructura poblacional

1754
individuos/hectárea
50 individuos
adultos/hectárea

Tipo I [103]

También conocida como “J invertida” (como se puede apreciar en las gráficas superiores) en la que dominan notablemente las plántulas en abundancia respecto a las demás categorías de edad. Para las poblaciones de Asaí estudiadas, la estructura que se encuentra se caracteriza porque más de la mitad de los individuos son plántulas y/o individuos dentro de la primera categoría infantil, por tanto, la distribución de alturas se concentra hacia individuos con alturas menores a 1 m.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

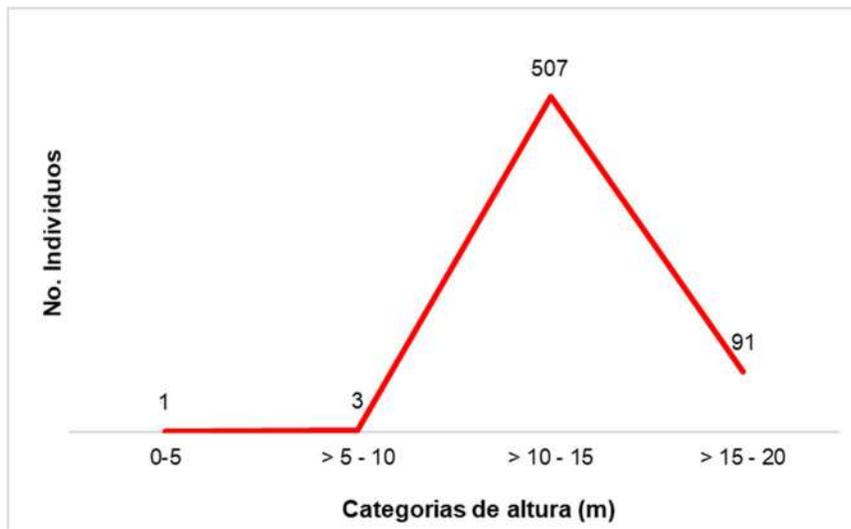
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

LOCALIDAD: LA PEDRERA, AMAZONAS // FUENTE: [28]

BOSQUES AMAZÓNICOS

Gráfico de distribución de las categorías de edad



Densidad

Tipo de estructura poblacional

104 individuos adultos/hectárea

Tipo II [103]

Representa una especie que vive periodos esporádicos/irregulares de establecimiento de plántulas que bien pueden mantener el nivel de regeneración de la especie, pero que causan picos en la distribución de tamaños en la medida que las plántulas logran crecer e incluirse en categorías de mayor tamaño.

LOCALIDAD: VILLAVICENCIO, META // FUENTE: [44]

BOSQUES FRAGMENTADOS ≤ 10 HA

BOSQUES FRAGMENTADOS > 10 HA

Densidad

233 individuos/hectárea

234 individuos/hectárea

Clases de edad/tamaño

Categoría de la palma	Intervalo de clase
Plántula	Menor igual a 0,3 m
Juvenil I	0,31 m – 1 m
Juvenil II	1,01 m – 2 m
Juvenil III	2,01 m – 6 m
Adulto	Mayor a 6,01 m o con señales reproductivas

Nota. Adaptado de [44]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

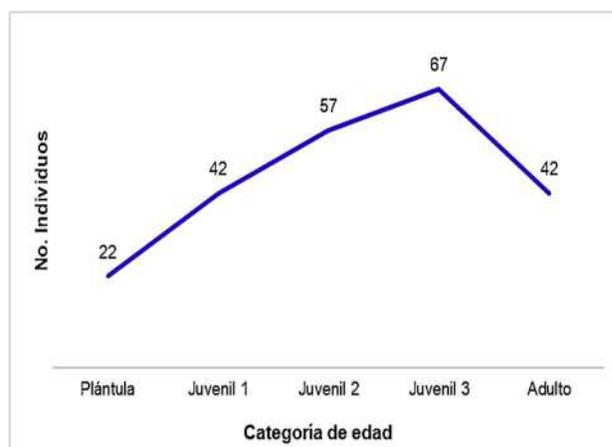
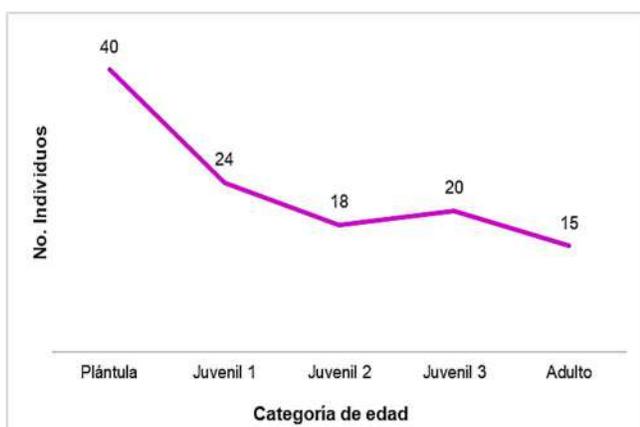
Versión: 1.0-2024

LOCALIDAD: VILLAVICENCIO, META // FUENTE: [44]

BOSQUES FRAGMENTADOS ≤ 10 HA

BOSQUES FRAGMENTADOS > 10 HA

Gráfico de distribución de las categorías de edad



Tipo de estructura poblacional

Tipo I [103]

También conocida como “J invertida” (como se puede apreciar en las gráficas superiores) en la que dominan las plántulas en abundancia respecto a las demás categorías de edad.

Tipo II [103]

Representa una especie que vive periodos esporádicos/irregulares de establecimiento de plántulas que bien pueden mantener el nivel de regeneración de la especie, pero que causan picos en la distribución de tamaños en la medida que las plántulas logran crecer e incluirse en categorías de mayor tamaño.

Se puede ver como para Colombia, el comportamiento poblacional de la palma de Asaí es bastante variable; si bien, en los bosques de la Amazonía (Tarapacá, Amacayacu y Leticia) la estructura poblacional registrada es congruente con la “J invertida”, que demostraría que dichas poblaciones están sanas y autorreguladas [27], [42], otro es el panorama encontrado también en la región amazónica, pero en la localidad de La Pedrera, donde las poblaciones estudiadas tienen un comportamiento completamente diferente y su distribución se acentúa respecto a las categorías de tamaño mayores [28], lo que permitiría inferir que hay problemas para el establecimiento de plántulas y por ende la regeneración a largo plazo de estas poblaciones puede verse comprometido.

Finalmente, en la Orinoquía (Villavicencio, Meta) se encontró que las poblaciones de esta palma son sumamente variables ya que pueden seguir la tendencia clásica de “J invertida” o simplemente tener cualquier otra distribución de categorías de crecimiento [44], lo que puede concluirse de forma más general, es que la estructura poblacional de la palma de Asaí responde a la calidad y grado de intervención que tienen los bosques donde crece; siendo los bosques más intervenidos y fragmentados, aquellos en los que la estructura de la población se ve más afectada y desplazada del “ideal” para un aprovechamiento sostenible en el tiempo [103].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

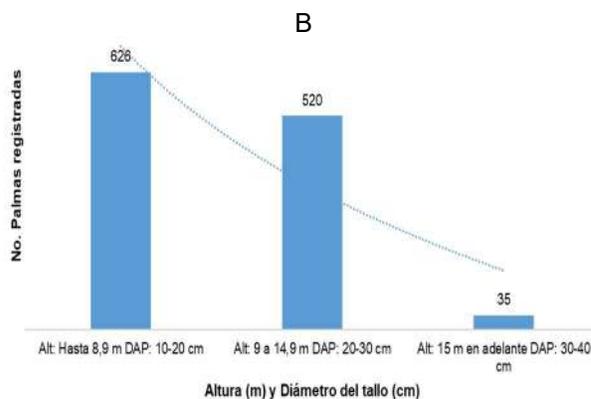
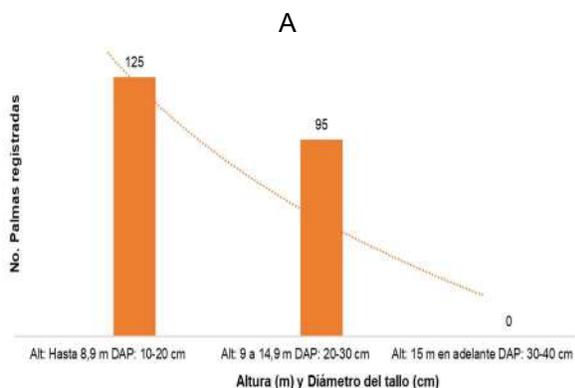
Versión: 1.0-2024

En los estudios técnicos presentados a Corpoamazonia para solicitud de aprovechamiento sostenible del Asaí en el departamento del Putumayo hay datos muy relevantes sobre la altura y el diámetro del tallo (DAP) de las palmas censadas en las áreas con interés de ser aprovechadas; si bien, en estos censos sólo se cuentan los individuos que tienen un diámetro mayor o igual a 10 cm y por tanto no hay información de las categorías de tamaño menores (plántulas y juveniles pequeños y medianos); de todas formas se puede analizar las tendencias y patrones registrados por las poblaciones de palmas en el departamento.

Para facilitar el análisis de la información, los datos fueron clasificados y agrupados a nivel de municipios, considerando que cada uno constituye una población de palmas bien estructurada y diferenciada (**Tabla 12** y **Figura 27**).

Tabla 12. Cantidad de palmas de Asaí registradas por municipio de acuerdo con su altura y el diámetro del tallo

MUNICIPIO	ALTURA DE LAS PALMAS (m) Y DIÁMETRO DEL TALLO (cm)		
	ALT: HASTA 8,9 m DAP: 10-20 cm	ALT: 9 A 14,9 m DAP: 20-30 cm	ALT: 15 m EN ADELANTE DAP: 30-40 cm
Mocoa	125	95	0
Puerto Asís	626	520	35
Puerto Caicedo	56	69	15
Puerto Guzmán	204	99	5
Puerto Leguizamo	73	1504	2103
Valle del Guamuez	285	547	105
Villagarzón	388	261	9





PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

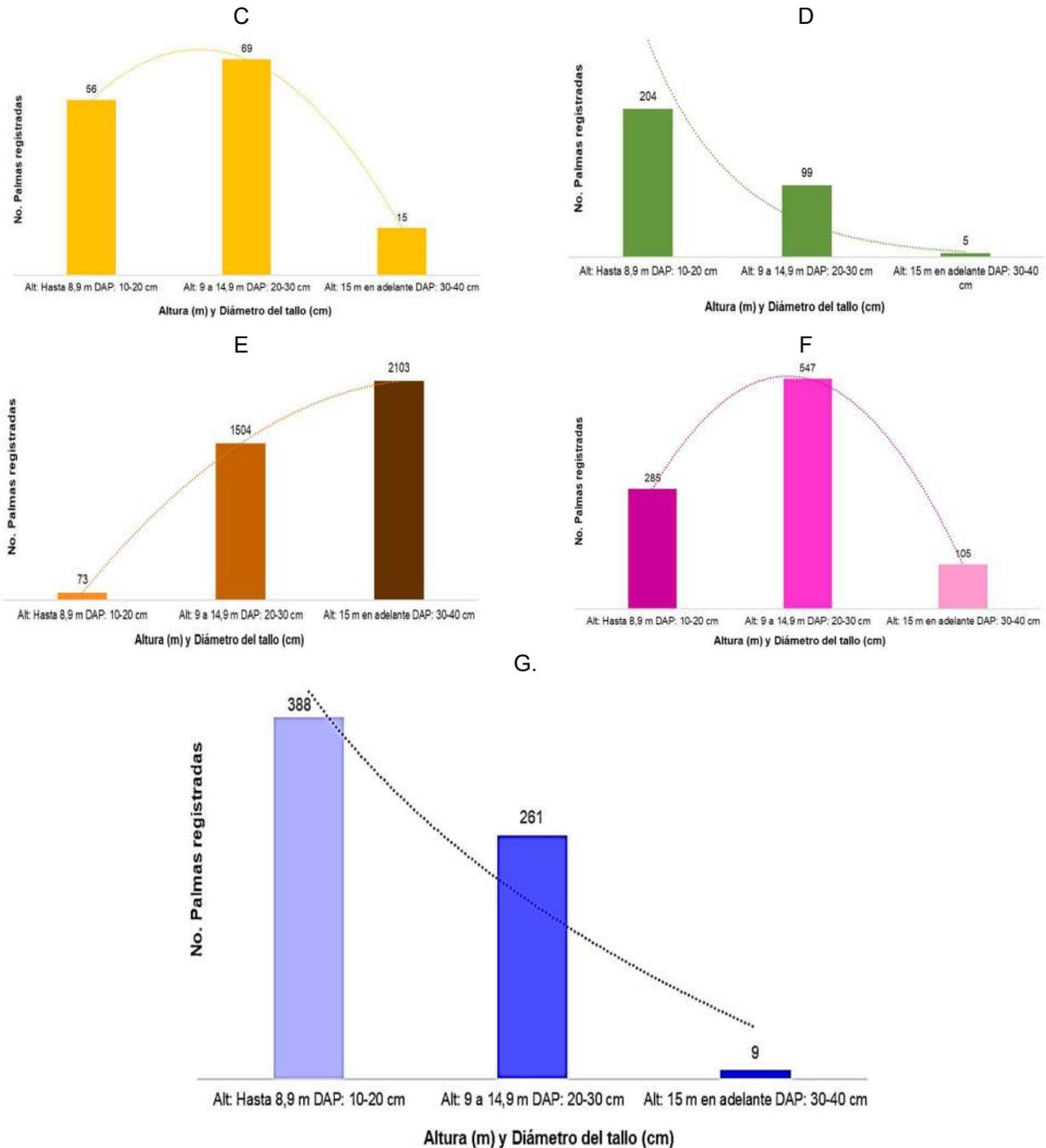


Figura 27. Distribución de alturas y diámetros de las poblaciones de Asaí registradas en estudios técnicos a nivel de municipios en el departamento del Putumayo

Nota. A) Municipio de Mocoa. B) Municipio de Puerto Asís. C) Municipio de Puerto Caicedo. D) Municipio de Puerto Guzmán. E) Municipio de Puerto Leguizamo. F) Municipio de Valle del Guamuez. G) Municipio de Villagarzón.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Observando los gráficos de distribución de alturas y diámetros de las palmas de Asaí censadas en varios municipios del Putumayo se puede concluir que las palmas adultas varían en la estructura de tamaño, ya que:

- En los municipios de Villagarzón, Puerto Asís, Mocoa y Puerto Guzmán son más abundantes los individuos de menor altura (hasta 8,9 m), seguidos de los individuos de mediana altura (entre 9 y 14,9 m) y muy pocos individuos con alturas mayores a 15 metros; incluso en Mocoa no hay ninguno de este tamaño.
- En los municipios de Valle del Guamuez y Puerto Caicedo las más abundantes son las palmas de mediana altura, seguidas de las de menor altura y pocos individuos de mayor altura.
- En el municipio de Puerto Leguizamo dominan las palmas de mayor altura, seguidas por los individuos de mediana altura y se encuentra una menor proporción de palmas de menos de 8,9 metros de altura.

Al poner en contexto la información poblacional recogida dentro del Proyecto BPIN 2022000100017, mediante el montaje de parcelas transitorias de evaluación (10 en total, cada una con un área de 0,1 ha) de la estructura de las poblaciones de Asaí en Mocoa y Puerto Asís en respuesta a tres categorías de crecimiento: **Brinzales:** individuos cuya altura total máxima es 1,5 m, **Latizales:** individuos con altura total mayor a 1,5 m y DAP máximo de 9,9 cm (CAP máx. 31,1 cm) y **Fustales:** individuos cuyo DAP es igual o mayor a 10 cm (CAP mayor o igual a 31,2 cm); se encuentran los siguientes resultados:

Con las 10 parcelas montadas, que en conjunto representan 1 ha., fundamentalmente en zonas de humedales se registraron en total 160 individuos de todas las categorías de tamaño; los individuos más pequeños (*brinzales*) son los más abundantes, 85 que representan el 53,1% de la población registrada; en el caso de los individuos medianos (*latizales*) su abundancia es de 24 (15%) y finalmente las palmas de mayor tamaño (*fustales*) fueron en total 51 individuos (31,9%); mostrando una estructuración parecida a una “U” en la que, tanto la categoría de tamaño menor y la mayor tienen más individuos registrados; mientras que la intermedia tiene pocas palmas (**Figura 28**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024



Figura 28. Estructuración inicial por categoría de crecimiento en la población de Asaí evaluada en los municipios de Mocoa y Puerto Asís (Putumayo)

Si se evalúan por separado las variables principales, altura total (m) y DAP (cm) de los individuos registrados y se elaboran sus respectivos histogramas de frecuencia, se obtiene que (**Figura 29** y **Figura 30**).

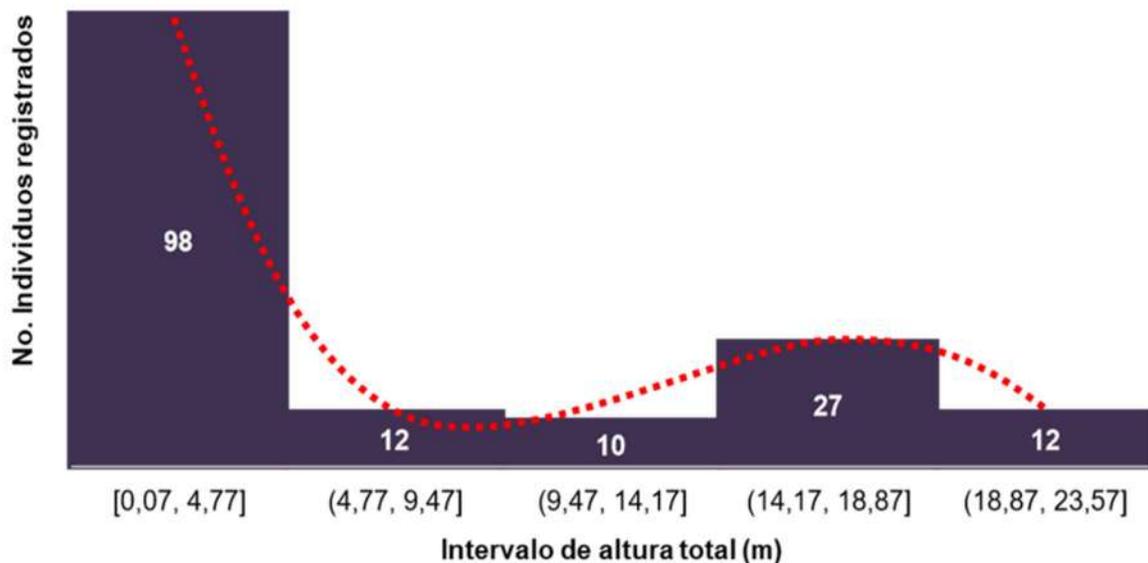


Figura 29. Histograma de frecuencias por intervalo de altura total (m) medida en individuos de Asaí en los municipios de Mocoa y Puerto Asís (Putumayo)

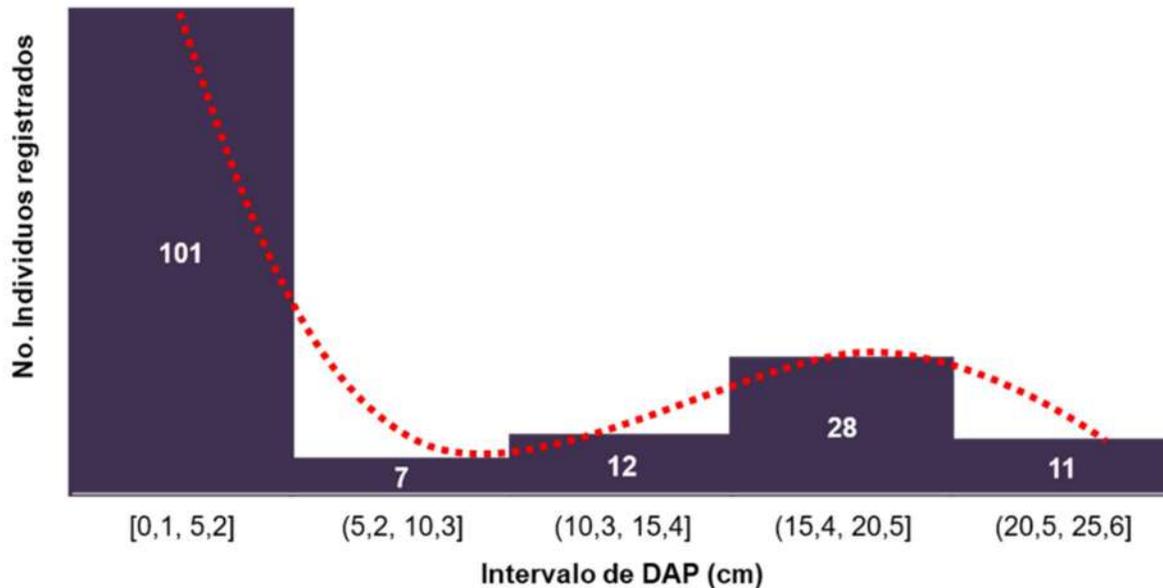


Figura 30. Histograma de frecuencias por intervalo de DAP (cm) medida en individuos de Asaí en los municipios de Mocoa y Puerto Asís (Putumayo)

Respecto a ambas variables, se nota como la distribución de frecuencias se inclina hacia la izquierda; esto significa que los individuos con altura total y DAP menores son los más abundantes y conforme los valores incrementan, las abundancias son menores respecto al primer intervalo; sin embargo, es posible notar que el cuarto intervalo de ambas distribuciones, es decir, de individuos con una altura y DAP considerablemente altos, tienen un valor de frecuencia considerable, 27 y 28 respectivamente; lo que al detalle significa que la población tiene una distribución predominante de tipo II, que se caracteriza porque la especie tiene un reclutamiento discontinuo o periódico que, si bien puede ser suficiente para mantener la población, causa discontinuidades notables en la estructura de la población a medida que las plántulas y árboles jóvenes recién establecidos crecen hasta alcanzar un tamaño mayor, generando bajas abundancias o vacíos en los intervalos de individuos menores o pre reproductivos; sugiriendo a la vez, posibles procesos de colonización exitosos por parte de esta especie un largo periodo de tiempo (más de 10 años) atrás [103].

