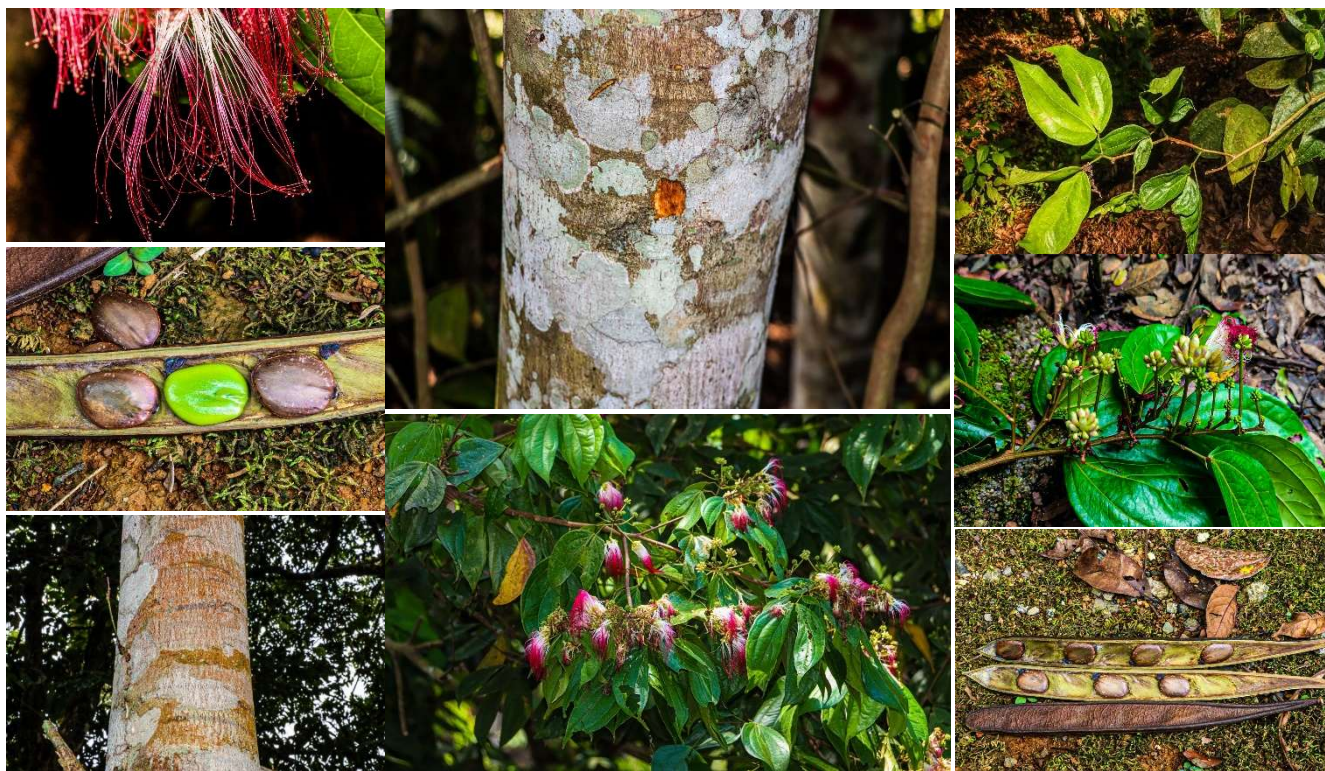


PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2025



CORPOAMAZONIA

www.corpoamazonia.gov.co

Sede Principal Mocoa,
Putumayo:
Cra. 17 14-85

Sede Territorial Amazonas:
Leticia, Cra. 11 12-45

Sede Territorial Caqueta:
Florencia, Cra. 11 No. 5-67
Km 3 vía aeropuerto.

Horario de Atención:
Lunes a Viernes de 8:00 am a 12:00 pm y de 2:00pm a 6:00 pm
Correo Electrónico: correspondencia@corpoamazonia.gov.co

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE DE CASCO DE VACA ROJO (<i>Calliandra trinervia</i> Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COLETA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA		
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>		
Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054		Versión: 1.0-2025	
Elaboró: Equipo técnico proyecto BPIN 2022000100017		Revisó: Vilma Marielis Zambrano Quenán	Aprobó: Comité de Gestión y Desempeño
Dependencia: Subdirección de Administración Ambiental			
Fecha: 16 de mayo de 2025		Fecha: 22 mayo de 2025	Fecha: 29 mayo de 2025

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN.....	5
OBJETIVOS.....	7
OBJETIVO GENERAL.....	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE	8
1.1 DESCRIPCIÓN	8
1.2 USOS	13
1.3 DISTRIBUCIÓN.....	13
1.3.1 Distribución global.....	13
1.3.2 Distribución nacional	14
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional.....	14
1.4 ECOLOGÍA.....	14
1.4.1 Zona de vida	14
1.4.2 Hábitat y ecosistemas	14
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	17
1.5.1 Ciclo de vida	17
1.5.2 Sexualidad	17
1.5.3 Fenología de la especie	17
1.5.4 Polinización.....	20
1.5.5 Dispersión.....	20
1.5.6 Fauna asociada	20
1.5.7 Especies de la flora asociadas.....	21
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	23
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	24
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO	26