Puntualmente, al analizar mediante exploración gráfica la distribución de datos de la altura total y el DAP a través de las categorías de tamaño previamente establecidas, se tiene que, respecto a ambas variables sí se logran diferenciar tres grupos de datos.

Los **brinzales** son el grupo más conciso y mejor definido, formando una nube bastante notable en la zona inicial de los gráficos. En cuanto a los **latizales** y **fustales**, especialmente en lo que se refiere a la altura total es donde se nota la mayor variabilidad, ya que hay individuos que a pesar de registrar alturas parecidas o incluso iguales son categorizados en grupos diferentes cuando se contrastan con el diámetro de su tallo (Figura 31 y Figura 32).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asáí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Estos análisis iniciales reflejan que, en términos generales, las categorías de tamaño establecidas para la evaluación de la estructura poblacional (brinzales, latizales y fustales) responden bastante bien para categorizar las tallas de los individuos; sin embargo, los datos conflictivos (presentados con flechas rojas en los gráficos), dan cuenta que la especie no se puede estructurar únicamente en función de la talla de las palmas; ya que su verdadera estructura se organiza mejor por clases etáreas en las que se entremezclan más variables morfológicas y fenológicas que tienen que ser evaluadas en todos los individuos, sin importar su tamaño.

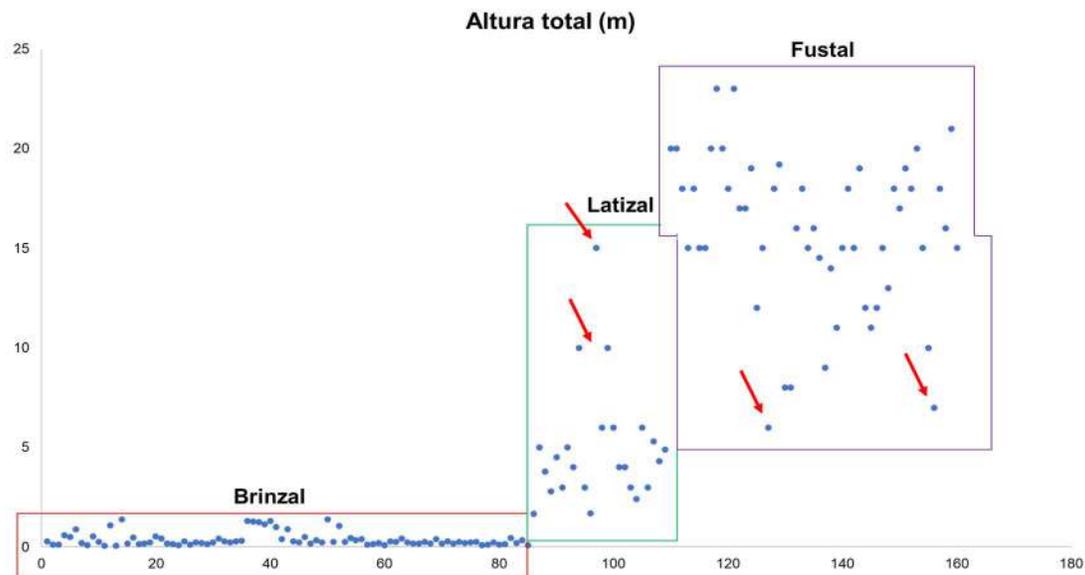


Figura 31. Diagrama de dispersión de datos organizados por categoría de tamaño respecto a la altura total de individuos de Asáí registrados en los municipios de Mocoa y Puerto Asís (Putumayo)

Nota. Las flechas rojas hacen referencia a datos “problemáticos” dentro de la categoría de tamaño considerada

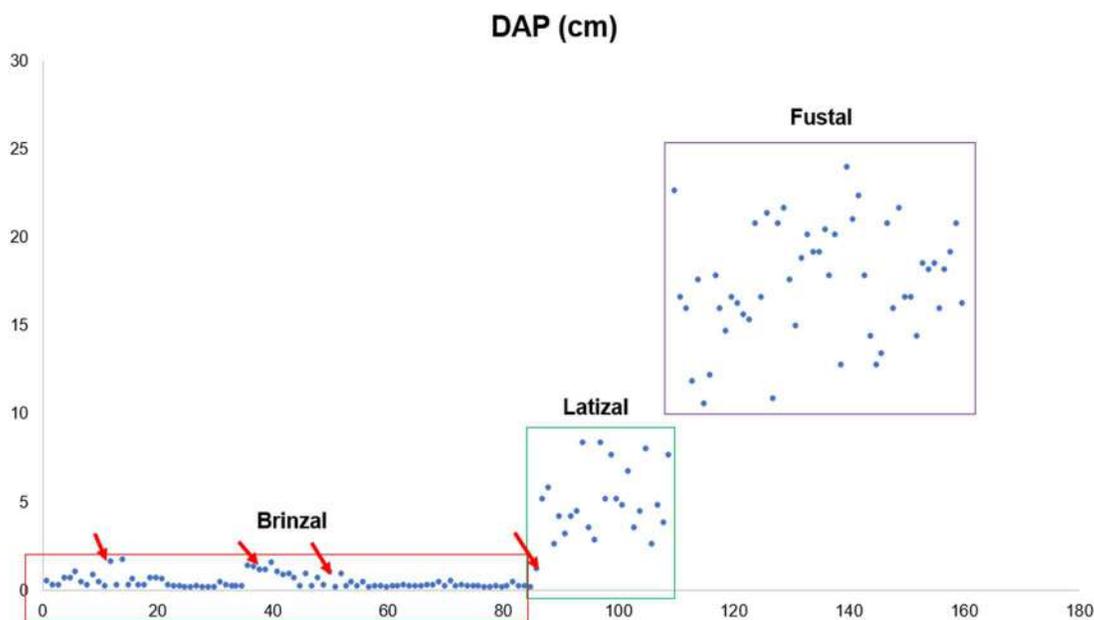


Figura 32. Diagrama de dispersión de datos organizados por categoría de tamaño respecto al DAP de individuos de Asáí registrados en los municipios de Mocoa y Puerto Asís (Putumayo)

Nota. Las flechas rojas hacen referencia a datos “problemáticos” dentro de la categoría de tamaño considerada

Teniendo en mente aquellos “datos problemáticos” pero solamente en los latizales y fustales se prosiguió realizando análisis estadísticos con el fin de poder determinar si entre estos dos grupos existen diferencias estadísticamente significativas con las que se puedan separar por completo.

En cada uno de estos casos se empleó la prueba “U de Mann-Whitney” en vista de que la cantidad de datos era poca y no se cumplía con ninguno de los supuestos de estadística paramétrica. Puntualmente, se evaluaron las variables:

- Altura total (m)
- DAP (cm)
- Altura del tallo (m)
- No. Anillos en el tallo
- No. Hojas en la corona
- No. Pinnas en la hoja

Todas las comparaciones realizadas con cada una de las variables entre las dos categorías de tamaño arrojaron diferencias estadísticamente significativas, por lo que se corrobora que los latizales y fustales son clases de tamaño marcadamente diferentes entre sí, a pesar de que existan datos ambiguos o individuos de difícil clasificación en campo (**Tabla 13**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Tabla 13. Comparaciones por pares respecto a las variables morfológicas registradas en los individuos de Asaí muestreados en parcelas de estructura poblacional

VARIABLE	P-VALOR (α SIGNIFICANCIA)	DECISIÓN	VALOR PROMEDIO LATIZAL	VALOR PROMEDIO FUSTAL
Altura total (m)	< 0,0001 (0,05)	Sí hay diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos	5,074	15,720
Diámetro altura pecho (cm)			5,051	17,401
Altura tallo (m)			3,161	12,388
No. Anillos en tallo			~11	~84
No. Hojas en corona			~7	~15
No. Pinnas en hoja			~56	~88

Así mismo, al intentar relacionar entre sí las variables de crecimiento secundario registradas respecto a los elementos principales de categorización (altura total y DAP) se encontraron únicamente correlaciones positivas. Esto se traduce en que, las palmas de Asaí registradas exhibieron patrones de crecimiento principalmente lineales en los cuales, a medida que un individuo aumenta en su altura total o su DAP, todas las demás variables también crecen y entonces, un individuo de mayor talla tiene mayor cantidad de hojas en la corona, hojas con más pinnas y más anillos de crecimiento. Otras relaciones que se evaluaron giraron en torno a corroborar si el aumento en altura del tallo conduce al aumento de anillos en éste y si con la presencia de más hojas en la corona, éstas tienen más pinnas (Tabla 14).

Tabla 14. Porcentajes de determinación y coeficientes de correlación de Pearson (r) entre pares de variables evaluadas en las palmas de Asaí

VARIABLE 1	VARIABLE 2	% DETERMINACIÓN	CORRELACIÓN DE PEARSON (R)
Altura total (m)	Altura tallo (m)	95,74	0,9785
Altura total (m)	No. Pinnas	72,39	0,8508
Altura total (m)	No. Anillos	62,44	0,7902
Altura total (m)	No. Hojas corona	51,27	0,7160
DAP (cm)	No. Hojas corona	75,94	0,8714
DAP (cm)	No. Pinnas	69,04	0,8309
DAP (cm)	Altura tallo (m)	62,76	0,7922
DAP (cm)	No. Anillos	52,21	0,7226
Altura tallo (m)	No. Anillos	59,37	0,7705
No. Hojas corona	No. Pinnas	59,28	0,7699

En general, todas las correlaciones entre las variables evaluadas son fuertes; en términos numéricos el valor del coeficiente de Pearson (r) varía entre 0,7226 (relación entre el DAP y el número de anillos en el tallo) y 0,9785 (relación entre la altura total y la altura del tallo), lo que indica que los pares de variables conjugadas están efectivamente correlacionadas y la variación en una causa en la otra un cambio seguro.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Así mismo, al considerar la regresión lineal simple como el modelo que mejor explica las interacciones entre las variables, se encontró que el porcentaje de determinación respalda bastante bien esta apreciación, especialmente en aquellos pares de variables cuya determinación supera el 70%; sin embargo, correlaciones tales como la altura total y el número de hojas en la corona; así como el DAP y el número de anillos en el tallo tienen porcentajes levemente superiores al 50%, lo que indica que sería necesario evaluar diferentes opciones de modelado de la interacción para buscar mejores explicaciones en términos matemáticos a dichas relaciones.

Finalmente, en términos reproductivos al considerar el estado fenológico de los individuos registrados se concluye que, de las 51 palmas categorizadas como fustales, 42 se encontraron estériles, es decir, sin evidencias reproductivas visibles como racimos; mientras que los restantes 9 individuos sí estaban fértiles (con racimos visibles) al momento de la evaluación poblacional. En el caso de los latizales, de los 23 registrados solamente uno se encontraba en estado fértil (**Tabla 15 y Figura 33**).

Tabla 15. *Proporción de palmas de Asaí fértiles y estériles por categoría de tamaño (individuos medianos y grandes)*

CATEGORÍA DE TAMAÑO	TOTAL DE INDIVIDUOS/ CATEGORÍA	PALMAS ESTÉRILES			PALMAS FÉRTILES		
		NO. PALMAS	PROPORCIÓN	% REPRES.	NO. PALMAS	PROPORCIÓN	% REPRES.
Fustal	51	42	0,82	82,35	9	0,18	17,65
Latizal	23	22	0,96	95,65	1	0,04	4,35

En cuanto a las tallas de los individuos reproductivos, en el caso de la única palma categorizada como latizal su altura total era de 4 m y su DAP de 4,77 cm; mientras que para las palmas en la clase de fustal su altura total varía entre 15 m y 20 m con un promedio de 17,8 m y en cuanto al DAP, el rango va de 16,55 cm hasta 23,87 cm con un promedio de 20,44 cm.

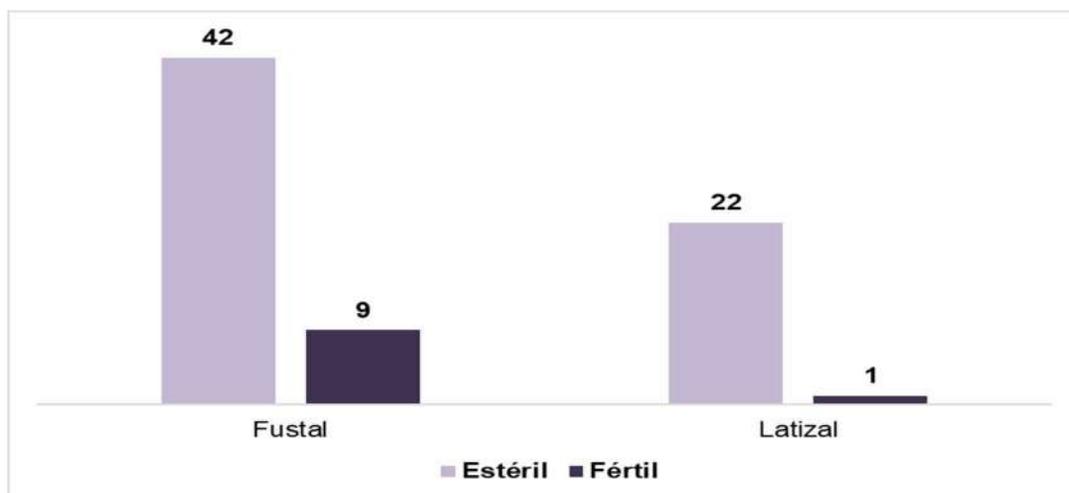


Figura 33. *Proporciones de individuos reproductivos y estériles dentro de las categorías de tamaño Latizal y Fustal en la población de Asaí evaluada*



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO

2.1 ÉPOCAS DE COSECHA

A continuación, se presentan los datos más relevantes sobre las épocas de cosecha documentadas en estudios e investigaciones sobre la palma de Asaí realizadas en Colombia, especialmente en las regiones Amazonía y Orinoquía.

Localidad: Río Amacayacu, Amazonas

Los frutos maduran entre seis a ocho meses después de que ocurre la floración y el pico de cosecha se da entre enero y mayo, con una sincronía del 68% de los individuos. La formación de los frutos toma dos meses más desde su cuajamiento hasta lograr su tamaño final, a esto le sigue el periodo de maduración que se divide en dos etapas, los dos primeros meses permanecen verdes, luego de dos a cuatro meses completa su madurez que se evidencia por el color morado intenso y porque los frutos comienzan a caer de los racimos [20], [42], [104].

Localidad: Tarapacá, Amazonas

La fructificación del Asaí ocurre a lo largo del año, variando de una localidad a la otra; mientras que las palmas de zonas altas fructifican hacia enero, las poblaciones de tierras más bajas lo hacen hacia septiembre. Específicamente en el lugar de estudio, la época de cosecha se da entre marzo y julio; siendo los meses de abril y mayo los de mayor aprovechamiento [27].

Localidad: La Pedrera, Amazonas

La producción de frutos se da en la localidad casi durante todo el año, con un corto receso en los meses de junio y julio. El desarrollo de los frutos toma casi seis meses, encontrándose verdes entre noviembre a mayo y comenzando a madurar hacia la época lluviosa, con el pico de maduración entre mayo y julio. La duración máxima entre la maduración y la caída de los frutos desde los racimos es de 30 días [28].

Localidad: Estación Biológica El Trueno, Guaviare

En esta localidad, la fructificación es sincrónica (entre el 60% y 90% de los individuos adultos) y su maduración ocurre durante los meses más lluviosos del año, es decir desde abril hasta agosto con el pico entre mayo y junio. La maduración de los frutos en zonas inundables empieza un poco más temprano y la de cosecha se pueden realizar entre los meses de abril y mayo; en zonas de tierra firme la producción de frutos se puede extender hasta el mes de agosto y septiembre [65].

Localidad: Villavicencio, Meta

En esta localidad, no se estudió a detalle este aspecto de la población evaluada. Sin embargo, los registros de fructificación están asociados al desarrollo del trabajo en campo durante la primera mitad del año 2019 (enero/febrero hasta junio/julio) [44].

Localidad: varios municipios en Caquetá y Putumayo (Proyecto BPIN 2022000100017)

El patrón consolidado para ambos departamentos muestra que la cosecha se inicia en febrero (época de verano) y se prolonga hasta abril (época de invierno); pudiendo encontrar algunos frutos cosechables rezagados en septiembre.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

El ejercicio de la cosecha de frutos y semillas del Asaí, si no se realiza de forma concienzuda y organizada (lo que supone un aumento no planificado en los niveles de recolección) puede generar a mediano y largo plazo, efectos negativos sobre la densidad poblacional, las tasas de reclutamiento y



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

supervivencia de la especie; de modo que es absolutamente necesario que para el aprovechamiento de este recurso se tenga en cuenta la adopción de buenos patrones de cosecha, entender las formas de vida vegetal y sus pautas de crecimiento con el fin de disminuir tanto como sea posible su impacto negativo [105], que al final repercute en la seguridad, estabilidad y economía de las familias que subsisten total o parcialmente con estos recursos del bosque.

Para la recolección se emplean diferentes técnicas y herramientas que varían notablemente su impacto sobre los individuos cosechados, el tiempo invertido para la cosecha y el rendimiento de ésta cuando son comparados entre sí. En Colombia, puntualmente en San Martín de Amacayacu (Amazonas) se han registrado cuatro métodos más o menos tradicionales para la cosecha de Asaí: tala de individuos, escalada con pecoña, rampa con árboles vecinos y escalada con cuerda/estrobo [42].

✓ **Tala de individuos**

Este método tal como su nombre lo indica consiste en tirar al suelo las palmas que quieren ser cosechadas con el fin de alcanzar más fácilmente los racimos y por ende los frutos de interés; de todos, es el método con mayor impacto y nivel destructivo.

- **No. personas que participan en la cosecha:** 2 a 3
- **Tiempo invertido:** 30 a 60 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** alto
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** media
- **Tamaño del individuo:** cualquier individuo puede ser tumbado y cosechado
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** todos los que caen con la palma (sin importar si están maduros o no)
- **Impacto de la técnica:** completamente destructiva
- **Observaciones adicionales:** la mayor inversión de tiempo con este método está en recoger los frutos que quedan desperdigados en el suelo al caer la palma, así mismo, el ruido del procedimiento es bastante alto, en especial si se emplean herramientas como motosierras, lo cual afecta y ahuyenta la fauna alrededor de las palmas a cosechar [28] y genera una huella de carbono debida a la contaminación por la combustión de la gasolina y el aceite necesarios para el buen funcionamiento del motor [65].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024



Figura 34. Método de tala de palmas para la cosecha de frutos.

Nota. A) Tomado de Isaza-Aranguren et al., 2014. Manejo actual del Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) para la producción de frutos en el sur de la amazonia colombiana. B) Tomado de <https://www.metro.pr/pr/noticias/2020/10/07/fueron-mas-de-mil-palmas-y-arboles-talados-por-el-drd-y-dnra-en-cerro-gordo.html>

✓ **Escalada con pecoña (Manea)**

Con esta técnica se busca escalar los individuos seleccionados para cosecha, con este fin se hace uso de una fibra plástica o bejuco resistente con el que se forma un aro que se coloca en los pies de quien hace la escalada de modo que sus talones y tobillos quedan sujetos y le da más soporte a la persona sobre la palma mientras corta los racimos.

- **No. personas que participan en la cosecha:** 2 a 3
- **Tiempo invertido:** 30 a 45 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** muy alto (especialmente para quien trepa la palma)
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** baja (especialmente para quien trepa la palma)
- **Tamaño del individuo:** individuos de porte pequeño que midan menos de 11 m de altura
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** 1 a 2 por palma
- **Impacto de la técnica:** no es destructiva y su impacto es muy bajo para las palmas
- **Observaciones adicionales:** esta técnica requiere de una gran fuerza y experticia por parte de la persona que escala la palma ya que es un ejercicio muy demandante a nivel físico. En este caso, los racimos son amarrados con una cuerda antes de ser cortados y se bajan al suelo suavemente para ser puestos dentro de costales donde se realiza el desgranado de los frutos, evitando así la pérdida de tiempo recogiendo los del suelo.



Figura 35. Método de escalada de palmas para la cosecha de frutos.

Nota. A) Tomado de García et al., 2018. Estrategia sectorial de la cadena de productos no maderables del bosque en Guaviare, con enfoque agroambiental y cero deforestaciones. B) Tomado de Isaza-Aranguren et al., 2014. Manejo actual del Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) para la producción de frutos en el sur de la amazonía colombiana.

✓ Escalada con rampa

Con esta técnica también se busca ascender hasta la corona de hojas del Asaí donde se encuentran los frutos, sin embargo, para la escalada se utilizan árboles circundantes a las palmas que quieren aprovecharse con el fin de tumbarlos y así utilizarlos como una rampa de acceso. Esta técnica también es agresiva y tiene impactos, especialmente en la vegetación alrededor de las palmas a cosechar.

- **No. personas que participan en la cosecha:** mínimo 2 o 3
- **Tiempo invertido:** 100 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** muy alto (especialmente para identificar y tumbar el árbol que servirá como rampa)
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** muy baja (tanto para quienes tumban el árbol rampa como para quien lo utiliza para ascender)
- **Tamaño del individuo:** individuos de porte pequeño que midan menos de 11 m de altura
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** 1 a 2 por palma
- **Impacto de la técnica:** altamente destructiva, en especial con la vegetación aledaña a las palmas que van a ser cosechadas
- **Observaciones adicionales:** esta técnica es bastante dispendiosa en términos de tiempo y energía que deben emplearse para la recolección; así mismo genera alta perturbación en los alrededores con el consecuente desplazamiento de fauna. Es importante que también se requiere de bastante equilibrio por parte del escalador para utilizar el tallo y las ramas del árbol rampa. En



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

este caso, los racimos son amarrados con una cuerda antes de ser cortados y se bajan al suelo suavemente para ser puestos dentro de costales donde se realiza el desgranado de los frutos, evitando así la pérdida de tiempo recogiendo los del suelo.



Figura 36. Método de escalada con rampa para la cosecha de frutos de Canangucha aplicable al Asaí.

Nota. Tomado de Isaza-Aranguren et al., 2014. Manejo actual del Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) para la producción de frutos en el sur de la amazonia colombiana.

✓ **Escalada con cuerdas (Estrobos)**

Con esta técnica se busca escalar los individuos seleccionados para cosecha y se hace uso de un equipo compuesto por dos sogas de nailon, una va en el muslo y otra en el pie, éstas se anudan al tallo formando un anillo que se afloja y se sube a medida que se escala; como medida de seguridad se emplea un cinturón/correa o arnés de seguridad, del que va amarrado una cuerda anudada por un mosquetón de aluminio, uniendo el escalador al tallo en caso de que fallen las cuerdas [28], [106].

- **No. personas que participan en la cosecha:** mínimo 2 o 3
- **Tiempo invertido:** 30 a 45 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** poco (la persona que asciende puede ir descansando a medida que sube por el tronco)
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** alta (la persona que asciende lleva una correa/línea de vida)
- **Tamaño del individuo:** individuos de porte mediano que midan menos de 17 m de altura
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** todos los racimos maduros que haya por palma
- **Impacto de la técnica:** no es destructiva y su impacto es muy bajo para las palmas

- **Observaciones adicionales:** si bien esta técnica es bastante rápida, segura y cómoda, se utiliza muy poco debido a que las personas en las comunidades no tienen el equipo. En este caso, los racimos son amarrados con una cuerda antes de ser cortados y se bajan al suelo suavemente para ser puestos dentro de costales donde se realiza el desgranado de los frutos, evitando así la pérdida de tiempo recogiendo los del suelo.



Figura 37. Escalada con cuerdas en la palma de Asaí para la recolección de frutos.

Nota. A) Foto propia Proyecto BPIN 2022000100017. B) Tomado de Distriamazon S.A.S. 2023. Manual de buenas prácticas para la cosecha de Asaí silvestre: *Euterpe precatoria*. C) y D) Tomado de Isaza-Aranguren et al., 2013. Cartilla para la cosecha y manejo de palmas productoras de frutos (Asaí, Canangucho y Milpesos).

Adicionalmente a los métodos ya explicados, se conoce que en otras regiones de la Amazonía colombiana (Guaviare, Amazonas, Putumayo) se aplican variadas técnicas de aprovechamiento, que, si bien no se han desarrollado o estudiado tan puntualmente, se describen a continuación:



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

✓ **Cuchillo malayo (Medialuna) o Desjarretadora (Tijera telescópica)**

En estos casos, la aproximación a los racimos se hace desde el suelo, por tanto las palmas que quieran cosecharse no deben superar los 10 m o 12 m de altura ya que el manejo de las herramientas se dificulta en la medida que deben agregarse sucesivamente tubos de aluminio o fibra de carbono para elevar la cuchilla afilada con la que se corta el racimo de interés; ya sea jalándolo hacia abajo o tirando de una cuerda que cierra la tijera y produce el corte del pedúnculo [41], [107].

- **No. personas que participan en la cosecha:** 3 a 5
- **Tiempo invertido:** 45 a 60 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** intermedio (la persona que maneja la herramienta debe tener bastante fuerza y resistencia para sostener las varas telescópicas que van sumando peso a medida que se aumentan)
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** alta
- **Tamaño del individuo:** individuos de porte bajo que midan menos de 12 m de altura
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** todos los racimos maduros que haya por palma
- **Impacto de la técnica:** no es destructiva y su impacto es muy bajo para las palmas
- **Observaciones adicionales:** si bien esta técnica es bastante rápida y segura se utiliza muy poco debido a que las personas en las comunidades no tienen las herramientas necesarias. En este caso, antes de cortar el racimo se puede instalar una malla debajo de la palma para evitar el desgranado de frutos producido por la caída contra el suelo.



Figura 38. Cosecha de frutos de palma de aceite con cuchillo malayo aplicable a Asaí.

Nota. A) Tomado de Ardila-Jaimes et al., 2017. Guía para el mejoramiento de las condiciones ergonómicas en actividades agrícolas. B) Tomado de <https://repositorio.fedepalma.org/handle/12345/6070?show=full>

✓ **Recolección de frutos directamente del suelo**

En estos casos, la cosecha de frutos se da sobre aquellos que ya han caído al suelo [41] y que las personas consideran que se encuentran en un óptimo estado de maduración; para este fin, no se hacen necesarios demasiados materiales sino costales o canastos para recoger los frutos y alguna tela o trapo para limpiarlos y secarlos antes de ser guardados y transportados.

- **No. personas que participan en la cosecha:** 2 a 3
- **Tiempo invertido:** 45 a 60 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** bajo
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** alta
- **Tamaño del individuo:** no importa el tamaño de la palma ya que los frutos se encuentran sobre el suelo
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** no importa la cantidad de racimos ya que los frutos se encuentran sobre el suelo
- **Impacto de la técnica:** no es destructiva y su impacto es muy bajo para las palmas
- **Observaciones adicionales:** esta técnica sólo implica muy buena observación, paciencia y cuidado para escoger los mejores frutos que están en el suelo y evitar aquellos que estén excesivamente maduros o que tengan problemas por infestaciones de hongos o gusanos.



Figura 39. *Recolección de frutos y semillas de Asaí directamente del suelo*

Nota. Foto propia Proyecto BPIN 2022000100017.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

✓ **Ascenso con marota**

Con esta técnica se busca escalar de forma descansada y segura los individuos seleccionados para cosecha y se hace uso de palos livianos de buena calidad para construir dos triángulos unidos en los extremos con una cuerda de nylon gruesa. Una de las marotas se pone a la altura del pie y la otra a la altura de la cara, ambas amarradas al tallo con la cuerda de modo que pueda ajustarse a medida que se asciende. La persona que está ascendiendo el tallo de la palma puede además utilizar una correa o línea de vida para asegurar en caso de que las marotas fallaran [104].

- **No. personas que participan en la cosecha:** 2 a 3
- **Tiempo invertido:** 45 a 60 minutos
- **Esfuerzo para cosechar:** intermedio (especialmente para la persona que está empleando la marota)
- **Seguridad para quienes participan en la cosecha:** alta
- **Tamaño del individuo:** individuos de porte bajo o medio que midan menos de 12 m de altura
- **Cantidad de racimos que pueden cosecharse:** todos los racimos maduros que haya por palma
- **Impacto de la técnica:** no es destructiva y su impacto es muy bajo para las palmas
- **Observaciones adicionales:** esta técnica es bastante rápida y segura, además se puede fabricar fácilmente en las comunidades a bajo costo. Implica de parte de quien asciende a la palma que haga un buen manejo de las marotas con concentración para agilizar el proceso. En este caso, antes de cortar el racimo se puede instalar una malla debajo de la palma para evitar el desgranado de frutos producido por la caída contra el suelo, o bien amarrar los racimos con una cuerda antes de ser cortados y se bajan al suelo suavemente para ser puestos dentro de costales donde se realiza el desgranado de los frutos, evitando así la pérdida de tiempo recogiéndolos del suelo.

✓ **Herramientas y equipos utilizados para la cosecha**

Dependiendo de la técnica de recolección de frutos y semillas que se emplee, varían las herramientas necesarias para su correcto desarrollo. En términos generales, los equipos que podrían utilizarse son los siguientes:

<ul style="list-style-type: none">• Soga o cuerda (puede ser de nylon, hilos de poliéster o plástica muy resistente y que no se resbale)• Alambre galvanizado o abrazaderas para hacer amarres en las sogas• Tela, caucho, costales o una superficie para acolchar las cuerdas que van a la pierna para la escalada• Tabla (30 cm x 20 cm) o refuerzo en la cuerda para apoyo del pie• Mosquetón de seguridad• Arnés de seguridad• Palos rectos, livianos y resistentes	<ul style="list-style-type: none">• Machete/Peinilla• Casco• Gafas de seguridad• Guantes para jardinería (pueden ser de nylon o hilaza con puntos de PVC)• Cuchillo malayo (Medialuna)• Desjarretadora/Tijera telescópica• Costales o canastos• Carpa plástica• Malla plástica “tipo polisombra”
---	--



Figura 40. Técnica general de ascenso con marotas para la recolección de frutos y semillas de Chontaduro, aplicable a Asaí.

Nota. A) Tomado de

https://www.youtube.com/watch?v=qPauTce53BY&ab_channel=Ecofondo.

B) Tomado de:

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=-7Xt97G6so&ab_channel=ColombiaHoy.

C) Tomado de Isaza-Aranguren et al., 2013. Cartilla para la cosecha y manejo de palmas productoras de frutos (Asaí, Canangucho y Milpesos).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

2.3 PRODUCTIVIDAD DE LA PARTE A COSECHAR

En la Amazonía colombiana se sabe que la palma de Asaí (*Euterpe precatoria*) puede comenzar su actividad reproductiva dentro de los bosques, cuando tiene 40 años y una altura aproximada de 12 metros [20]; mientras que cuando crece en zonas abiertas (chagras), le toma entre 15 a 20 años y tener una altura aproximada de 7 m iniciar sus procesos reproductivos [20], [42], [104]. Se estima que, en promedio, cuando los individuos tienen una altura entre 15 y 18 m se encuentran en su pico reproductivo, posterior a esto entran en la etapa de senescencia [20].

Puntualmente en la jurisdicción de Corpoamazonia, al analizar la información documentada en los estudios técnicos para aprovechamiento de Asaí, si bien, los datos sólo corresponden a una sección de las poblaciones de esta palma que se encuentran en etapa reproductiva, se puede concluir que la productividad de racimos y por ende de frutos y semillas se da desde que los individuos tienen un diámetro del tallo a la altura del pecho (DAP) mínimo de 10 cm y una altura que puede ser menor incluso a los 8,9 m. Así mismo, si se analizan los datos por “pisos sociológicos”, se tiene que:

Tabla 16. *Productividad de palmas de Asaí estimada a partir de estudios técnicos de aprovechamiento de frutos*

ALTURA DE LA PALMA (m)	DAP (cm)	TOTAL DE INDIVIDUOS	TOTAL DE RACIMOS	PROPORCIÓN RACIMOS/ INDIVIDUOS
Hasta 8,9	10 a 20	1.757	863	49%
9 a 14,9	20 a 30	3.095	1.826	0,59
Desde 15 en adelante	30 a 40	2.272	2.146	0,94

- La clase conformada por las palmas que tienen más de 15 m de altura y un DAP mayor a 30 cm es la más productiva, ya que en 2.272 individuos se registraron 2.146 racimos, esto equivale a que el 94% de esta parte de la población está activamente reproductiva.
- Las palmas que miden entre 9 y 14,9 m con un DAP que va de 20 a 30 cm tiene una productividad del 59%, aunque, vale la pena resaltar que es la categoría sociológica con mayor cantidad de individuos registrados, 3.095 con 1.826 racimos contabilizados.
- El piso sociológico de las palmas más jóvenes, es decir, aquellas que miden menos de 9 m y que su DAP está entre 10 y 20 cm es la menos abundante en los estudios con 1.757 individuos y sólo 863 racimos que equivalen a una productividad del 50%, es decir, de este segmento de la población, aproximadamente la mitad de los individuos están activamente reproductivos.

Desde la perspectiva bibliográfica, se tiene conocimiento que la palma de Asaí tiene asociados sus eventos de fructificación y cosecha con la estacionalidad de las condiciones ambientales, así pues, los picos de cosecha ocurren durante la época de lluvias cuando los ríos aumentan su caudal y bosques tienden a inundarse [27], [28], [79] lo genera mayor disponibilidad de nutrientes y agua que puede ser aprovechada por la palma al presentar un cono de raíces epigeas adaptadas a los periodos de inundación y una alta tasa de regeneración [20], [28].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

A continuación, se enuncian los resultados más relevantes respecto a la productividad de frutos y semillas documentada en estudios e investigaciones sobre el Asaí en la Amazonía y Orinoquía de Colombia, puntualmente:

Localidad: Río Amacayacu, Amazonas

Cada palma adulta produce de 1 a 5 racimos simultáneamente (más comúnmente 2); se estima que cada individuo puede producir entre 5500 a 8500 frutos (promedios de 6000 a 7000 por individuo) en cada época de fructificación, con un peso de 11,6 kg. Para la población completa se calculó una productividad de 2,2 ton/ha [20], [42], [104].

Localidad: Tarapacá, Amazonas

Las palmas adultas pueden tener entre 1 a 8 racimos cada una; los racimos tienen entre 573 a 3677 frutos cada uno. Los frutos pesan en promedio entre 1,44 a 1,72 g cada uno. Cada palma al año puede producir entre 13 a 20 kg de frutos [27].

Localidad: La Pedrera, Amazonas

En las localidades trabajadas, se contabilizó en total 966 racimos en 598 palmas registradas, esto quiere decir que en promedio cada individuo tiene entre 1 a 2 racimos en el periodo de producción. El número promedio de frutos por racimo es de 7378 y el peso promedio de cada fruto es de 1,50 g; lo que se traduce en que un racimo pesa 9,25 kg y que un individuo produce al año aproximadamente 0,57 toneladas de frutos [28].

Localidad: Estación Biológica El Trueno, Guaviare

En la población estudiada, cada individuo maduro produce en promedio tres racimos (mínimo 1 – máximo 6) y el peso promedio del racimo es de 3,7 kg (máximo 10 kg) cada uno [65].

Localidad: Villavicencio, Meta

Los individuos comienzan a producir frutos desde tallas muy pequeñas, así se encontraron racimos en individuos desde 3 cm hasta 18 cm de DAP. Las palmas registradas en las áreas boscosas de tamaño pequeño (menos de 10 ha) produjeron en promedio 92 racimos/ha; mientras que en los bosques de mayor tamaño (más de 10 ha) la productividad fue de 26 racimos/ha. Se calculó la oferta de frutos en un rango que va desde los 573 a 3677 frutos por racimo, con un peso entre 1,44 g a 1,7 g para cada fruto; de este modo, se infiere que la producción total en los bosques pequeños varía entre 29,2 a 187,5 kg/ha, mientras que en los bosques grandes está entre 14,6 a 93,8 kg/ha [44].

Teniendo en mente que la palma de Asaí se distribuye ampliamente en Suramérica, es posible analizar los datos bibliográficos que existen respecto a la oferta, productividad y rendimientos en diferentes tipos de bosques; con especial relevancia en los datos sobre el peso de los frutos para identificar las posibles diferencias de producción en el continente.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Tabla 17. Productividad de frutos y semillas en el Asaí a nivel de Suramérica

ECOSISTEMA	NO. RACIMOS	NO. FRUTOS	PESO DE FRUTOS	PORCIÓN ÚTIL	RENDIMIEN. PROMEDIO	VOLUMEN DE FRUTOS MADUROS	FUENTE
BOLIVIA							
Bosque de várzea	145/ha	1.748/ racimo	1,1 g/fruto			12.707 kg/ha	[24]
Bosque de tierra firme	17/ha	3.050/ racimo	0,57 g/fruto			120.401 kg/ha	
Bosque de bajo	3/palma		7,5 kg/palma			200 a 300 kg/ha	[73]
Bosque de altura	2/palma		8,5 kg/palma			30 a 140 kg/ha	
Bosque de Campo Ana	1,6/palma		4 kg/palma	3,3% por fruto	70% frutos/racimo	17.020 kg/año	[97]
Bosque de Petronila	2,6/palma		11,8 kg/palma	6,4% por fruto	74% frutos/racimo	2.578 kg/año	
COLOMBIA							
Bosque en San Martín de Amacayacu	2/palma	2.995/ racimo	5,2 kg/racimo			2,2 ton/ha/año	[42] [45]
Bosque en alrededores de Leticia	--	--	--			0,33 ton/ha/año	
Bosque de várzea	2 a 6/palma	1.405/ racimo	1 kg/racimo				[23]
Bosques de Puerto Leguizamo	1 a 2/palma	2.083/ palma	6 kg/palma			120 kg/ha/mes	[41]
Bosque en Vereda Madroño	1/palma		9,25 kg/racimo			656,7 kg/ha	[28]
Bosque en Vereda Villa Marcela	1/palma		9,25 kg/racimo			462,5 kg/ha	
Bosques en el Trapecio Amazónico	1 a 8/palma	573 a 3.677/ racimo	1,44 a 1,72 g/fruto			13 a 20 kg/palma/año	[27]
Fragmentos de bosque ≤10 ha	3 a 4/palma	17.190 a 110.310/ ha				29,2 a 187,5 kg/ha	[44]
Fragmentos de bosque >10 ha	1 a 3/palma	8.595 a 55.155/ha				14,6 a 93,8 kg/ha	
BRASIL							
Bosque de bajo	2,4/parcela	2.673/ racimo	7,5 kg/palma				[108]
Bosque de tierra firme	1,8/parcela	3.221/ racimo	6,2 kg/palma				



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

ECOSISTEMA	NO. RACIMOS	NO. FRUTOS	PESO DE FRUTOS	PORCIÓN ÚTIL	RENDIMIEN. PROMEDIO	VOLUMEN DE FRUTOS MADUROS	FUENTE
Bosque de bajo		6.580/ palma				450 kg/ha	[100]
Bosque de tierra firme		5.477/ palma				173 kg/ha	
PERÚ							
Bosque de tierra firme	2,2/palma	7.798,8/ ha				77.988 kg/ha	[109]
Bosque inundable	2,9/palma	13.358,2/ ha				133.582 kg/ha	
ECUADOR							
Humedal amazónico	3/palma	4.310/ palma	3,49 kg/palma	40,7% por fruto	9,18% flores a frutos/racimo	907,4 kg/ha/ciclo reproductivo	[67]

Respecto a la productividad, en términos del número de racimos promedio que puede producir una palma de Asaí, se encuentra que en Ecuador los individuos generan tres racimos; mientras que, en Perú, Colombia y Bolivia, el promedio está un poco por encima de dos (**Figura 41**).

Promedio Racimos/Palma

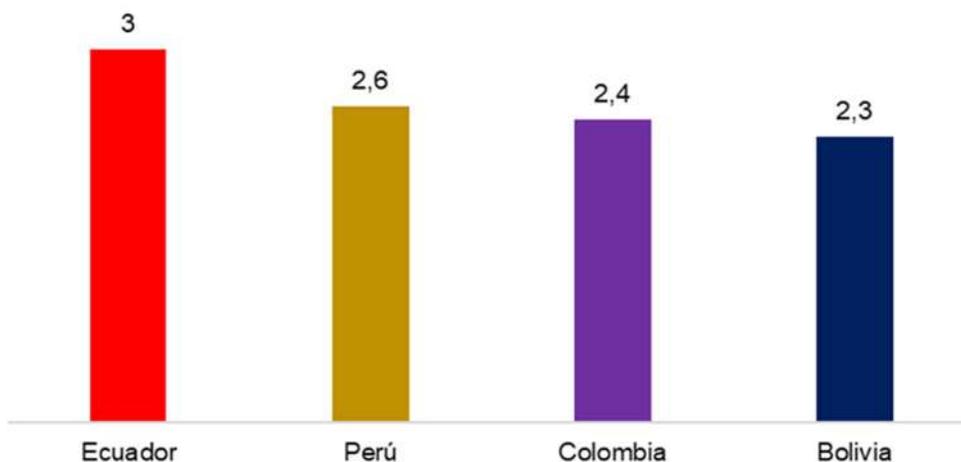


Figura 41. Productividad promedio de racimos por palma de Asaí en Suramérica

Al analizar el promedio de frutos que puede producir una palma de Asaí, se tiene que Colombia registra la mayor cantidad cuando se evalúa a nivel de hectáreas de bosque; mientras que cuando se estudia a nivel de frutos por palma y por racimos, es Brasil el país que registra la mayor productividad; esto podría deberse a que en Colombia la abundancia del Asaí es alta por unidad de área, pero, los individuos no producen tantos frutos como otras localidades de Suramérica (**Figura 42**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Respecto al peso registrado en los frutos del Asaí, con los datos bibliográficos, se tiene que, por fruto en Colombia los frutos son casi el doble de pesados que los registrado en Bolivia; mientras en sumatoria, los racimos más pesados están en Bolivia, seguida por Brasil, Colombia y finalmente Ecuador; esto puede deberse a que las mediciones del peso completo de los racimos incluyen no solamente los frutos sino todos los tejidos asociados, como el eje y las raquillas (**Figura 43**).

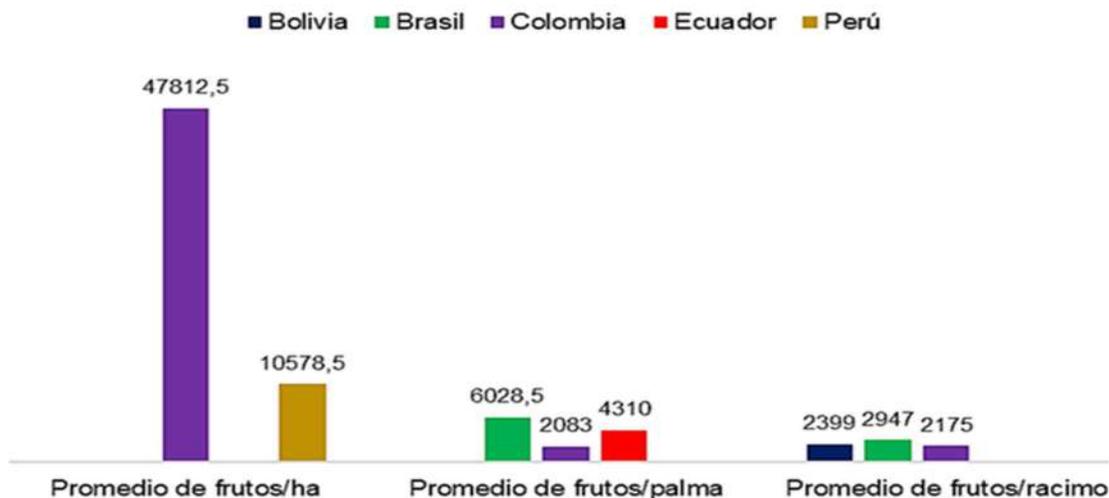


Figura 42. Cantidad de frutos de Asaí por hectárea, palma y racimo en Suramérica

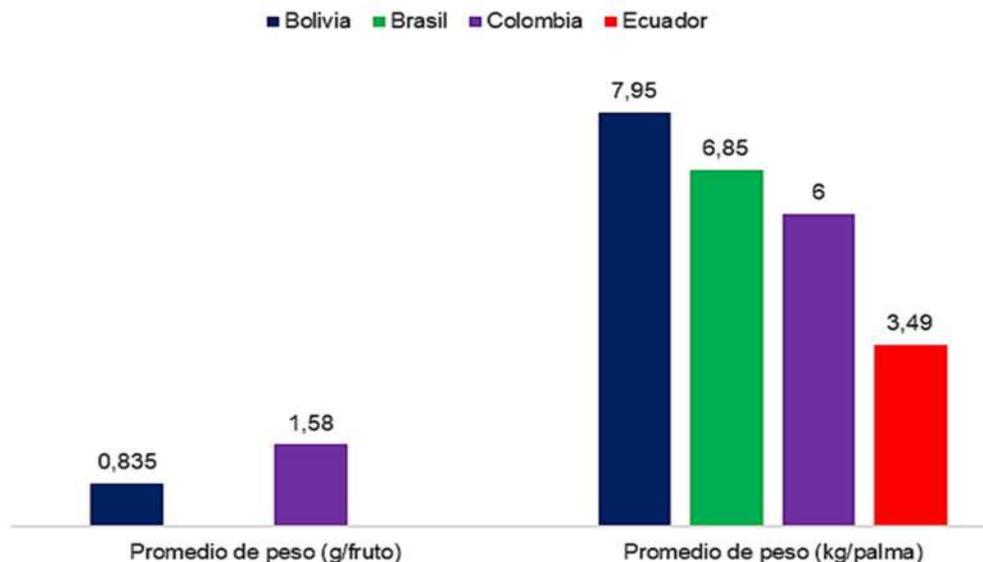


Figura 43. Peso promedio de frutos y racimos del Asaí en Suramérica

Finalmente, cuando se detallan los datos respecto a la productividad medida como el promedio en peso (kg) de frutos maduros que puede producir el Asaí por hectárea de bosque, se encuentra que el país con mayor productividad es Perú logra más de 100.000 kilogramos de frutos maduros, le sigue Bolivia

que produce más de 30.000 kg. La producción promedio de Colombia y Brasil es notoriamente mucho menor y apenas supera los 300 kg de frutos por hectárea (**Figura 44**).

Promedio de Frutos maduros (kg/ha)

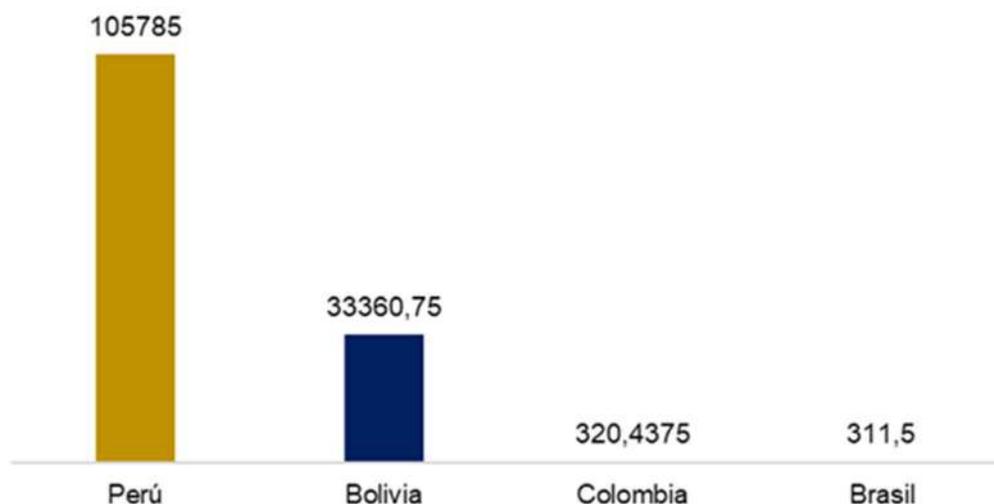


Figura 44. Productividad de frutos maduros de Asaí en Suramérica

A nivel de la jurisdicción de Corpoamazonia, hay información muy relevante respecto a la productividad de la palma de Asaí, consignada en los estudios técnicos presentados para solicitud de aprovechamiento sostenible de sus frutos.

Tabla 18. Datos de productividad de la palma de Asaí (*Euterpe precatoria*) registrados en estudios técnicos para aprovechamiento de la especie en jurisdicción de Corpoamazonia

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	FECHA ESTUDIO TÉCNICO	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. INDIV. /ha)	RACIMOS/ ha	PESO (kg/ha)
VALLE DEL GUAMUEZ							
1	Maraveles_1 (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	7,18	~45	~104	903
			B.T.F.	19,94	~34	~77	671
2	Miraflores Selva (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	20,6	40	~93	805
			B.T.F.	30,39	4	~9	77
3	Maraveles_2 (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	7,62	13	~31	266
			B.T.F.	6,66	15	~34	298



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	FECHA ESTUDIO TÉCNICO	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. INDIV. /ha)	RACIMOS/ ha	PESO (kg/ha)
4	Guadualito_1 (±288 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	12,09	26	~60	525
			B.T.F.	28,45	16	~37	319
5	Maraveles_3 (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	6,75	4	~9	77
			B.T.F.	3,48	4	~10	88
6	Maraveles_4 (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	6,71	103	~236	2.051
			B.T.F.	6,27	6	~14	121
7	El Tigre_1 (±360 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	4,66	44	~101	875
			B.T.F.	5,6	25	~58	506
8	Guadualito_2 (±288 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	18,81	26	~59	514
			B.T.F.	36,66	2	~5	42
9	Maraveles_5 (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	3,4	72	~165	1.435
			B.T.F.	3,74	0	0	0
10	El Paraíso (±310 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	19,94	~45	~104	903
			B.T.F.	7,18	~34	~77	671
11	El Tigre_2 (±360 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	17,5	58	~134	1.169
			B.T.F.	33,04	1	~2	22
12	El Tigre_3 (±360 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	8,59	45	~104	903
			B.T.F.	11,89	0	0	0
13	Maraveles_6 (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	7,12	11	~26	224
			B.T.F.	6,44	13	~29	253
PUERTO CAICEDO							
14	La Joya (±300 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	19,1	~8	~19	168
			B.T.F.	55,37	~7	~16	143
15	El Cedral_1 (±276 m.s.n.m)	jun-21	B.H.	0,43	~23	~52	455
			B.T.F.	29,36	~3	~6	55
16		s.f.*	B.H.	0,17	0	0	0



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	FECHA ESTUDIO TÉCNICO	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. INDIV. /ha)	RACIMOS/ ha	PESO (kg/ha)
	El Cedral_2 (±276 m.s.n.m)		B.T.F.	4,09	~100	~230	2.002
VILLAGARZÓN							
17	Canangucho (±370 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	9,4	~5	~10	91
			B.T.F.	45,63	~21	~48	418
18	Simón Bolívar_1 (±327 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	43,17	~27	~63	546
			B.T.F.	153,17	~66	~150	1.309
19	Simón Bolívar_2 (±327 m.s.n.m)	may-22	B.H.	10,28	~85	~196	1.701
			B.T.F.	13,6	~42	~96	836
MOCOA							
20	Villa Gloria (±376 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	3,68	~5	~10	91
			B.T.F.	18,79	~18	~40	352
21	Puerto Limón (±322 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	75,25	~5	~11	98
			B.T.F.	155,19	~26	~59	517
PUERTO ASÍS							
22	San José_1 (±312 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	0	0	0	0
			B.T.F.	3,73	~148	~342	2.970
23	La Danta (±268 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	28,67	117	~270	2.345
			B.T.F.	18,2	~23	~52	451
24	San José_2 (±312 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	0	0	0	0
			B.T.F.	1,73	~65	~149	1.298
25	Agua Negra (±270 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	10,17	~100	~230	2.002
			B.T.F.	13,34	~52	~120	1.045
26	La Esperanza (±257 m.s.n.m)	Jul-Ago/2022	B.N.	---	71	179	1.328



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	ID_ESTUDIO TÉCNICO (ALTITUD)	FECHA ESTUDIO TÉCNICO	COBERTURA/ ECOSISTEMA	ÁREA/ COBERTURA (ha)	DENSIDAD PALMAS PRODUCTIVAS (No. INDIV. /ha)	RACIMOS/ ha	PESO (kg/ha)
27	Alto Santa María (±270 m.s.n.m)	s.f.*	B.N.	21,86	~16	171	2.052
PUERTO LEGUIZAMO							
28	Merendú (±173 m.s.n.m)	s.f.*	B.N.	---	---	1057	8.456
29	La Libertad (±178 m.s.n.m)	s.f.*	B.N.	---	---	1549	18.588
PUERTO GUZMÁN							
30	Alpamanga (±280 m.s.n.m)	s.f.*	B.H.	35,2	~10	~23	203
			B.T.F.	78,01	~36	~83	726

Nota. Las letras B.H. hacen referencia a la cobertura/ecosistema de Bosque Húmedo, B.T.F. corresponde a Bosque de Tierra Firme y B.N. significa Bosque Natural.

s.f.*: hace referencia a que el estudio técnico no registra la fecha en que fue realizado el muestreo estadístico en el área de interés.

Al analizar con más detalle los datos presentados en la tabla 18, a nivel de municipios se puede concluir que Puerto Leguizamo tiene en total la mayor cantidad de racimos registrados, 2.606 y a la vez el mayor peso acumulado por racimos por hectárea: 27.044 kg. Le sigue el municipio de Valle del Guamuez con una sumatoria de 1.578 racimos que equivalen a 13.718 kg, continúa Puerto Asís con 1.513 racimos que suman 13.491 kg de productividad. Los restantes municipios registran menos de 1.000 racimos y pesos acumulados por debajo de los 5.000 kg (**Figura 45**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024



Figura 45. Relación del total de racimos y pesos de estos para Asaí por municipios en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia

Al promediar los datos tanto de número de racimos por hectárea y peso de racimos por hectárea se encuentra que Puerto Leguizamo es la localidad más importante, con los valores más altos para ambos aspectos evaluados (1.303 racimos/ha., 13.522 kg/ha.); las localidades de Puerto Caicedo y Puerto Guzmán tienen los datos más similares entre sí tanto de abundancia como peso de los racimos y, evidentemente Mocoa es la localidad con los resultados más bajos (30 racimos/ha., 264,5 kg/ha.) en todo el departamento del Putumayo (**Tabla 19**).

Tabla 19. Promedio de racimos de Asaí y sus pesos a nivel de municipios en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia

ETIQUETAS DE FILA	PROMEDIO DE RACIMOS/HA	PROMEDIO DE PESO (KG/HA)
Puerto Leguizamo	1.303	13.522
Puerto Asís	189,1	1.686,4
Villagarzón	93,8	816,8
Valle del Guamuez	60,7	527,6
Puerto Caicedo	53,8	470,5
Puerto Guzmán	53	464,5
Mocoa	30	264,5



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Si se realiza el mismo análisis, pero ahora discriminando por veredas, se encuentra que, tanto La Libertad/Peterrumbe como Merendú en Puerto Leguizamo son las localidades con la mayor cantidad de racimos y peso acumulado por estos; les sigue Maraveles en el Valle del Guamuez, Simón Bolívar en Villagarzón y San José en Puerto Asís; todas estas localidades registran más de 400 racimos de Asaí cada una y los pesos acumulados superan los 4.000 kg/ha por cada vereda (**Tabla 20**).

Tabla 20. Relación del total de racimos y pesos por municipios y veredas en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia

MUNICIPIO	VEREDA	TOTAL (RACIMOS/HA)	TOTAL PESO (KG/HA)
Puerto Leguizamo	La Libertad	1.549	18.588
Puerto Leguizamo	Merendú	1.057	8.456
Valle del Guamuez	Maraveles	735	6.387
Villagarzón	Simón Bolívar	505	4.392
Puerto Asís	San José	491	4.268
Valle del Guamuez	El Tigre	399	3.475
Puerto Asís	Agua Negra	350	3.047
Puerto Asís	La Danta	322	2.796
Puerto Caicedo	El Cedral	288	2.512
Puerto Asís	Alto Santa María	171	2.052
Valle del Guamuez	El Paraiso	181	1.574
Valle del Guamuez	Guadualito	161	1.400
Puerto Asís	La Esperanza	179	1.328
Puerto Guzmán	Alpamanga	106	929
Valle del Guamuez	Miraflores de la Selva	102	882
Mocoa	Puerto Limón	70	615
Villagarzon	Canangucho	58	509
Mocoa	Villa Gloria	50	443
Puerto Caicedo	La Joya	35	311

A nivel altitudinal, se encuentra que en el rango que va desde los 100 a 199 m se registraron 2.606 racimos que suman 27.044 kg, entre los 200 y 299 m se encontraron 1.577 racimos con un peso acumulado de 14.064 kg y de 300 a 399 m se contabilizaron 2.626 racimos que pesan 22.856 kg en total; esto muestra que, si bien la mayor cantidad de racimos registrados están asociados a la franja altitudinal más alta, el mayor peso se lo llevan los racimos de las zonas bajas; mientras que la franja intermedia, es en la que menos racimos se contaron y menor peso acumulado se obtuvo (**Figura 45**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

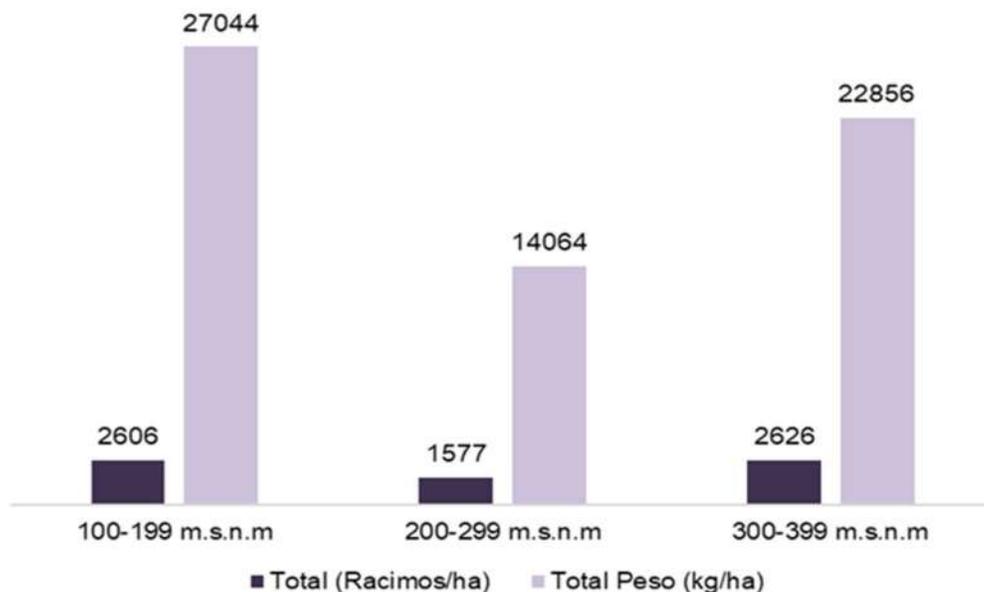


Figura 46. Total, de racimos y su peso por rango altitudinal en estudios técnicos en jurisdicción de Corpoamazonia

Nuevamente, si se analizan los datos promediados para cada uno de los rangos altitudinales, se observa que en las zonas más bajas se producen más racimos que a la vez pesan más; la franja de mayor altura es la segunda en productividad y peso promedio, mientras que la altitud intermedia, tal como se vio previamente es en la que se registró la menor cantidad de racimos promedio y por ende el menor peso producido (**Tabla 21**).

Tabla 21. Promedio de racimos y peso por rango altitudinal en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia

RANGO ALTITUDINAL (M.S.N.M)	PROMEDIO DE RACIMOS/HA	PROMEDIO DE PESO (KG/HA)
100-199 m.s.n.m	1.303	13.522
200-299 m.s.n.m	175,2	1.562,7
300-399 m.s.n.m	328,3	2.857

Considerando la información respecto a la cantidad de racimos y el peso acumulado por estos a nivel de ecosistemas, se concluye que:

- En el Bosque Natural se registró la mayor cantidad de racimos (2.956) y el mayor peso acumulado por hectárea (30.424 kg) con un promedio de 739 racimos que pesan 7.606 kg.
- En el Bosque Húmedo se registraron 2.110 racimos que pesan en sumatoria 18.350 kg; lo que se traduce en un promedio de 88 racimos que alcanzan un peso de 764 kg por hectárea.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- En el Bosque de Tierra Firme se encontraron 1.743 racimos que suman 15.190 kg, es decir, que en promedio hay 67 racimos que suman un peso de 764 kg por hectárea de este ecosistema.

Vale la pena destacar, que, en la cobertura de bosque natural, los estudios contemplaron tanto zonas de tierra firme como inundables en las áreas de interés y no discriminan este aspecto, por tanto, es lógico que en estos haya la mayor cantidad de registros (**Tabla 22 y Figura 46**).

Tabla 22. Relación de racimos y pesos por ecosistemas/coberturas en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia

ECOSISTEMA	TOTAL (RACIMOS/HA)	PROMEDIO DE RACIMOS/HA	TOTAL PESO (KG/HA)	PROMEDIO DE PESO (KG/HA)
Bosque Natural	2.956	739	30.424	7.606
Bosque Húmedo	2.110	88	18.350	764
Bosque de Tierra Firme	1.743	67	15.190	584

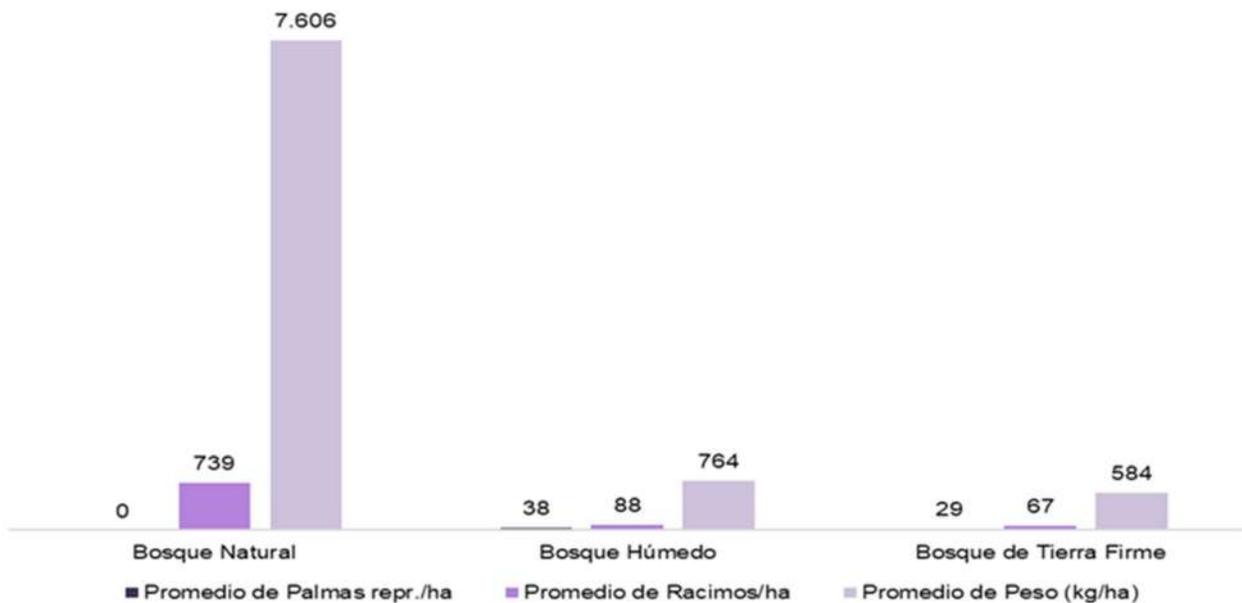


Figura 47. Promedios de palmas reproductivas, racimos y peso por hectárea por rango altitudinal en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia

Finalmente, discriminando la información por municipio, vereda y ecosistema/cobertura únicamente para los estudios técnicos en los que claramente se hace una separación de los tipos de ecosistema donde se realizó el muestreo; se encuentra que, para el bosque húmedo, la localidad con mayor número de racimos y peso acumulado es Maraveles en Valle del Guamuez con 571 racimos que corresponden a 4.956 kg/ha acumulados. Paralelamente para el bosque de tierra firme se encontró que la vereda San José en Puerto Asís es el que tiene mayor cantidad de racimos, 491 que suman 4.268 kg/ha (**Tabla 23**).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Tabla 23. *Relación de racimos y pesos acumulados a nivel de ecosistema, vereda y municipio en estudios técnicos de aprovechamiento dentro de la jurisdicción de Corpoamazonia*

MUNICIPIO	VEREDA	BOSQUE HÚMEDO		BOSQUE DE TIERRA FIRME	
		PESO (KG)/HA	TOTAL DE RACIMOS/HA	PESO (KG)/HA	TOTAL DE RACIMOS/HA
Mocoa	Puerto Limón	98	11	517	59
	Villa Gloria	91	10	352	40
Puerto Asís	Agua Negra	2.002	230	1.045	120
	La Danta	2.345	270	451	52
	San José	0	0	4.268	491
Puerto Caicedo	El Cedral	455	52	2.057	236
	La Joya	168	19	143	16
Puerto Guzmán	Alpamanga	203	23	726	83
Valle del Guamuez	El Paraíso	903	104	671	77
	El Tigre	2.947	339	528	60
	Guadualito	1.039	119	361	42
	Maraveles	4.956	571	1.431	164
	Miraflores de la selva	805	93	77	9
Villagarzón	Canangucho	91	10	418	48
	Simón Bolívar	2.247	259	2.145	246

Con datos puntuales de productividad de frutos y semillas en palmas de Asaí evaluadas en los departamentos de Caquetá y Putumayo, se obtiene un panorama mucho más estructurado del potencial productivo de esta especie en la región sur de la Amazonía colombiana que sirve como herramienta para los sucesivos cálculos de aprovechamiento y proyección de solicitudes de manejo de frutos y semillas de esta especie. Dichos resultados provienen tanto de los monitoreos fenológicos a los individuos seleccionados dentro del Proyecto BPIN 2022000100017 como de los levantamientos de inventarios y evaluación de productividad del Asaí en el marco del Proyecto BPIN 2022000100043 *Desarrollo de dinámicas de economía circular en la cadena de valor de Açaí (Euterpe precatoria) promoviendo el manejo sostenible de la especie silvestre y la valorización de los residuos sólidos en los departamentos del Caquetá y Putumayo (Tabla 24).*

Tabla 24. *Datos consolidados de productividad a nivel de racimos y frutos (cantidad y pesos) para el Asaí en los departamentos de Caquetá y Putumayo*

CARACTERÍSTICA EVALUADA	VALOR PROMEDIO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Peso de un racimo completo	5,9 kg ± 3,5 kg	1 kg	17 kg
Peso de frutos maduros por racimo	5,23 kg ± 3,3 kg	1 kg	15 kg



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

CARACTERÍSTICA EVALUADA	VALOR PROMEDIO	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
Cantidad de frutos por racimo	2.391 ± 1.366	336	7.689
Cantidad de racimos por palma	2,5 ± 1,3	1	10,7
Cantidad de frutos por palma	5.978	336	82.272
No. de palmas reproductivas por hectárea	42 ± 40,7	1	~191
Cantidad de racimos por hectárea	105	2,5	~478
Cantidad de frutos por hectárea	251.055	35.280	807.345
Peso total de fruto maduro por hectárea	~459,4 kg	~64,6 kg	~1.477,4 kg
Fruto maduro por hectárea	~0,46 ton	~0,06 ton	~1,48 ton

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

Teniendo en cuenta que el presente protocolo está destinado a usuarios que hacen aprovechamiento directamente de frutos y semillas de Asaí, se podría considerar una equivalencia directa, es decir, de uno a uno en las cantidades de ambos recursos; ya que para cada fruto hay una única semilla en su interior.

Considerando la información secundaria disponible en los estudios técnicos presentados ante Corpoamazonia para solicitar permisos de aprovechamiento sostenible de esta especie, manuales, investigaciones y tesis ; así como la información primaria obtenida en monitoreos fenológicos y levantamientos de productividad del Asaí en Caquetá y Putumayo (proyecto BPIN 2022000100017) se consolidan los siguientes datos puntuales respecto a los pesos de los componentes del fruto y su equivalencia respecto a unidades mayores como toneladas y kilogramos:

Tabla 25. *Equivalencias por cantidad y pesos de los componentes del fruto de Asaí por unidad y escalados a una tonelada*

RASGOS ANALIZADOS	PESO PROMEDIO (g)	RANGO DE PESOS POSIBLES (g)	% DE COMPOSICIÓN RESPECTO AL FRUTO COMPLETO	CANTIDAD PROMEDIO POR TONELADA	PESO EQUIVALENTE POR TONELADA
Componentes del fruto					
Fruto completo	1,83 ± 0,7	[0,57 – 5,67]	--	546.448	1.000 kg
Pulpa	0,27	--	15*	--	147,54 kg
Semilla	1,56	--	85*	--	852,46 kg

En términos prácticos, del 100% que representa el fruto completo; 85% corresponde al peso de la semilla, mientras que el 15% restante se reparte entre la pulpa (que es una capa muy delgada) y la cáscara o piel externa de los frutos. Es importante puntualizar que los porcentajes aproximados de representatividad de las semillas y la pulpa son datos obtenidos de la experiencia de productores y transformadores de Asaí en la región, quienes a través de sus años de trabajo han consolidado esta información. Al escalar los valores del fruto a unidades mayores, se estima que por cada tonelada de Asaí se podrían encontrar en promedio 546.448 frutos que equivalen aproximadamente a 147,54 kg de pulpa y 852,46 kg de semillas.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La cosecha de Asaí puede acarrear enormes impactos para las poblaciones aprovechadas si el manejo del recurso no se planifica a largo plazo, se desconocen los patrones ecológicos propios de la especie y no se identifica claramente el estado óptimo para el aprovechamiento de los frutos y semillas. Sin duda, la cosecha mediante la tala de individuos adultos es la técnica más impactante de todas, ya que para la palma de Asaí se ha encontrado que la permanencia de los adultos es el proceso demográfico (dentro de la dinámica poblacional) que más contribuye al crecimiento poblacional, esto significa que la remoción sistemática de adultos (por eventos sucesivos de talas), aun cuando se encuentren en altas densidades en una zona produce una disminución del tamaño y las funciones en la población, incluso hasta llevarla a su desaparición [45].

Por tanto, para garantizar un manejo adecuado de las poblaciones de Asaí, el mantenimiento de los adultos en las poblaciones cosechadas es absolutamente indispensable [42].

De acuerdo con lo anterior, en la **Tabla 26** se lista una serie de recomendaciones de manejo específicas para el aprovechamiento sostenible del Asaí relacionadas en diferentes fuentes de referencia, a partir de las cuales y con base en el análisis de información particular para la especie, se definirán los lineamientos de manejo a establecerse para la jurisdicción de Corpoamazonia.

Tabla 26. *Recomendaciones de manejo para el aprovechamiento sostenible de Asaí reportadas en la literatura disponible en América Latina*

NO.	RECOMENDACIÓN DE MANEJO	FUENTE
1	Fortalecer, capacitar e incentivar la cosecha de frutos sin destruir los individuos adultos, empleando equipos de escalada como el estrobo o la marota u otros más seguros; así como medialuna o desjarretadora o recoger los frutos directamente del suelo.	[18] [27] [28] [41] [42] [45] [97] [100] [106] [110] [111]
2	Emplear la escalada como método más frecuente de cosecha tiene la ventaja de que evita la dispersión de frutos en el suelo y permite la cosecha repetida de un mismo individuo por más de 40 a 50 años.	[42] [45]
3	Si bien el empleo del método de la pecoña es de bajo impacto para las palmas, éste debe evitarse ya que es el menos seguro de todos y requiere de una enorme inversión de energía y esfuerzo por parte de quien escala la palma.	[20] [42] [45] [110]
4	Evitar la cosecha de individuos de más de 21 m de altura que exigen un mayor esfuerzo físico y riesgo para los cosechadores.	[20] [41] [42] [45] [110] [111]
5	Mantener los individuos de gran altura (o al menos 1 por hectárea sin cosechar) permite proveer alimento para la fauna y posibilita el reclutamiento de plántulas para mantener la dinámica poblacional.	[27] [41] [42] [45] [100] [112]
6	Realizar raleos, limpieza de ramas caídas, lianas, entre otros elementos que impidan el crecimiento de los subadultos que inician la producción de tallo o de las copas de los adultos.	[42] [45] [68] [100] [110] [112]
7	Enriquecer las unidades productivas o sitios empobrecidos con plántulas o semillas de adultos altamente productivos.	[27] [28] [42] [45] [110] [112]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	RECOMENDACIÓN DE MANEJO	FUENTE
8	Establecer cuotas de cosecha sostenible de acuerdo con la capacidad productiva de la población.	[28] [42] [45] [97] [110]
9	Acordar comunitariamente las áreas de cosecha e implementar esquemas de rotación de éstas.	[28] [41] [42] [45]
10	Realizar inventarios y censos de la especie en las áreas de cosecha para calcular las cuotas de aprovechamiento y su estructura poblacional.	[49] [97] [112]
11	Reducir la cosecha de los frutos a la mitad después de periodos secos	[42] [45]
12	Consolidar un instrumento de planificación para el aprovechamiento de frutos y semillas; así como el monitoreo participativo por parte de los usuarios del bosque y las comunidades interesadas.	[27] [28] [42] [45]
13	Realizar monitoreos a las poblaciones con el fin de identificar períodos sensibles para el crecimiento poblacional y las variaciones anuales/interanuales.	[28] [42] [45] [49] [97] [112]
14	Registrar detalladamente si se presentan cambios en la producción de frutos y regeneración de plántulas en relación con los cambios de los periodos de lluvia y veranos.	[42] [45] [112]
15	Reconocer la disponibilidad del recurso y su distribución en la zona es fundamental para generar programas de manejo con participación comunitaria.	[18] [112]
16	Establecer acuerdos/reglas/medidas entre los usuarios del bosque para evitar la tala de individuos y moderar la extracción de frutos y semillas.	[18] [28] [49] [97]
17	Promover áreas de regeneración de la especie en fragmentos de bosque o rastrojos de propiedad comunitaria.	[18]
18	Hacer manejo moderado de las copas de los árboles que circundan a las palmas para facilitar la llegada de luz solar y favorecer la productividad.	[28] [68] [100]
19	Realizar la recolección de frutos en el momento óptimo, es decir, cuando el fruto se encuentra de color morado muy intenso, casi negro y a punto de caer. El desgranado de los frutos se hace en tierra firme, sobre una superficie limpia, puede ser con guantes o las manos desinfectadas y es importante proteger los frutos después de desgranados para evitar contaminación.	[68] [111] [106]
20	Se recomienda que el aprovechamiento se realice tanto como sea posible en cercanías a los sitios de comercialización en vista de que, posteriormente a la recolección del fruto, éste debe mantenerse inmediatamente alejado de los rayos del sol dentro de lonas limpias. La duración del fruto puede llegar hasta tres días, antes de que comience a malograrse por el exceso de humedad, aparición de hongos o fermentación acelerada.	[27] [68] [111] [106]
21	Recolectar preferiblemente los racimos una sola temporada para luego dejar que la palma descance el resto del año.	[68]
22	El correcto uso de técnicas apropiadas para la cosecha no asegura la sustentabilidad del recurso, es necesario establecer calendarios de aprovechamiento en los que se contemplen claramente periodos sin cosecha para dejar descansar a las palmas.	[110]
23	Determinar claramente los periodos de cosecha para los frutos y semillas en función de la fenología de la especie y las condiciones climáticas que más le favorezcan para su productividad y recuperación.	[110] [106]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

NO.	RECOMENDACIÓN DE MANEJO	FUENTE
24	Llevar a cabo registros fenológicos de la especie y reportar la presencia de polinizadores y dispersores de semillas para considerar esta relación en el manejo y la gestión del recurso.	[27] [67] [97]
25	En los lugares de cosecha del fruto es necesario realizar prácticas mínimas de conservación de suelos (los desperdicios de la cosecha, como los racimos, se deben esparcir en el sitio de aprovechamiento y en los caminos o trochas realizadas para sacar las semillas; en aras de que el suelo los incorpore como abono orgánico).	[41]
26	El aprovechamiento de los racimos debe hacerse de la mejor forma posible, empleando herramientas que se encuentren en buen estado con el fin de favorecer la sostenibilidad de los individuos y no causarles daños mayores; de modo que los machetes, tijeras o instrumentos de corte deben mantenerse en óptimas condiciones para facilitar el corte limpio de los racimos desde la palma.	[106]
27	Las personas que se encargan del aprovechamiento de los racimos mediante escalada deben primero hacer una revisión del estado natural de cada palma con el fin de identificar la presencia de posibles daños en el fuste que puedan causar peligro a su integridad durante la escalada.	[106]
28	La mejor forma de realizar el aprovechamiento de los frutos del Asaí es mediante la escalada de individuos; así pues, las personas que lleven a cabo esta labor deben emplear diferentes implementos de seguridad (arnés de seguridad, silla de trabajo, pretina de seguridad, cuerda de seguridad, cierre de seguridad y casco) para asegurar su integridad durante la actividad.	[28], [106]
29	Para las labores de cosecha, se deberá contar con un registro por cada comunidad de las personas que participarán en la actividad de cosecha, las herramientas disponibles y la plena identificación de cada una de ellas, con el propósito de garantizar la capacitación en el manejo y seguridad durante esta operación.	[28]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

Impactos a nivel de individuo

- La cosecha de frutos en el Asaí, realizada con la técnica de escalada a la palma y no mediante la tala, tiene un muy bajo impacto en la probabilidad de mortalidad inmediata de los individuos cosechados [113].
- Contrariamente, la cosecha del Asaí mediante la tala de los individuos conllevaría la muerte de los individuos cosechados y por tanto, al ser palmas de tallo solitario, la desaparición de su diversidad genética y su potencial reproductivo [74].
- Los ejercicios de cosecha en general siempre tienen un impacto negativo (a diferentes plazos) en la reproducción de los individuos cosechados; a pesar de esto, la resiliencia de las palmas intervenidas depende en gran medida de la etapa de vida en que se encuentre, entre más joven es el individuo, menor capacidad de recuperación tiene frente a eventos sucesivos de aprovechamiento [114].

Impactos a nivel de la población

- El aprovechamiento intensivo y destructivo (tala) de los individuos en la clase de edad adulta para la palma de Asaí genera una fuerte disminución en el valor de crecimiento poblacional, ya que esta clase es la generadora de frutos y semillas que continúan los procesos de regeneración natural [24], [100].
- El aprovechamiento destructivo de las palmas de Asaí genera un impacto negativo en la disponibilidad futura del recurso; así como en la dinámica de la población y su capacidad de regeneración, lo que podría llevarla al límite de la extinción local [58], [74], [80].
- Los frutos y semillas de palmas de Asaí tienen alto potencial sostenible como ingreso adicional para las familias y poblaciones rurales; sin embargo, al no haber lineamientos de aprovechamiento, ni un mercado o cadena de valor consolidada, la cosecha se hace dependiente de únicamente de la demanda, lo que, a largo plazo, sin regulación alguna puede tornarse insostenible para las poblaciones [115].
- En términos espaciales a corto plazo, los impactos son notorios en las áreas de aprovechamiento y varían en función del tamaño de éstas, de modo que las poblaciones locales de Asaí sufren pérdidas severas de individuos maduros, con efectos aún desconocidos [116].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Impactos al medio ambiente y los recursos

- Compactación del suelo en los caminos de extracción por el uso de tractores o camiones grandes para la movilización de racimos, especialmente durante los días de lluvia en los que también pueden generarse anegamientos [85].
- Generación de residuos, debidos principalmente al mal manejo de basuras (plásticos, pilas, cartones, vidrios, etc.) y residuos orgánicos en las zonas de aprovechamiento dentro del bosque [85].
- Contaminación de aguas de escorrentía generada por la mala disposición de aguas servidas (p.ej. producto de la cocina) durante el proceso de aprovechamiento o por el vertimiento de residuos en los arroyos o cuerpos de agua cercanos a la zona de aprovechamiento [85].
- Daños a la fauna, caracterizados principalmente por eventos de cacería no planeada en la zona y por la destrucción de hábitats, madrigueras y otros durante el aprovechamiento; así como el desplazamiento de animales por el exceso de ruido en la zona [85].
- Si bien, la cosecha de los frutos de Asaí no genera ninguna huella de carbono, la extracción de sus frutos a largo plazo, sí, y se ha calculado que por cada kilogramo de fruto extraído se producen 33,1 kg de CO₂ equivalente liberado en el ecosistema en función de la edad de las palmas aprovechadas [107].
- Las presiones ejercidas sobre los individuos reproductivos tienen un impacto directo sobre la fauna silvestre asociada a los recursos ofertados por las palmas, por ejemplo, alimentación y vivienda [116].

3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA PRODUCTIVA Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD

Al analizar los factores que pueden afectar la sostenibilidad de la cosecha de frutos y semillas del Asaí se identifican tres ejes fundamentales de incidencia:

- 1) Las prácticas de aprovechamiento
- 2) El mercado y comercialización del recurso
- 3) La tenencia de la tierra

Estos ejes están interrelacionados y podría considerarse que tienen el mismo impacto en la sostenibilidad del recurso; sin embargo, el mercado y la comercialización tienen más peso e influencia; incluso llegan a dictar las prácticas de aprovechamiento que se adaptan como respuesta a las necesidades de la demanda. A continuación, se enuncian las consideraciones fundamentales a este respecto:

- La intensidad en el uso de los recursos es uno de los factores que mayor impacto tiene en la sostenibilidad del aprovechamiento; las palmas han sido usadas por las comunidades indígenas y campesinas para suplir sus necesidades domésticas de vivienda, alimentación y vida espiritual de



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

modo que, este uso ha representado en general, un impacto moderado en las poblaciones, incluso en casos de cosecha destructiva [113].

- Los escenarios de aprovechamiento, que están relacionados con la intensidad de la cosecha cambian potencialmente cuando los recursos derivados se convierten en objetivos comerciales y el impacto de la cosecha aumenta a medida que crece el mercado y por ende la demanda, sin tener muy presente la disponibilidad del recurso en el medio natural, como ha ocurrido, por ejemplo, con algunas poblaciones en Bolivia y Perú [80].
- En términos generales, dentro de la cadena de valor quienes más venden obtienen mayores ingresos, sin importar los impactos de la cosecha excesiva o las técnicas destructivas que se empleen [113].
- A medida que crece la demanda, la presión sobre el recurso aumenta y con el paso del tiempo, la cosecha deja de ser sostenible y la especie corre riesgo de extinción local [113].
- Ante las presiones del mercado, los cosechadores pueden recurrir a prácticas destructivas para incrementar la producción del recurso y así responder al aumento de demanda, ocasionando sobreexplotación conducente a la reducción de las poblaciones naturales [117].
- Cuando la cosecha se da en espacios ajenos o de propiedad colectiva, se ha encontrado un menor interés de parte de los cosechadores, reflejado principalmente en el ejercicio de malas prácticas de cosecha, especialmente destructivas [117].
- Los cosechadores que aprovechan recursos en terrenos que no son propios, tienen la incertidumbre del acceso al recurso a largo plazo, por lo que, el futuro de las palmas que cosechan no reviste para ellos mucha importancia, así que no hay preocupación por el ejercicio de buenas prácticas de cosecha [117].

3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

Como herramienta para determinar el porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas que se permitirá en los lineamientos de manejo sostenible del Asaí (*Euterpe precatoria*), se diseñó la ficha que se presenta en la **Tabla 27**, en la que se tienen en cuenta factores demográficos y ecológicos de la especie, tales como:

- ✓ Abundancia en el medio natural (individuos potencialmente reproductivos) /ha
- ✓ Cantidad de semillas producidas por periodo de fructificación
- ✓ Disponibilidad de las semillas en el año
- ✓ Porcentaje de germinación reportado en la literatura
- ✓ Fauna asociada a la dispersión de las semillas

Cada una de las variables ecológicas consideradas en el análisis tiene un porcentaje de importancia ponderado del 20% que se distribuye dentro de los rangos o grupos que componen cada variable, cuanto más delicada o susceptible sea calificada la especie dentro del rango en cada variable, mayor será el porcentaje a conservar. Posteriormente, en la columna final a la derecha se calcula el porcentaje



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

de aprovechamiento, producto de la resta entre el 20% inicial asignado a la variable menos el porcentaje a conservar para cada una de éstas; así, al final de la tabla se hace la sumatoria final con la que se establece el porcentaje máximo de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie, con el objetivo de no afectar negativamente su supervivencia, ni los servicios ecosistémicos que ofrece. Bajo esas consideraciones se presentan a continuación los resultados del ejercicio realizado para el Asaí:

Tabla 27. Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie *Euterpe precatoria*

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
Abundancia en el medio natural (No. Ind./ha)	20%	Baja	Hasta 50	10%		17%
		Media	Más de 50 hasta 100	7%		
		Alta	Más de 100	3%	X	
Cantidad de semillas producida por individuo por periodo de fructificación	20%	Baja	Menos de 1000	10%		14%
		Media	1000 a 500.000	6%	X	
		Alta	500.001 a 1.000.000	3%		
		Muy alta	Más de 1.000.000	1%		
Disponibilidad de la semilla	20%	Baja	1-3 meses	10%		14%
		Media	4-6 meses	6%	X	
		Alta	7-9 meses	3%		
		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		17%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%	X	
		Muy alto	76-100%	1%		
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	10%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	
		Peces	Sábalos, bocachicos, etc.	5%		



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, cecílidos, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%		
Porcentaje final de aprovechamiento						72%

En el caso particular del Asaí, ya que es una especie que tiene semillas disponibles aproximadamente durante seis meses, un promedio de 100 individuos por hectárea en áreas naturales, una cantidad moderada de semillas por individuo, alta tasa de germinación de sus semillas e interacciones con dos grandes grupos animales para la dispersión de sus semillas (aves y mamíferos); se logra calcular una tasa final de aprovechamiento de frutos y semillas del **72%** con el que se garantiza el manejo sostenible de esta especie y su permanencia en el tiempo como recurso natural para la fauna.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE

A partir del análisis de información que se presenta en los capítulos anteriores, se definen los siguientes lineamientos para el manejo sostenible de la especie *Euterpe precatoria* Mart., conocida comúnmente como Asaí que se recomienda implementar antes, durante y después de la cosecha por parte de los usuarios del bosque, otros actores de la cadena de valor y del sistema regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, con el objetivo de asegurar la conservación y renovabilidad de la especie a largo plazo mediante acciones responsables que, en la medida de lo posible, generen el menor impacto sobre el entorno, protegiendo el capital natural, la vida y bienestar de los usuarios de las comunidades.

4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA

- El interesado en realizar el manejo sostenible del Asaí debe realizar los trámites concernientes a la gestión de permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho al uso y aprovechamiento de los frutos y semillas de esta especie ante Corpoamazonia, siguiendo las directrices consignadas en el **ANEXO 1** denominado **Instrucciones para los interesados en el manejo sostenible de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) para la obtención de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia.**
- La determinación del volumen de aprovechamiento que se presentará en la solicitud, se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Una palma cuenta en promedio con $2,5 \pm 1,3$ racimos.
 - ✓ Un racimo de Asaí pesa en promedio 5,9 kg. De este, más del 88% corresponde a los frutos, que desgranados pesan en promedio 5,2 kg por racimo.
 - ✓ Cada fruto ("pepa") de Asaí pesa en promedio 1,83 g; de los cuales 1,56 g son de la semilla y 0,27 g corresponden a la pulpa.
 - ✓ Por cada 1.000 kg (1 tonelada) de Asaí, se calcula que hay en promedio 546.448 frutos.
 - ✓ Por cada 1.000 kg (1 tonelada) de Asaí las equivalencias calculadas son: 147,54 kg de pulpa y 852,46 kg de semillas.
- Considerando que el manejo sostenible de la especie recaerá en cada integrante de la organización que participe en las actividades integrales de aprovechamiento de los frutos y semillas, todos los participantes deben estar plenamente informados y enterados de las operaciones relacionadas con la corta, cosecha y transporte desde el sitio de la recolecta hasta el área de recepción en los viveros, centros de propagación y plantas de procesamiento; con el fin de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad y calidad de los PFNM y los lineamientos de manejo sostenible definidos.
- Se debe delimitar la **Unidad de Manejo Sostenible (UMS)²** en cada uno de los predios. Con esa

² **Unidad de Manejo Sostenible (UMS):** es el área definida para llevar a cabo el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables (continua o discontinua), que se ubica en ecosistemas naturales o en bosques naturales, en terrenos de dominio público con o sin ocupación, en predios de propiedad privada y en predios de propiedad colectiva, la cual, forma parte de las áreas para el manejo sostenible de la especie.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

finalidad, el usuario del bosque definirá los medios y herramientas -adicionales a las cercas o límites naturales ya existentes- que considere pertinentes y al alcance de sus posibilidades económicas, tales como jalones de madera, estacas, cintas, avisos, cercas vivas, árboles o palmas marcadas, incluso la elaboración de mapas; lo importante es que la **UMS** quede claramente definida y georreferenciada dentro del predio.

- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie estén informados sobre los límites de la **UMS** y los linderos del predio en el cual se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por la autoridad ambiental.
- La selección de palmas **REMANENTES** (28% del total de individuos maduros y potencialmente cosechables en la **UMS**) y de **MONITOREO** debe hacerse antes de comenzar las actividades de cosecha, según las indicaciones consignadas en el **ANEXO 2** denominado **Instrucciones para usuarios del manejo sostenible de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) para la obtención de frutos y semillas en jurisdicción de Corpoamazonia.**
- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo y de reparación de equipos y herramientas necesarias para las actividades, previamente a las labores de cosecha para reducir los desperdicios y pérdidas de frutos; todo el equipo a utilizar en las operaciones de recolecta como de transporte interno, deberán estar en excelentes condiciones de mantenimiento.
- Asegurar la limpieza y desinfección adecuada de todas las herramientas como tijeras podadoras, navajas, bisturís, cortarramas-desjarretadera, cuchillo malayo, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir los focos de infección y prevenir los daños por agentes patógenos en los individuos cosechables, antes y durante la cosecha. Para dichas labores de desinfección se recomienda utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- El Asaí en estado silvestre puede alcanzar alturas hasta de 20 m; en tales casos, la cosecha de sus frutos resulta una actividad de alto riesgo cuando se realice la trepa a las palmas, por lo cual los recolectores deben utilizar equipos y procedimientos que garanticen su seguridad y salud en el trabajo.
- Uno de los primeros aspectos para tener en cuenta antes de las labores de cosecha es verificar el buen estado físico y fitosanitario de cada palma, pues éstas, en algunas ocasiones y debido a su alta madurez y edad en el bosque pueden presentar alteraciones, pudriciones o malformaciones que debilitan los fustes, poniendo en peligro la vida del recolector al momento del ascenso. Una palma robusta con buen color en sus hojas y de tronco sano, son garantía de cosecha y seguridad.
- Los usuarios del bosque deberán asegurar que el personal que realizará las labores de ascenso a las palmas sigue instrucciones y técnicas de seguridad industrial y salud ocupacional que favorecen su integridad física; por tanto, quienes realicen la escalada deben contar con los cursos de formación reglamentados en la ley para trabajo seguro en alturas.
- Tradicionalmente la forma de trepar a las palmas consiste en el uso de maneas sujetas a los pies, sogas, o simplemente bejucos de las plantas con los cuales los nativos, o personas diestras en



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

estas actividades hacen los procesos de aprovechamiento de los frutos; tener en cuenta que estas maneras técnicas tradicionales, ponen en alto riesgo la integridad física del cosechador.

- Los usuarios del bosque deberán garantizar el uso de equipos y herramientas certificadas por organismos competentes con el fin de prevenir daños en la integridad física de los trabajadores y evitar poner en riesgo su vida.
- Se recomienda realizar actividades de control de individuos enfermos y eliminar lianas y parásitas que afecten la salud y disminuyan el éxito reproductivo de estos. Las prácticas de control se deben implementar previo análisis técnico y con total autonomía del propietario del predio.
- Si se va a realizar recolección de frutos del suelo, sólo se podrá hacer una limpieza mínima del área que ocupa cada palma en un diámetro equivalente al tamaño de la corona; esto permitirá el claro reconocimiento de las plántulas de la especie en caso de que ellas germinen en el sitio. Antes de hacer la limpieza, realice la inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies de interés para su rescate y traslado a otras áreas de restauración ecológica.
- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y permanentemente durante las labores de cosecha. El asistente técnico estará encargado de orientar las actividades de aprovechamiento recomendadas conforme a la planificación que se realice y asegurar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en el protocolo de manejo sostenible de la especie, adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.
- Realice inspecciones regulares a las palmas en la **UMS** para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a las palmas objeto de aprovechamiento.
- En caso de identificar la presencia de plagas o enfermedades en algunas palmas, no emplee insumos químicos para el control sin tener plena certeza de qué está afectando a los individuos dado que el uso descontrolado e incoherente de agroquímicos puede conllevar afectaciones significativas en la fauna natural (abejas, escarabajos, hormigas, etc.) que cumple importantes funciones ecológicas muchas veces desconocidas para las personas.
- En casos aislados, cuando las palmas se vean severamente afectadas por la presencia de plagas o enfermedades y el control biológico no sea suficiente; emplee agroquímicos biodegradables o de baja toxicidad, y aplíquelos siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante para minimizar los impactos negativos que puedan desencadenar en el medio ambiente y la salud humana. Alternar los ingredientes activos para evitar el desarrollo de resistencia en las plagas.

4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA

- Se prohíbe la tala de las palmas como técnica para la recolección de frutos. La cosecha debe hacerse dejando las palmas en pie para garantizar la permanencia de los individuos y no afectar la oferta de servicios ecosistémicos ofrecidos por estos.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- Teniendo en cuenta la dificultad que implica el ascenso a las palmas se establece un porcentaje de cosecha sobre la totalidad de palmas en la **UMS** en su conjunto y no por individuo. En consecuencia, se podrá aprovechar como máximo el **72%** de las palmas adultas, maduras y potencialmente cosechables proyectadas mediante el inventario estadístico en el lugar, a las cuales se les recogerán todos los racimos que se encuentren maduros durante el periodo de cosecha.
- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos de Asaí, es necesario que los usuarios del bosque gestionen ante Corpoamazonia el *Salvoconducto Único Nacional en Línea para la movilización de especímenes de la diversidad biológica*, según las disposiciones de la **Resolución 1909 de 2017** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible o la norma que la modifique o sustituya; tal que se pueda hacer el transporte del material cosechado sin inconvenientes desde el predio hasta el centro de acopio³ en caso que sea requerido por los organismos de control.
- Garantizar que el personal que realiza las funciones de ascenso a la palma cumpla con las condiciones de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con la normatividad colombiana para trabajo en alturas. Deben emplearse herramientas apropiadas como escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad pertinentes y certificados.
- En el momento de la recolección de frutos y semillas evalúe el tamaño, porte y características físicas de la palma a cosechar (altura, delgadez, presencia o no de espinas en el tallo) para así determinar la técnica más adecuada, que ocasione la menor afectación al individuo y garantice la seguridad del cosechador, en caso de que sea necesario escalar el individuo seleccionado.
- Si el propósito de la cosecha es fundamentalmente la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección mínimo en 10 palmas distribuidas de manera general en toda el área de la **UMS** para asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del sistema futuro. Si no cuenta con este número mínimo de individuos en su predio realice el aprovechamiento en la mayor cantidad de palmas que encuentre; procurando no hacerlo de una sola.
- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad de racimos (número) y peso de los frutos (kg) recogidos por **UMS** con el objeto de contar con la información que permita establecer en el futuro próximo, las cuotas de cosecha acordes a las capacidades productivas de la especie, analizando la incidencia de los patrones climáticos y medioambientales de la zona.
- Se prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el predio o **UMS**, teniendo en cuenta que el aprovechamiento otorgado es únicamente para el recurso no maderable (frutos y semillas) y en ningún momento ampara el uso de otros recursos naturales.
- No hacer remoción de la cobertura boscosa al interior o alrededor de la **UMS** antes, durante o posteriormente a las actividades cosecha; se exceptúan las labores limpieza de la palma a aprovechar, necesarias para realizar la recolección de manera segura.

³ El aprovechamiento de productos forestales no maderables y de la flora silvestre se encuentran exentos del pago de tasas forestales, por lo cual el interesado no deberá pagar ninguna tarifa por el recurso, únicamente asumirá el costo del salvoconducto.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- No arrojar a las fuentes hídricas existentes al interior de la **UMS** o que la circundan, residuos derivados de los desechos de la cosecha o de las actividades antrópicas asociadas a la recolección de frutos y mantenimiento de equipos utilizados en estas labores; ni residuos fósiles derivados de equipos utilizados en la cosecha.
- No efectuar talas rasas, derribas, quemas y rocerías sobre las márgenes de las fuentes hídricas, así como sobre las áreas de las cabeceras y nacimientos de fuentes de aguas, sean estas permanentes o intermitentes.
- Conservar ecosistemas donde puedan desarrollarse enemigos naturales de las plagas que afectan a los individuos de Asaí, por ejemplo, avispas, algunas especies de hormigas, aves y hongos; para dicho propósito es necesario proteger y fortalecer hábitats como cercas vivas, coberturas boscosas o rastrojos que actúan como reservorios de biodiversidad.
- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja cosechar dichos elementos directamente de las palmas seleccionadas como fuentes semilleras. Esta práctica asegura la autenticidad y la calidad del material genético, evitando la incertidumbre inherente a la recolección de elementos encontrados en el suelo, los cuales pueden no pertenecer a los individuos seleccionados.
- Así mismo es importante realizar la recolección de semillas de palmas dispersas en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMS**, para garantizar variabilidad genética de individuos con adaptación a diferentes ambientes.
- La cosecha del fruto de Asaí, se debe hacer en el momento en el que los frutos presentan un color morado oscuro brillante; un buen indicador del momento en que se debe realizar la cosecha es cuando se visita las palmas y en el suelo existen frutos caídos; además al tomar los frutos en la mano, estos pintan de color morado. Se sugiere que los frutos se cosechen en la época adecuada cuando están maduros para no afectar la pulpa de Asaí y no generar desperdicios.
- En el Asaí los racimos deben ser cortados a una distancia aproximada al tallo, cerca al raquis. Para lograr un buen corte y no afectar la palma es necesario utilizar un machete u otra herramienta de corte muy bien afilado y de un solo golpe hacer el corte de la manera más perfecta con el fin de evitar accidentes.
- Para bajar los racimos de la palmera de forma segura, con menor esfuerzo y sin perder frutos, es necesario utilizar una cuerda que puede tener 8 mm de grosor y 50 m de largo; la cuerda se sujeta en la parte superior del raquis del racimo; se recomienda sujetar muy bien el racimo con la cuerda para evitar pérdida del producto. El cosechador trepado en la palma anclará la línea de vida con ayuda de un mosquetón por el cual pasará la cuerda de descenso; suavemente se desliza la cuerda con el racimo hasta lograr que este llegue a la lona.
- En el momento que el racimo va descendiendo previamente al pie de la palmera, el recolector colocará una lona o carpa libre de impurezas o contaminantes, con el fin de hacer que el racimo caiga de manera directa y evitar la contaminación del fruto; una vez se haya soltado la cuerda, el ayudante apoyará e iniciará el proceso de desgranado.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA

- Después de finalizar la cosecha en el bosque, asegúrese que los frutos seleccionados se dispongan en bolsas o lonas limpias que protejan el material y faciliten su correcta manipulación y transporte desde el predio hasta el sitio de recepción y procesamiento. Un buen embalaje de frutos ayuda a evitar su pérdida, que conllevaría a una sobre explotación del recurso y la generación de un mayor volumen de residuos.
- Concluida la etapa de cosecha, sigue el desgranado y selección del fruto de Asaí. En esta etapa, es de vital importancia hacer una correcta selección de los granos maduros, sobre maduros, secos y verdes; únicamente ingresarán al proceso todos aquellos que cumplan con los estándares de calidad para ser procesados; por tanto, todo el fruto que se deseche se recomienda reincorporarlo a las áreas boscosas para aumentar las condiciones de renovabilidad de la especie y otros servicios ecosistémicos que estos pueden aportar al medio natural.
- Para el desgranado y selección del fruto de Asaí se realizarán movimientos rápidos de arriba hacia abajo, lo cual permitirá que fácilmente se desprenden los granos del racimo, para iniciar el proceso de selección de fruto. Una recomendación importante es mantener las manos limpias, lo mismo que la lona y las bolsas de llenado de fruto. Los frutos seleccionados deberán colocarse en costales limpios, no usados previamente (nuevos), que permitan la ventilación del fruto y contribuyan a mantener la calidad de éste durante el traslado al punto de acopio, o a la planta de transformación.
- Verificar que en el sitio de acopio o almacenamiento de frutos no haya presencia o rastros de elementos contaminantes químicos, plaguicidas, de aceites y combustible u otros elementos similares, así como evitar el contacto con estiércoles de animales que pueden alterar la calidad del producto y contaminar toda la cosecha. Esta medida pretende evitar el incremento de la intensidad de cosecha por pérdidas debido al mal manejo del fruto en la cosecha y postcosecha.
- Semestralmente y durante la vigencia del acto administrativo otorgado, el usuario deberá presentar ante Corpoamazonia el *Informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible*, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha en el semestre inmediatamente anterior en la **UMS**. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** al presente protocolo.
- Para mantener indefinidamente la capacidad de producción y renovación del bosque, las especies, la diversidad ecosistémica y los servicios ambientales, el usuario del bosque aplicará los tratamientos silviculturales que cumplan con estos objetivos, así como el manejo de la regeneración natural de la especie objeto de aprovechamiento en las áreas o unidades de manejo sostenible, o el enriquecimiento mediante fajas o siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades deberán estar relacionadas en el informe semestral.
- Asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican tanto en el capítulo 5 como en el **Anexo 2** de este protocolo encaminadas a levantar información que permita complementar o ajustar los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- Los residuos sólidos provenientes del mantenimiento de los equipos y herramientas deberán disponerse adecuadamente, recojiéndolos y transportándolos fuera del sitio de aprovechamiento.
- Implementar medidas para prevenir, mitigar y corregir cualquier impacto negativo sobre los elementos bióticos y abióticos del sitio de aprovechamiento, tales como suelos, aguas, aire, flora, fauna, y paisaje.
- Manténgase informado y capacite a quienes trabajan con usted sobre las mejores prácticas de manejo integrado de plagas o enfermedades, identificación de las mismas, reconocimiento de enemigos naturales y las técnicas más efectivas y sostenibles para el control biológico o amigable con el medio ambiente y la salud ecosistémica.

4.4 GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

- Es sumamente importante que los usuarios del bosque y todo aquel que esté involucrado en la cosecha de frutos y semillas de esta especie, no pierdan su espíritu investigativo y realicen continuamente observaciones a la naturaleza alrededor para identificar posibles patrones de aparición de plagas o enfermedades, variaciones en la producción, el comportamiento de la fauna en la zona, etc.
- En el ejercicio del manejo sostenible de frutos y semillas de *Euterpe precatoria*, identifique los individuos que manifiesten las características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área. Para esto, puede aliarse o apoyarse en grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades presentes en la región.
- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos de Asaí y se están promoviendo diferentes programas para potenciar el desarrollo de la región a partir de esta especie, es imperativo que los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTeI] (centros e institutos de investigación, centros de desarrollo tecnológico, centros de ciencia, etc.), universidades y grupos de investigación realicen estudios con el fin de conocer a profundidad la ecología y rasgos propios de esta especie en la región; así como su potencialidad real.
- Se invita a institutos, centros y grupos de investigación a que desarrollen estudios que generen conocimiento y herramientas para definir indicadores visibles y cuantificables de la sustentabilidad de Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) en el sur de la Amazonía colombiana; estos insumos permitirán a largo plazo realizar ajustes a los lineamientos de manejo y/o implementar las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad de esta especie.
- Por otra parte, es fundamental que los actores del sistema nacional y regional de CTeI desarrollen estrategias o mecanismos para la transferencia del conocimiento y los resultados de las investigaciones a los usuarios del bosque; esto garantizará que dicho conocimiento llegue a las comunidades y pueda ser aplicado por ellas, para mantener a largo plazo la sostenibilidad de la especie en el medio natural.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- Es imperativo que se realicen investigaciones sobre *Euterpe precatoria*, especialmente respecto a procesos ecológicos importantes como, regeneración natural, germinación en ambientes controlados y no controlados, y el desarrollo de protocolos para el rescate de plántulas que garanticen la supervivencia de las mismas, como insumo para apoyar las iniciativas de restauración ecológica en áreas degradadas en el sur de la Amazonia colombiana.

4.5 CONSIDERACIONES PARA OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR

- Los centros de procesamiento, transformación agroindustrial, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de Asaí deben asegurar que el material a adquirir para sus actividades provenga de áreas que cuenten con permiso, autorización, asociación o concesión para el manejo sostenible de los PFNM otorgado por Corpoamazonia.
- Las entidades públicas o privadas, organismos de cooperación internacional y organizaciones de la sociedad civil que promuevan o fortalezcan diferentes proyectos de inversión, capacitación o investigación, entre otros; deben asegurar que las personas o comunidades donde estos se desarrollen cuenten con el manejo sostenible otorgado por Corpoamazonia, o realicen el trámite de los permisos durante la vigencia del proyecto y el acto administrativo de otorgamiento sea un producto del mismo.
- Establecer medidas, procedimientos o actividades para abordar, respetar y potenciar los derechos de la población local y de los trabajadores que intervienen en todo el ciclo de vida del producto; por ejemplo, crear programas de capacitación y educación sobre derechos laborales, condiciones de trabajo dignas, seguridad en el trabajo, buenas prácticas agrícolas y manejo postcosecha.
- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible y de procesamiento de los frutos y semillas de Asaí, mediante consultas y diálogo abierto sobre temas relevantes para la comunidad.
- Reconocer y respetar las prácticas culturales y tradicionales de la población local étnica en las áreas de manejo sostenible de Asaí, promoviendo la preservación de la identidad cultural y el patrimonio de la comunidad.
- Establecer mecanismos de transparencia y rendición de cuentas en todas las etapas del ciclo de vida del producto, permitiendo la supervisión y el escrutinio público de las prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE *Asaí (Euterpe precatoria Mart.)* CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

La región amazónica, un ecosistema de biodiversidad y complejidad incomparables, enfrenta desafíos sin precedentes debido a los cambios climáticos y la intervención humana. En este contexto, el monitoreo fenológico de especies nativas surge como una herramienta crucial para la conservación y el estudio de este vasto bioma. La fenología, que se ocupa de los ciclos de vida de las plantas y su sincronización con las estaciones y factores ambientales, proporciona información vital sobre cómo las especies nativas responden a las variaciones en su entorno.

Este monitoreo es esencial para comprender los patrones de floración, fructificación y otros eventos clave de la vegetación, lo que a su vez tiene implicaciones directas para la fauna que depende de estas especies para su alimentación y refugio. Además, permite predecir los impactos del cambio climático en estos ecosistemas, facilitando la toma de decisiones informadas en la gestión ambiental y la conservación.

En ese orden de ideas, los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la especie *Euterpe precatoria* Mart. para el aprovechamiento de los frutos y semillas, deberán comprometerse a realizar monitoreos sobre los aspectos fenológicos y ecológicos de los individuos de esta especie presentes en la unidad de manejo sostenible que aprovecharán, con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad de la especie [101], [118] y continuar alimentando el sistema de información para la administración y manejo sostenible de los recursos naturales del sur de la Amazonia colombiana Sara, como insumo para ajustar en el mediano y largo plazo los lineamientos de manejo sostenible que se indican anteriormente.

De igual manera se indican las acciones relacionadas con el seguimiento ambiental a las medidas de manejo ambiental establecidas en este protocolo por parte de la autoridad ambiental, enfocándose en la recolección de datos vitales que permitan tomar decisiones informadas para la conservación y uso sostenible de la especie.

5.1 VARIABLES CLAVE A EVALUAR

En el caso particular del Asaí, luego de hacer una profunda búsqueda bibliográfica se identifican las siguientes variables generales que podrían ser evaluadas (a nivel de individuos, poblaciones o áreas) en un proceso de monitoreo y seguimiento a la cosecha por parte de cualquier actor dentro de la cadena de valor de la especie:

- **Información básica de cosecha**

- ✓ Parte (estructura) cosechada
- ✓ Frecuencia y porcentaje de cosecha sostenible
- ✓ Capacidad de producción (productividad) del recurso a cosechar
- ✓ Hábito de las palmas cosechadas
- ✓ Altura del tallo y distancia entre anillos de las palmas cosechadas
- ✓ Número de hojas en la corona de las palmas cosechadas
- ✓ Frecuencia de los eventos de cosecha (cada cuánto se cosecha un área)



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- ✓ Número de racimos en las palmas cosechadas (también contando los racimos sólo con flores o con flores y frutos a la vez)
 - ✓ Intensidad de la cosecha (cada cuánto se cosecha una palma en particular)
 - ✓ Rendimiento de la cosecha (cantidad de material que se cosecha por palma, por área de cosecha en un día de trabajo y en una temporada completa de cosecha)
 - ✓ Duración del proceso de cosecha (por palma y por área cosechada)
 - ✓ Número de personas involucradas, y
 - ✓ Dificultades para la cosecha.
- **Afectación provocada por la forma de cosecha respecto a**
 - ✓ Supervivencia y crecimiento del individuo
 - ✓ Regeneración natural
 - ✓ Interacciones con la fauna (oferta de recursos, alimentación, hogar, etc.)
 - ✓ Estructura poblacional
 - ✓ Ecosistema (transformaciones hechas en el área).
- **Tipo de aprovechamiento**
 - ✓ No destructivo/Destructivo
 - ✓ Nivel de uso: Domestico/Comercial (escala local, regional, nacional, internacional)
 - ✓ Volumen de aprovechamiento
 - ✓ Técnicas y herramientas empleadas
- **Prácticas con las palmas y su entorno**
 - ✓ Prácticas de corte o poda específicas
 - ✓ Retiro de malezas, raleo, plateo, fertilización, abonado, enriquecimiento con plántulas
 - ✓ Usos de la tierra donde se hace la cosecha (potreros, cultivos, chagras, sistemas agroforestales, bosque, etc.).
- **Ecología básica de la especie**
 - ✓ Distribución geográfica (para evaluar posibles cambios producidos por la cosecha u otros factores)
 - ✓ Abundancia y densidad de individuos en el área
 - ✓ Fenología
 - ✓ Interacciones con la fauna (visitantes, polinizadores, dispersores)
 - ✓ Cobertura vegetal o ecosistema donde se encuentra
 - ✓ Estado fitosanitario (presencia de plagas, infestaciones por hongos, daños mecánicos)
 - ✓ Datos demográficos de las poblaciones de la especie (tasa de crecimiento, tasa de mortalidad, tasa de reclutamiento/regeneración natural)
 - ✓ Estructura poblacional (clases de edad o tamaño en un área determinada).



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

• **Amenazas sobre los individuos, poblaciones y ecosistemas**

- ✓ Identificación de amenazas y su causa (cambios en el uso de la tierra, incendios, vendavales, deslizamientos, conflicto armado, problemas sociales, etc.)
- ✓ Priorización de amenazas
- ✓ Periodicidad e intensidad de los eventos de amenaza
- ✓ Actores involucrados
- ✓ Tenencia de la tierra donde se hace la cosecha
- ✓ Formas de acceso al recurso.

• **Cadena de valor y mercados**

- ✓ Identificación de actores (eslabones) en la cadena
- ✓ Demanda del recurso (va en aumento, estacional, permanente, por temporadas)
- ✓ Identificación de mercados reales/potenciales y sus necesidades de recurso
- ✓ Presiones del mercado sobre la oferta natural del recurso (cambios en los métodos, frecuencias o cantidades de cosecha).

5.2 IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE INDIVIDUOS DE MONITOREO

Antes de iniciar las labores de cosecha, el usuario debe identificar y registrar las palmas que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de dos años a partir de la notificación del acto administrativo mediante el cual Corpoamazonia le otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie.

Las palmas objeto de monitoreo deben cumplir con unas condiciones mínimas para poder ser seleccionadas dentro del esquema de monitoreo en la **UMS**, así que el paso a paso para su registro se debe hacerse siguiendo las instrucciones detalladas en el **Anexo 2** de este protocolo.

Para calcular la cantidad de palmas que deben ser monitoreadas por el usuario se procederá de acuerdo a la siguiente indicación consolidada en proporción al tamaño de la **UMS**, tal que, cuanto más grande sea el área permitida, más individuos deben ser monitoreados mensualmente para seguir la dinámica fenológica de la especie (véase **Tabla 28**):

Tabla 28. Elementos clave para la determinación de la cantidad de palmas de Asaí que deben ser monitoreadas por los usuarios en la UMS

ÁREA DE LA UMS (ha)	CANTIDAD BÁSICA DE PALMAS A MONITOREAR (A)	INDIVIDUOS ADICIONALES POR MONITOREAR (B)	TOTAL DE INDIVIDUOS PARA MONITOREAR (C)	PALMAS COSECHABLES	PALMAS NO COSECHABLES
Hasta 100	10	--	10	5	5
Más de 100	10	0,1% del total de individuos autorizados en la UMS	A+B	C x 50%	C x 50%



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

En términos generales, las palmas seleccionadas para monitoreo y seguimiento deben ser escogidas al azar, estar distribuidas en la **UMS** intentando que se encuentren en todos los ecosistemas que haya en el sitio, estar perfectamente marcadas para que sean fácilmente reconocibles durante los monitoreos mensuales y quedar muy bien georreferenciadas dentro de la aplicación móvil SARA.

5.3 DATOS MÍNIMOS DE MONITOREO

Para este objetivo, los usuarios diligenciarán el **“Formato para Monitoreo y Seguimiento de palmas dentro de la UMS”** directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones que se presentan en el **Anexo 2** de este protocolo.

Fundamentalmente la información de los monitoreos se relaciona con el estado sanitario, físico y reproductivo de las palmas mes a mes; así como algunas medidas del crecimiento en altura total y del tallo de los individuos entre un año y el siguiente. Todos los datos recogidos en estos ejercicios de monitoreo ayudan a consolidar una perspectiva más aterrizada y real del Asaí y su comportamiento ecológico al sur de la Amazonía colombiana, generando insumos de primera mano para la toma de decisiones acertadas frente al manejo sostenible de esta importante especie en la región.

5.4 SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL

Con el objeto de verificar el cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental consignados en el capítulo 4 de este protocolo, y levantar información básica que permita evaluar la sostenibilidad de la especie y tomar o ajustar las decisiones para la conservación y uso sostenible de la especie, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento a los usuarios, y centros de acopio y transformación del Asaí. Las acciones a realizar se indican a continuación.

5.4.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario

De acuerdo con lo definido en el artículo 2.2.1.1.7.9 del **Decreto 1076 de 2015**, Corpoamazonia adelantará visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible por lo menos semestralmente.

Para la práctica de las visitas se utilizará la cartografía disponible y se empleará el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). De la visita se elaborará un concepto técnico en el cual se dejará constancia de lo observado en el terreno y del cumplimiento o no de las obligaciones establecidas en la providencia que otorgó el manejo sostenible de los productos forestales no maderables o de la flora silvestre. En caso de incumplimiento de las obligaciones por parte del peticionario se iniciará el procedimiento sancionatorio correspondiente, mediante acto administrativo motivado.

Durante las visitas de seguimiento al área objeto de manejo sostenible, la autoridad ambiental evalúa que:

- 1) El usuario esté cumpliendo las medidas de manejo ambiental (MMA) consignadas en el protocolo de manejo sostenible (PMS) de la especie.
- 2) El usuario esté cumpliendo las MMA consignadas en el acto administrativo promulgado por Corpoamazonia en el que otorga el manejo sostenible de la especie.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- 3) El usuario esté efectuando el aprovechamiento de la especie únicamente en el área cosechable dentro de la Unidad de Manejo Sostenible.
- 4) Las palmas remanentes “no cosechables” estén perfectamente demarcadas e identificadas dentro del predio con el fin de asegurar la perpetuidad de los servicios ecosistémicos de la especie, especialmente la alimentación de la fauna.
- 5) La calidad de los materiales empleados para la demarcación de las palmas remanentes y de monitoreo sea el adecuado, durable y no contaminante.
- 6) Se esté cumpliendo adecuadamente con la identificación de las palmas cosechables y no cosechables que son objeto de monitoreo.
- 7) Los reportes de monitoreo entregados por el usuario tengan datos coherentes y acordes con la realidad encontrada en el área de manejo sostenible.

Adicionalmente y con el propósito de evaluar el estado poblacional de la especie sobre la cual se otorgó el manejo sostenible dentro del área permitida, el equipo técnico de Corpoamazonia a quien se delegue la labor de seguimiento, realizará el montaje de parcelas transitorias para el levantamiento de datos encaminados a determinar si se presentan cambios en la población de la especie.

La instalación de estas parcelas **debe llevarse a cabo por lo menos en dos ocasiones, distribuidas equitativamente a lo largo del periodo de vigencia** que determine Corpoamazonia en el acto administrativo mediante el cual le otorga el manejo sostenible al usuario. Es necesario puntualizar que las parcelas a realizar son transitorias, por tanto, no es necesario hacer ningún nuevo marcaje a los individuos o establecer con jalones el área, ya que al terminar el ejercicio no debe quedar ningún perímetro demarcado.

A discreción del usuario, Corpoamazonia o entidades aliadas, se podrán levantar más parcelas de las indicadas para la evaluación de la estructura poblacional de la especie con el fin de obtener mayor cantidad de información y datos que servirán en el ajuste de los lineamientos de manejo sostenible de la especie a largo plazo.

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMS** permitida por la autoridad ambiental. A continuación, se explican detalladamente dichas intensidades (**Tabla 29**):

Tabla 29. Intensidad de muestreo proporcional a la UMS para evaluación poblacional de la especie

ÁREA DE LA UMS (ha)	INTENSIDAD BÁSICA DE MUESTREO (PARCELAS 50 m X 20 m)	ADICIONAL DE INTENSIDAD	AREA EQUIVALENTE A MUESTREAR
Hasta 100	10	--	1 ha
Más de 100 hasta 1.000	10	0,1% de UM	1 ha + 0,1% de UMS
Más de 1.000 hasta 2.000	10	0,11% de UM	1 ha + 0,11% de UMS
Más de 2.000	0,16% de UM	--	0,16% de UMS

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (<i>Euterpe precatoria</i> Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001	Versión: 1.0-2024	

El detalle metodológico para el desarrollo de las parcelas de evaluación poblacional se desarrolla en el **Procedimiento para la evaluación de la estructura poblacional de especies forestales nativas en jurisdicción de Corpoamazonia**.

Las actividades de seguimiento realizadas por Corpoamazonia deberán ser acompañadas por el usuario del bosque o quién éste delegue y el asistente técnico; para lo cual la entidad notificará previamente y mediante escrito las fechas y horarios de las visitas.

En cumplimiento con lo establecido en la **Resolución No. 1280 de 2010** mediante la cual se fijan tarifas de servicio de evaluación y seguimiento a los instrumentos de manejo y control ambiental, y lo señalado en la **Resolución 871 del 9 de julio de 2024** expedida por Corpoamazonia por medio de la cual se establecen los parámetros y el procedimiento para efectuar el cálculo de las tarifas y el valor a cobrar, de los servicios de evaluación y/o seguimiento de las licencias ambientales, permisos, concesiones, autorizaciones y demás instrumentos de control y manejo ambiental para la vigencia 2024, de competencia de CORPOAMAZONIA, o la norma que la modifique o sustituya, emitirá al usuario del bosque la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento, quien deberá cancelarla previamente y como requisito para la visita.

5.4.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM

Según las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015** “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”, Artículo 2.2.1.1.11.3., las empresas de transformación primaria de productos forestales, las de transformación secundaria de productos forestales o de productos terminados, las de comercialización forestal, las de comercialización y transformación secundaria de productos forestales y las integradas deberán llevar un libro de operaciones que contenga como mínimo la siguiente información:

- a) Fecha de la operación que se registra;
- b) Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;
- c) Nombres regionales y científicos de las especies;
- d) Volumen, peso o cantidad de madera procesada por especie;
- e) Procedencia de la materia prima, número y fecha de los salvoconductos;
- f) Nombre del proveedor y comprador;
- g) Número del salvoconducto que ampara la movilización y/o adquisición de los productos y nombre de la entidad que lo expidió.

Las empresas forestales que realicen aprovechamiento, comercialización y transformación de frutos y semillas de Asaí, están en la obligación de registrar el libro de operaciones ante Corpoamazonia, siguiendo las disposiciones de la **Resolución 1971 de 2019** expedida por Minambiente o la norma que la modifique o sustituya.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

El registro del libro de operaciones debe realizarse estrictamente en línea, excepto por parte de las empresas forestales que se encuentran ubicadas en municipios sin cobertura de internet o con ancho de banda mínima de acuerdo con los Informes Trimestrales de TIC por departamento, generados por el Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones; caso en el cual las empresas ubicadas en dichos municipios deberán solicitar el registro directamente ante Corpoamazonia, diligenciando el Formato Único Nacional de Solicitud de registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** que se encuentra en el Anexo No. 2 de la **Resolución 1971 de 2019**.

La información consignada en el libro de operaciones servirá de base para que las empresas forestales presenten ante Corpoamazonia informes anuales de sus actividades que, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2.2.1.1.11.4., del mencionado decreto deberán contener:

- a) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos recibidos;
- b) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos procesados;
- c) Especies, volumen, peso o cantidad de los productos comercializados;
- d) Acto Administrativo por el cual se otorgó el aprovechamiento forestal de donde se obtiene la materia prima y relación de los salvoconductos que amparan la movilización de los productos;
- e) Tipo, uso, destino y cantidad de desperdicios.

En el caso de las empresas forestales ubicadas en municipios sin cobertura de internet o con ancho de banda mínimo, deberán radicar la información de sus ingresos y salidas de especímenes de la flora con periodicidad trimestral mediante oficio ante Corpoamazonia, utilizando el Formato de Reporte de ingresos y salidas del **LOFL**, incluido en el Anexo 3 de la **Resolución 1971 de 2019**.

Son obligaciones de las empresas forestales que trabajen con frutos y semillas de Asaí, además de lo anterior, cumplir con lo establecido en los Artículos 2.2.1.1.11.5. y 2.2.1.1.11.6., del **Decreto 1076 de 2015**, las siguientes:

- a) Abstenerse de adquirir y procesar productos forestales que no estén amparados con el respectivo salvoconducto; el incumplimiento de esta norma dará lugar al decomiso de los productos, sin perjuicio de la imposición de las demás sanciones a que haya lugar.
- b) Permitir a los funcionarios competentes de las entidades ambientales y administradoras del recurso y/o de las corporaciones la inspección de los libros de la contabilidad, de la manera y de las instalaciones del establecimiento;
- c) Presentar informes anuales de actividades a la entidad ambiental competente.
- d) Registrar y mantener actualizado el **LOFL**, a través de la plataforma Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea (VITAL) según lo dispuesto en el Artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asáí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

e) La empresa forestal deberá soportar sus ingresos y salidas, por lo menos una vez al mes en el **LOFL** (Artículo 14 de la **Resolución 1971 de 2019**).

Corpoamazonia tendrá control y potestad para hacer seguimiento a los **LOFL** registrados en su jurisdicción y podrá verificar en cualquier momento la información suministrada o allegada por las empresas forestales ubicadas en municipios sin cobertura de internet o con ancho de banda mínimo, y realizar las visitas que considere pertinentes, de acuerdo con lo establecido en el **Procedimiento para registro de libro virtual de operaciones de Empresas forestales en la jurisdicción de Corpoamazonia** código **P-CVR-003**, en el cual se explica el procedimiento interno para el registro de libro virtual de operaciones, el reconocimiento nacional a la legalidad y el seguimiento y monitoreo a las empresas forestales en su jurisdicción.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana SIAT-AC,» 2022. [En línea]. Available: <https://siatac.co/la-amazonia-colombiana/>. [Último acceso: 12 julio 2023].
- [2] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, *Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles*, Bogotá, 2021, p. 30.
- [3] U. G. Murcia García, G. I. Cardona Vanegas, J. C. Alonso, C. A. Salazar Cardona, L. E. Acosta, B. Giraldo, D. Cárdenas, M. S. Hernández, C. H. Rodríguez y M. Zubieta, Balance anual sobre el estado de los ecosistemas y el ambiente de la amazonas colombiana 2006, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2007.
- [4] Departamento Nacional de Planeación (DNP), Balance Diálogos Regionales Vinculantes, Bogotá, 2023.
- [5] Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Patrimonio Natural Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas, Parques Nacionales Naturales y Gordon and Betty Moore Foundation, Amazonia posible y sostenible, Bogotá: CEPAL y Patrimonio Natural, 2013.
- [6] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde*, Bogotá: República de Colombia, 2018, p. 114.
- [7] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques*, Bogotá: República de Colombia, 2020, p. 110.
- [8] Departamento Nacional de Planeación (DNP), *CONPES 4023 Política para la Reactivación, la Repotenciación y el Crecimiento Sostenible e Incluyente: Nuevo Compromiso por el Futuro de Colombia*, Bogotá: República de Colombia, 2021, p. 183.
- [9] Missouri Botanical Garden, "Euterpe precatoria Mart.," 2023. [Online]. Available: <https://tropicos.org/name/2400762>. [Accessed 26 Junio 2023].
- [10] R. Bernal, G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «Euterpe precatoria,» 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Euterpe%20precatoria/>. [Último acceso: 26 06 2023].
- [11] P. A. Idárraga, L. M. Urrea, F. J. Roldán y F. A. Cardona N., Flora del Magdalena Medio: áreas de influencia de la Central Térmica Termocentro, Primera ed., Medellín, Antioquia: ISAGEN-Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia, 2016, pp. 44-45.
- [12] J. González, «Explicación Etimológica de las Plantas de la Selva,» 2014. [En línea]. Available: <https://sura.ots.ac.cr/florula4/docs.php>. [Último acceso: 29 Mayo 2023].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- [13] J. Dransfield, N. Uhl, C. Lange, W. Baker, M. Harley and C. Lewis, *Genera Palmarum. The Evolution and Classification of Palms*, United Kingdom: Royal Botanic Gardens, Kew, 2008.
- [14] Greek-Names.info, "Efterpi or Euterpe," 2023. [Online]. Available: <https://www.greek-names.info/efterpi-euterpe/>. [Accessed 27 junio 2023].
- [15] D. Gledhill, *The names of plants*, Third ed., New York: Cambridge University Press, 2002, p. 326.
- [16] C. Canteiro, "Açaí (*Euterpe precatoria*)," 2021. [Online]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/59466652/59466656>. [Accessed 27 Junio 2023].
- [17] M. Peña Claros y P. Zuidema, «Limitaciones demográficas para el aprovechamiento sostenible de *Euterpe precatoria* para producción de palmito en dos tipos de bosque de Bolivia (apéndice: Una breve introducción en modelos de matriz - Ciclo de vida y elementos de la matriz),» *Ecología en Bolivia*, vol. 34, pp. 7-25, 2000.
- [18] G. Avalos, M. Fernández Otárola and J. T. Engeln, "Successional stage, fragmentation and exposure to extraction influence the population structure of *Euterpe precatoria* (Arecaceae)," *Rev. Biol. Trop.*, vol. 61, no. 3, pp. 1415-1424, 2013.
- [19] G. Galeano y R. Bernal, *Palmas de Colombia: Guía de campo*, Primera ed., Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias, 2010, p. 688.
- [20] C. Isaza, «Asaí (*Euterpe precatoria*),» de *Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*, Primera ed., Bogotá, D.C., Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2013, pp. 47-53.
- [21] F. Borchsenius, H. Borgtoft Pedersen and H. Balslev, *Manual to the palms of Ecuador - AAU Reports 37*, Quito: Department of Systematic Botany, Aarhus University - Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 1998, pp. 124-125.
- [22] B. E. Hammel, M. H. Grayum y N. Zamora, *Manual de Plantas de Costa Rica - Gimnospermas y Monocotiledóneas (Agavaceae-Musaceae)*, vol. II, Missouri Botanical Garden, 2003.
- [23] M. S. Hernández Gómez, S. Y. Castro Rodríguez, B. Giraldo Benavides y J. A. Barrera García, *Seje, moriche, asaí: Palmas amazónicas con potencial*, Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2018, p. 123.
- [24] M. J. Velarde V. y M. Moraes R., «Densidad de individuos adultos y producción de frutos del asaí (*Euterpe precatoria*, Arecaceae) en Riberalta, Bolivia,» *Ecología en Bolivia*, vol. 43, nº 2, pp. 99-110, Agosto 2008.
- [25] L. Mesa y G. Galeano, «Usos De Las Palmas En La Amazonia Colombiana,» *Caldasia*, vol. 35, nº 2, pp. 351-369, 2013.
- [26] D. Cárdenas López, J. C. Arias García, J. A. Vanegas Liévano, D. A. Jiménez Montoya, O. Vargas Romero y L. Gómez Rodríguez, *Plantas útiles y promisorias en la Comunidad de*



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Wacurabá (Caño Cuduyari) en el departamento de Vaupés (Amazonía colombiana), Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2007, p. 64.

- [27] N. Castaño Arboleda, D. Cárdenas López y E. Otavo Rodríguez, Ecología, aprovechamiento y manejo sostenible de nueve especies de plantas del departamento del Amazonas, generadoras de productos maderables y no maderables, Primera ed., Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI y Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia-CORPOAMAZONIA, 2007, p. 266.
- [28] S. Y. Castro Rodríguez, J. A. Barrera García, M. P. Carrillo Bautista y M. S. Hernández Gómez, Asaí (*Euterpe precatoria*): Cadena de valor en el sur de la región amazónica, Primera ed., Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI, 2015, p. 142.
- [29] R. López Camacho, J. A. Navarro López, M. I. Montero González, K. Amaya Vecht, M. Rodríguez Castañeda y A. Polania Barboza, «7. Arecaceae-Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.),» de *Manual de identificación de especies no maderables del corregimiento de Tarapacá, Colombia*, Bogotá, D.C., Instituto de Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2006, pp. 31-32.
- [30] POWO, "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew," 2023. [Online]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:666949-1>. [Accessed 29 Junio 2023].
- [31] G. Galeano y R. Bernal, «*Euterpe precatoria* Mart.,» 2015. [En línea]. Available: <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Euterpe%20precatorea/>. [Último acceso: 27 Junio 2023].
- [32] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>.
- [33] L. Raz y H. D. Agudelo-Zamora, *Herbario Nacional Colombiano (COL). v.13.16. Universidad Nacional de Colombia*, Global Biodiversity Information Facility, Ed., Integrated Publishing Toolkit-Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia, 2023.
- [34] D. Cárdenas, S. Sua y N. Castaño Arboleda, *Herbario Amazónico Colombiano. v.9.13. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI*, Global Biodiversity Information Facility, Ed., Integrated Publishing Toolkit-Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia, 2022.
- [35] M. A. Correa Munera y J. Aldana García, *Herbario Enrique Forero de la Universidad de la Amazonia (HUAZ). v.5.9. Universidad de la Amazonia*, Global Biodiversity Information Facility, Ed., Integrated Publishing Toolkit-Sistema de Información sobre la Biodiversidad de Colombia, 2022.
- [36] H. J. Gutiérrez Rey, «Aproximación a un modelo para la evaluación de la vulnerabilidad de las coberturas vegetales de Colombia ante un posible cambio climático utilizado Sistemas de Información Geográfica con énfasis en la vulnerabilidad de las coberturas nival y de páramo,» *Meteorología Colombiana*, n° 6, pp. 55-63, 2002.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- [37] M. E. Chaves S. y N. Arango V., «Ecosistemas terrestres: Bosque Húmedo Tropical,» de *Informe nacional sobre el estado de la Biodiversidad - Colombia*, vol. 1, Bogotá, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 1997, pp. 106-133.
- [38] M. C. Peñuela Mora y E. M. Jiménez Rojas, «Asaí,» de *Plantas del Centro Experimental Amazónico-CEA-Mocoa, Putumayo*, Leticia, Amazonas: Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia-Corpoamazonia, Grupo de Ecología de Ecosistemas Terrestres Tropicales-Universidad Nacional de Colombia (Sede Amazonia), 2010, pp. 344-345.
- [39] G. Galeano, *Las Palmas de la Región Araracuara*, vol. I, J. G. Saldarriaga y T. Van der Hammen, Edits., Bogotá: Tropenbos-Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, 1991, p. 182.
- [40] S. Valenti Raupp and R. Cintra, "Influence of a topographic gradient on the occurrence, abundance and composition of nine species of palms (Arecaceae) in the Central Amazon," *Neotropical Biology and Conservation*, vol. 6, no. 2, pp. 124-130, mayo-agosto 2011.
- [41] Fundación Cultural del Putumayo, «Protocolo de uso y aprovechamiento del Asai en la Actividad Artesanal,» Artesanías de Colombia, Mocoa, 2015.
- [42] C. Isaza Aranguren, G. Galeano y R. Bernal, «Manejo actual de Asai Para Producción de Frutos en el Sur de la Amazonia Colombiana,» *Colombia Forestal*, vol. 17, n° 1, pp. 77-99, 2014.
- [43] Asociación de Productores Agropecuarios el Paraíso, «Estudio Técnico para el uso Sostenible de racimos de *Euterpe precatoria*, en la Unidad de Manejo Forestal Asoparaiso ubicada en el Municipio de Puerto Asís (Putumayo),» Puerto Asís, 2022.
- [44] N. M. Atehortua Méndez, *Estructura y dinámica de la población de la palma de Asaí (*Euterpe precatoria*, Mart.) En bosques fragmentados del piedemonte vecinos a la ciudad de Villavicencio, Meta.*, Villavicencio, Meta: Universidad Santo Tomás - Facultad de Ingeniería Ambiental, 2020, p. 77.
- [45] C. Isaza Aranguren, *Evaluación del efecto de la cosecha de frutos en la dinámica poblacional de tres especies de palmas Amazónicas*, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, 2015, p. 287.
- [46] H. Dantas Brum and A. F. Souza, "Flood disturbance and shade stress shape the population structure of açai palm *Euterpe precatoria*, the most abundant Amazon species," *Botany*, vol. 98, no. 3, pp. 147-160, 2020.
- [47] G. Avalos, "Changes in Size Preference of Illegally Extracted Heart of Palm from *Euterpe precatoria* (Arecaceae) in Braulio Carrillo National Park, Costa Rica," *Economic Botany*, vol. 61, no. 1, pp. 96-98, 2007.
- [48] M. M. Sarmiento Rolón, *Evaluación Del Estado Poblacional De Palmeras Silvestres Asociadas A Plantaciones De Palma Oleaginosa En Los Llanos Orientales, Colombia*, Pamplona, Norte de Santander: Universidad de Pamplona, Facultad de Ciencias Básicas, 2021, p. 61.
- [49] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Plan de conservación, manejo y uso sostenible de las palmas de Colombia, Primera ed., G. Galeano, R. Bernal y Y. Figueroa Cardozo, Edits.,



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Universidad Nacional de Colombia, 2015, p. 134.

- [50] D. F. Correa Gómez y O. Vargas Ríos, «Regeneración De Palmas En Bosques Nativos Y Plantaciones Del Santuario De Fauna Y Flora Otún – Quimbaya (Risaralda, Colombia),» *Caldasia*, vol. 31, nº 2, pp. 195-212, 2009.
- [51] C. Z. Escate Lay, J. da Cruz, C. Blair Matos, J. A. Andrade Luzeiro, J. C. Souza Matos, M. Carmo de Oliveira, L. A. Bernardes Filho and A. Pereira Barbosa, "Traditional Knowledge of açai (*Euterpe precatoria* Mart. - Arecaceae) usage in the Sustainable Development Reserve - RDS Piagaçu Purus – Amazonas - Brazil," *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, vol. 6, no. 1, pp. 127-134, 2021.
- [52] G. Avalos, "Growth of the Neotropical Palm *Euterpe precatoria* (Arecaceae) Under Sun and Shade Conditions in an Agroforestry System in Costa Rica," *BRENESIA*, Vols. 85-86, pp. 1-11, 2016.
- [53] C. Isaza, R. Bernal, G. Galeano and C. Martorell, "Demography of *Euterpe precatoria* and *Mauritia flexuosa* in the Amazon: application of integral projection models for their harvest," *BIOTROPICA*, vol. 49, no. 5, pp. 653-664, 2017.
- [54] K. Lezama Ahumada, *Caracterización de la regeneración natural de bosques en tres ambientes contrastantes en El Retorno, Guaviare, Colombia*, Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2018, p. 61.
- [55] O. Sánchez Sánchez, G. A. Islebe y M. Valdez Hernández, «Flora arbórea y caracterización de gremios ecológicos en distintos estados sucesionales de la selva mediana de Quintana Roo,» *Foresta Veracruzana*, vol. 9, nº 2, pp. 17-26, 2007.
- [56] E. E. Cantillo H. y J. O. Rangel Ch., «Caracterización estructural, ordenación y dinámica de la vegetación en la zona de captación de aguas de la microcuenca El Tigre - Municipio de Norcasia, Caldas,» *Colombia Forestal*, vol. 7, nº 75, pp. 9-28, 2002.
- [57] E. E. Cantillo H. y J. O. Rangel Ch., «Diversidad y caracterización florística de la vegetación en la zona de captación de aguas en la microcuenca El Tigre - Norcasia, Caldas,» *Colombia Forestal*, vol. 8, nº 16, pp. 5-19, 2003.
- [58] B. Mostacedo C. and T. S. Fredericksen, "Regeneration status of important tropical forest tree species in Bolivia: assessment and recommendations," *Forest Ecology and Management*, vol. 124, pp. 263-273, 1999.
- [59] M. A. Porras Jiménez, L. G. Acosta Vargas, M. Castillo Ugalde y R. Quesada Monge, «Estructura y composición florística del bosque nuboso de la Isla del Coco,» *Tecnología en Marcha*, pp. 22-36, 2014.
- [60] M. Castillo Ugalde y J. C. Calvo Alvarado, «Monitoreo de la calidad del agua y caracterización de los bosques de la cuenca del Río Carbón,» Instituto Tecnológico de Costa Rica y Corredor Biológico Talamanca-Caribe, Cartago, 2011.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- [61] M. A. Chistama Iglesias, *Relación De Gremio Ecológico Con La Diversidad Forestal Del Arboretum "El Huayo" Del Centro De Investigación Y Enseñanza Forestal (Ciefor) Puerto Almendra*, Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Ciencias Forestales, 2019, p. 80.
- [62] Y. Barrios y N. Ramírez, «Biología floral y solapamiento fenológico de las angiospermas de un bosque inundable, cuenca del lago de Maracaibo, Venezuela,» *Acta Botanica Mexicana*, vol. 127, nº e1704, pp. 1-20 Apéndices 1-3, 2020.
- [63] H. KÜCHMEISTER, I. SILBERBAUER GOTTSDORFER and G. GOTTSDORFER, "Flowering, pollination, nectar standing crop, and nectaries of *Euterpe precatoria* (Arecaceae), an Amazonian rain forest palm," *P. Syst. Evol.*, vol. 206, pp. 71-97, 1997.
- [64] M. I. Montero González, J. A. Barrera, B. Giraldo Benavides y A. A. Lucena Mancera, *Fichas técnicas de especies de uso forestal y agroforestal de la Amazonía colombiana (Ficha 1. Asaí)*, Bogotá, D.C.: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, 2016.
- [65] Á. García, S. Castro, B. Giraldo y J. Barrera, «Valoración de Productos no Maderables en Relictos de Bosque del Departamento del Guaviare,» de *Relictos de bosque del departamento del Guaviare*, Bogotá, D.C., Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2018, pp. 68-89.
- [66] J. Homeier, S. W. Breckle, H. Dalitz, C. Leyers and R. Ortiz, "Demography, spatial distribution and growth of three arborescent palm species in a Tropical Premontane Rain Forest in Costa Rica," *ECOTROPICA*, vol. 8, pp. 239-247, 2002.
- [67] A. D. Cajas Solórzano, *Estructura poblacional, fenología reproductiva y productividad de Euterpe precatoria Mart. en un humedal amazónico ecuatoriano*, Tena: Universidad Regional Amazónica (Ikiam) - Facultad de Ciencias de la Vida, Ingeniería en Ecosistemas, 2020, p. 64.
- [68] V. I. Baltazar Ramos, E. A. Sandoval Aquino y M. V. Toledo Ruíz, *INVESTIGACIÓN APLICADA PARA EL ESTUDIO DEL ACAÍ COMO CULTIVO ALTERNATIVO EN BENEFICIO DE LAS COMUNIDADES NATIVAS DE LA SELVA BAJA DEL PERÚ*, Lima: Universidad ESAN - Escuela de Postgrado, 2018, p. 157.
- [69] M. Ureta Adrianzén, P. Martínez Gonzales, R. Tupayachi Trujillo y A. Zuñiga Hartley, «FENOLOGÍA DE PALMERAS ARBORESCENTES NATIVAS DE MADRE DE DIOS – PERÚ,» *Rev. Intropica*, vol. 9, pp. 60-74, Diciembre 2014.
- [70] I. P. de Andrade Miranda, E. Marques Barbosa, A. Rabelo y F. Ferreira Santiago, «Palmas de comunidades ribereñas como recurso sustentable en la Amazonía brasileña,» *Rev. peru. biol.*, vol. 15, nº supl. 1, pp. 115-120, Noviembre 2008.
- [71] C. A. Peres, "Composition, Density, and Fruiting Phenology of Arborescent Palms in an Amazonian Terra Firme Forest," *Biotropica*, vol. 26, no. 3, pp. 285-294, Septiembre 1994.
- [72] G. Carpio Tancara, J. Santos Cruz y A. Puerta Argote, *Diagnóstico y propuesta: los usos del Asaí. Aprovechamiento sostenible en cinco comunidades de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Manuripi*, Pando: Universidad Amazónica de Pando; Fundación PIEB, 2010, p. 81.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- [73] C. A. Tonore Freitas, E. Aviana Menacho y V. A. Vos, La Cadena Productiva de Asai (*Euterpe precatoria*) en la Amazonía Boliviana - Proyecto AYLLUS, Amazonía Boliviana: CIPCA-NA, 2019, p. 83.
- [74] P. A. Zuidema and R. G. A. Boot, "Demographic constraints to sustainable palm heart extraction from a sub-canopy palm in Bolivia," in *Demography of exploited tree species in the Bolivian Amazon*, Riberalta, Programa Manejo de Bosques de la Amazonía Boliviana (PROMAB) - Utrecht University, the Netherlands, 2000, pp. 53-80.
- [75] F. J. Alcaraza Ariza, «Geobotánica, Tema 7 - Polinización y dispersión,» Universidad de Murcia, 2013, pp. 1-9.
- [76] M. C. Díez G., *Sistemas De Polinización Y Dispersión En Bosques Tropicales*, Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Facultad de Ciencias Forestales, 2002, pp. 26-31.
- [77] D. Grimaldi, "The Co-Radiations of Pollinating Insects and Angiosperms in the Cretaceous," *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 86, no. 2, pp. 373-406, 1999.
- [78] C. C. Labandeira and E. D. Currano, "The Fossil Record of Plant-Insect Dynamics," *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.*, vol. 41, no. 13, pp. 1-25, 2013.
- [79] M. E. Bovi, «Açaí - *Euterpe oleracea*,» de *Biodiversidade Amazônica: exemplos e estratégias de utilização*, Manaus, SEMBRAE/AM e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, 1999, pp. 45-55.
- [80] M. Peña Claros y P. Zuidema, «Limitaciones demográficas para el aprovechamiento sostenible de *Euterpe precatoria* para producción de palmito en dos tipos de bosque de Bolivia,» *Ecología en Bolivia*, vol. 33, pp. 3-21, 1999.
- [81] D. V. Johnson, «Manejo Sostenible de Asaí (*Euterpe precatoria*) para la producción de palmito en la Concesión Forestal Tarumá, Provincia Velasco, Santa Cruz - Bolivia,» Proyecto BOLFOR - USAID y Gobierno de Bolivia, Santa Cruz - Bolivia, 1996.
- [82] Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, «Colecciones - Entomología,» [En línea]. Available: <http://coleccion.humboldt.org.co/entomologia/>. [Último acceso: 6 Julio 2023].
- [83] APOLO, «Polinizadores y Biodiversidad,» Asociación Española de Entomología, Jardín Botánico Atlántico y Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, Madrid, 2011.
- [84] C. L. Jiménez Sierra y M. L. Matias Palafox, «Cuando El Amor Domina En Las Relaciones Entre Individuos De Distintas Especies: Polinizadores Y Sus Flores Preferidas,» *Revista Digital Universitaria*, vol. 13, nº 7, pp. 1-11, 2012.
- [85] E. Sandoval Hurtado, *Sub Plan General De Manejo Forestal De Asaí (*Euterpe precatoria*)*, La Paz: Consejo Indígena del Pueblo Tacana - CIPTA, 2015, p. 64.
- [86] J. E. L. d. S. Ribeiro, M. J. Hopkins, A. Vicentini, C. A. Sothers, M. A. d. S. Costa, J. M. de Brito, M. A. D. de Souza, L. H. P. Martins, L. G. Lohmann, P. A. C.L. Assuncao, E. da C. Pereira, C.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Fernandes da Silva, M. R. Mesquita y L. C. Procópio, «Arecaceae,» de *Flora da Reserva Ducke - Guia de identificacao das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazonia Central*, Manaus, Amazonas: INPA-DFID, 1999, pp. 653-668.

- [87] A. van Dulmen, "Pollination and phenology of flowers in the canopy of two contrasting rain forest types in Amazonia, Colombia," *Plant Ecology*, vol. 153, pp. 73-85, 2001.
- [88] A. S. Barfod, M. Hagen and F. Borchsenius, "Twenty-five years of progress in understanding pollination mechanisms in palms (Arecaceae)," *Annals of Botany*, vol. 108, pp. 1503-1516, 2011.
- [89] M. Galetti and A. Aleixo, "Effects of Palm Heart Harvesting on Avian Frugivores in the Atlantic Rain Forest of Brazil," *Journal of Applied Ecology*, vol. 35, no. 2, pp. 286-293, Abril 1998.
- [90] A. Rodrigues da Silva, R. da Rosa Silveira, A. Aumond, A. Beneduzi da Silveira y C. Vargas Cademartori, «Frugivoría e Dispersão de Sementes de *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) por Mamíferos e Aves Silvestres na Mata Atlântica do Sul do Brasil,» *Revista Brasileira de Zociências*, vol. 18, nº 3, pp. 138-158, 2017.
- [91] A. de Barros Leite, P. H. S. Brancalion, R. Guevara y M. Galetti, «Differential seed germination of a keystone palm (*Euterpe edulis*) dispersed by avian frugivores,» *Journal of Tropical Ecology*, vol. 28, nº 6, pp. 615-618, 22 Noviembre 2012.
- [92] E. Rocha, *Aspectos ecológicos e sócio-econômicos do manejo de Euterpe precatoria Mart. (Açaí) em áreas extrativistas no Acre, Brasil*, Sao Carlos, Sao Paulo: Universidade de Sao Paulo, 2002, p. 143.
- [93] R. E. Bodmer, "Frugivory in Amazonian Artiodactyla: evidence for the evolution of the ruminant stomach," *J. Zool., Lond.*, vol. 219, pp. 457-467, 1989.
- [94] R. E. Bodmer, "Strategies of Seed Dispersal and Seed Predation in Amazonian Ungulates," *Biotropica*, vol. 23, no. 3, pp. 255-261, Septiembre 1991.
- [95] K. Izawa, "Foods and Feeding Behavior of Wild Black-capped Capuchin (*Cebus apella*)," *Primates*, vol. 20, no. 1, pp. 57-76, 1979.
- [96] S. Zona and A. Henderson, "A Review Of Animal-Mediated Seed Dispersal Of Palms," *Selbyana*, vol. 11, pp. 6-21, 1989.
- [97] H. Lorini, *Asaí Boliviano: potencial biológico y comercial*, Conservation Strategy Fund, 2017, p. 35.
- [98] W. H. Cabrera y R. Wallace, «Densidad y distribución espacial de palmeras arborescentes en un bosque preandino-amazónico de Bolivia,» *Ecología en Bolivia*, vol. 42, nº 2, pp. 121-135, Agosto 2007.
- [99] M. Hernández y W. Mass, *Manejo y Aprovechamiento del Huasai (Euterpe precatoria)*, Iquitos: Consejo Nacional del Ambiente - Agencia Española de Cooperación Internacional, 2007, p. 23.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- [100] E. Rocha y V. M. Viana, «Manejo de *Euterpe precatoria* Mart. (Acai) no Serigal Caquetá, Acre, Brasil,» *SCIENTIA FORESTALIS*, vol. jun., nº 65, pp. 59-69, 2004.
- [101] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. García, M. I. Vallejo y C. Torres, «Elementos que determinan la sostenibilidad,» de *Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*, Primera ed., Bogotá, D.C., Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2013, pp. 34-46.
- [102] P. Hall and K. Bawa, "Methods to assess the impact of extraction of non-timber tropical forest products on plant populations," *Economic Botany*, vol. 47, no. 3, pp. 234-247, 1993.
- [103] C. M. Peters, Sustainable harvest of Non-timber plant resources in Tropical Moist Forest: An ecological primer, Washington DC.: Biodiversity Support Program (BSP), World Wildlife Fund., 1994, pp. 14-16.
- [104] C. Isaza, L. A. Núñez, G. Galeano, R. Bernal, A. Nacimiento, R. Da Silva y A. Piñeros, *Cartilla para la cosecha y el manejo de palmas productoras de frutos (asaí, canangucho y milpesos)*, Bogotá, D.C.: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales, 2013, p. 36.
- [105] R. López Camacho, «Productos forestales no maderables: Importancia e impacto de su aprovechamiento,» *Colombia Forestal*, vol. 11, nº 1, pp. 215-231, 2008.
- [106] Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (CORPOAMAZONIA), *Guía de buenas prácticas para el aprovechamiento de Asaí en el Sur de la Amazonía Colombiana*, Mocoa, Putumayo.
- [107] M. García, A. Charry, M. Jaguer, J. J. Hurtado, E. Quiroga, U. Ramírez, S. Rojas, S. Castro, J. R. del Cairo Pinto, M. Romero, L. Sierra y M. Quintero, «Estrategia sectorial de la cadena de productos no maderables del bosque en Guaviare, con enfoque agroambiental y cero deforestación,» Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, 2018.
- [108] E. Rocha, «Potencial ecológico para o manejo de frutos de açazeiro (*Euterpe precatoria* Mart.) em áreas extrativistas no Acre, Brasil,» *ACTA AMAZONICA*, vol. 34, nº 2, pp. 237-250, 2004.
- [109] G. Florez Castillo, C. Nieto Ramos y J. Garate Quispe, «Caracterización morfológica de *Euterpe precatoria* Mart. (huasaí) en dos tipos de bosque en el suroeste de la Amazonia peruana (Madre de Dios),» *Bosques Latitud Cero*, vol. 10, nº 2, pp. 70-84, 2020.
- [110] R. Bernal, C. Torres, N. García, C. Isaza, J. Navarro, M. I. Vallejo, G. Galeano and H. Balslev, "Palm Management in South America," *Bot. Rev.*, vol. 77, pp. 607-646, 2011.
- [111] M. S. Hernández Gómez, S. Y. Castro Rodríguez, B. Giraldo Benavides y J. Barrera García, Seje, moriche, asaí: Palmas amazónicas con potencial. Manual para procesos de capacitación, Primera ed., Bogotá: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2018, p. 18.
- [112] V. Ospina Mesa, *Dinámicas del Uso y Manejo de las Palmas en la Comunidad indígena La Ceiba (Guainía, Colombia)*, Bogotá, D.C.: Pontificia Universidad Javeriana (Facultad de Estudios Ambientales y Rurales) - Tropenbos Internacional, 2013, p. 114.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asái (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

- [113] R. Bernal, M. C. Torres, N. García, C. Isaza, J. A. Navarro López, M. I. Vallejo, G. Galeano y H. Balslev, «Sostenibilidad de la cosecha de palmas,» de *Cosecha de Palmas en el Noroeste de Suramérica: Bases científicas para su manejo y conservación*, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2015, pp. 131-174.
- [114] J. C. Pintaud, R. Montúfar, F. Anthelme y M. J. Sanín, «Patrones genéticos y ecológicos de las palmas: la influencia humana,» de *Cosecha de Palmas en el Noroeste de Suramérica: bases científicas para su manejo y conservación*, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2015, pp. 27-56.
- [115] R. Valencia, G. Galeano, H. Munk Ravnborg, M. Moraes R., M. Ninazunta y H. Balslev, «Políticas de uso y manejo sostenible de productos de palmas,» de *Cosecha de Palmas en el Noroeste de Suramérica: bases científicas para su manejo y conservación*, Quito, Pontificia Universidad Católica del Ecuador - Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, 2015, pp. 175-212.
- [116] D. Stoian, "What Goes Up Must Come Down: The Economy of Palm Heart (*Euterpe precatoria* Mart.) in the Northern Bolivian Amazon," in *Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación. Estudios de Caso sobre Sistemas de Manejo de Productos Forestales No Maderables*, vol. 3, Borgor, CIFOR, 2004, pp. 112-134.
- [117] R. Bernal, «Manejo de las Palmas,» de *Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas*, Primera ed., Bogotá, D.C., Facultad de Ciencias-Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia, 2013, pp. 25-32.
- [118] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. Gacía, M. I. Vallejo y C. Torres, «Evaluación de la sostenibilidad del manejo de palmas,» *Ecología en Bolivia*, vol. 45, nº 3, pp. 85-101, Diciembre 2010.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-014-PMS-PFNM-001

Versión: 1.0-2024

Equipo formulador

María Mónica Henao Cárdenas
Bióloga, MSc Ciencias - Biología

Ligia Stella Peñafiel Rodríguez
Ing. Ambiental, MBA Gestión Empresarial Ambiental

Con el apoyo de:

María Carlina Chindoy Sigindioy
Ing. Forestal

Leidy Johana Claros
Ing. Forestal

Vilma Marielis Zambrano Quenán
Ing. Forestal

Martha Cecilia Chindoy
Ing. Forestal

Javier Aldana García, Jorge Luis Contreras, Juan Manuel Orozco, Miller Ali Vallejo, Margarita Perea, Orfilia González, Mónica Lombana Luna, Laura Valentina Amaya, Néstor Adrián Corredor, Eveduth Hurtado Agudelo, Dana Lucía Toledo Valenzuela, Viviana Mercedes Acuña Encarnación, María Alejandra Díaz, Javier Pacheco, Jhon Jader Valencia, Lothar Lasso, Sebastián Valderrama, Fermín Rodríguez Duque, Luis Humberto Santander, Luis Felipe Mora, Juan Jesús Erika Chamorro, Ferney Garreta Muchavisoy, Daira Vanessa Guamanga Samboni, Nicolas Cerón y demás pasantes del programa de Ingeniería Forestal del Instituto Tecnológico del Putumayo, y de los programas de biología y agroecología de la Universidad de la Amazonía; profesionales y técnicos de campo, contratistas Corpoamazonia, Proyecto BPIN 2022000100017.

Usuarios de los PFNM de Asaí en Putumayo y Caquetá

Asesoría de:

María Claudia Torres Romero
Investigadora
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

Acompañamiento:

Alexander Melo Burbano
Ing. Forestal, Administrador Público, MBA Gestión Empresarial Ambiental
Gobernación del Putumayo

Miller Obando Rojas
Ing. Agroforestal, Especialista en Ordenamiento y Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas, Magister en Sistemas Sostenibles de Producción.
Instituto Tecnológico del Putumayo.