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

2.1 EPOCA DE COSECHA	26
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	26
2.3 PRODUCCION DE LA PARTE A COSECHAR.....	31
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL	31
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	32
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	34
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	34
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	36
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	37
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	41
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	41
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	43
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA	46
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR	47
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	49
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	53
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo	54
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo	55
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	55
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario	56
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	57
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	59
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

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 Unico 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 Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) con énfasis en la colecta 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 contenido del protocolo se hizo a partir del Protocolo para el manejo sostenible de la especie Asaí (*Euterpe precatoria* Mart.) el cual contó con el acompañamiento del Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, quien ha venido trabajando juntamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en los aspectos técnicos asociados a la reglamentación de los Decretos 1076 de 2015 y 690 de 2021 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 CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

JUSTIFICACIÓN

La Amazonía colombiana abarca el 41.8% de la superficie continental del país. Es un refugio de biodiversidad, donde se preservan el 95% de las coberturas naturales que albergan una diversidad de especies sin igual. Esta región, hogar de 59 ecosistemas distintos, es el bosque tropical más grande del mundo, con 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 han identificado 6249 especies de plantas vasculares. Adicionalmente, los ecosistemas acuáticos de la Amazonía son parte fundamental del ciclo climático mundial, siendo una de las principales fuentes de recursos hídricos, hidrobiológicos y económicos de la región [1, p. 8], [2].

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, y la introducción de especies invasoras; entre otros factores [1, p. 9].

Para enfrentar estos desafíos, se ha identificado la necesidad de diversificar la economía rural mediante la agroindustria y la generación de valor agregado, el uso sostenible de los bosques y la promoción del ecoturismo. Además, se ha resaltado la importancia de potenciar la producción y el uso sostenible de la biodiversidad nativa, 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 [3, 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 de *Calliandra trinervia* Benth. (Casco de vaca rojo) es particularmente importante, considerando que, debido a su versatilidad y numerosos usos, la convierten en una opción valiosa para la recuperación de suelos degradados, además de su valioso papel como fijadora de nitrógeno. Su atractivo como árbol ornamental, su uso como forraje para el ganado, como productora de carbón vegetal de alta calidad, el uso de su madera en construcciones rurales y sus propiedades medicinales resaltan su potencial en diversos sectores y subraya su importancia económica y funcional, haciendo necesario establecer lineamientos que promuevan su conservación y manejo sostenible.

Estos usos registrados en la región amazónica colombiana son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales de *Calliandra*



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

trinervia Benth., al generar demanda en los viveros regionales, y, por ende, mayor recolección de frutos y semillas por parte de los usuarios del bosque. Por lo tanto, se espera que este protocolo contribuya a la generación de mayor conocimiento acerca de la especie y los productos forestales no maderables, en línea con las recomendaciones de la CEPAL.

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 las condiciones para que los interesados en los productos forestales no maderables de Casco de vaca rojo 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.

Así mismo, con la elaboración de este protocolo Corpoamazonia contribuirá al logro de uno de los objetivos contemplados en el CONPES 3934 *“Política de Crecimiento Verde”*, relacionado con la generación de condiciones que promuevan el aumento de la participación de nuevas oportunidades de negocio basadas en la riqueza del capital natural en la economía nacional, 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”* relacionada 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 para que se dé cumplimiento al objetivo de reactivar 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 CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el **manejo sostenible**¹ de productos forestales no maderables de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.), 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 Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.).
- Proporcionar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.), a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.), que permitan, por una parte, la provisión de los productos forestales no maderables 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 CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: FABACEAE [9].

Nombre científico: *Calliandra trinervia* Benth. [9].

Sinónimos: *Calliandra carbonaria* Benth. [9].

Nombres comunes:

En el departamento del Putumayo, el nombre científico *Calliandra trinervia* Benth., se asocia al nombre común Casco de vaca rojo [10].

En el Catálogo de *Nombres Comunes de las Plantas de Colombia* y en el *Herbario Amazónico Colombiano – COAH* del Instituto SINCHI, no se registran nombres comunes para esta especie en Amazonas y Caquetá [10], [11].

Etimología:

El nombre del género *Calliandra* se deriva de las palabras griegas *calli-* (bella, bello), y *andro* (hombre, estambre) “que tiene bellos estambres”, aludiendo sin duda al conspicuo androceo de las flores [12, p. 18].

Estado de conservación:

La especie *Calliandra trinervia* Benth. esta categorizada a nivel global en estado de preocupación menor (LC: Least Concern) según evaluación de la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales) desde el 12 de junio de 2018; actualmente no experimenta amenaza importante y no se han identificado amenazas futuras significativas [13].

A nivel nacional, de acuerdo con la resolución 0126 de 2024 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, esta especie no se encuentra registrada en el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional [14].

Tampoco se encuentra en veda de aprovechamiento según la Resolución 0110 de 2015 expedida por la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia CORPOAMAZONIA [15].

1.1 DESCRIPCIÓN

Árbol, arbusto o arbolito de 1 a 10 m de altura, tallo ramificado de color café oscuro con ramas distalmente pubescentes, ocasionalmente con indumento ferrugíneo. Estípulas de 1.5 – 5 X 0.5 – 2 mm, ovadas o triangulares, estriadas, pubescentes, pecíolo 0.5 – 4 cm, glabro, o puberulento [16, pp. 94-95]. La amplitud de la copa es media, con dimensiones entre los 7 a 14 m [17].

Calliandra trinervia, se distingue fácilmente de las demás especies de *Calliandra* por las dimensiones de los foliolos y los frutos [16, p. 95].

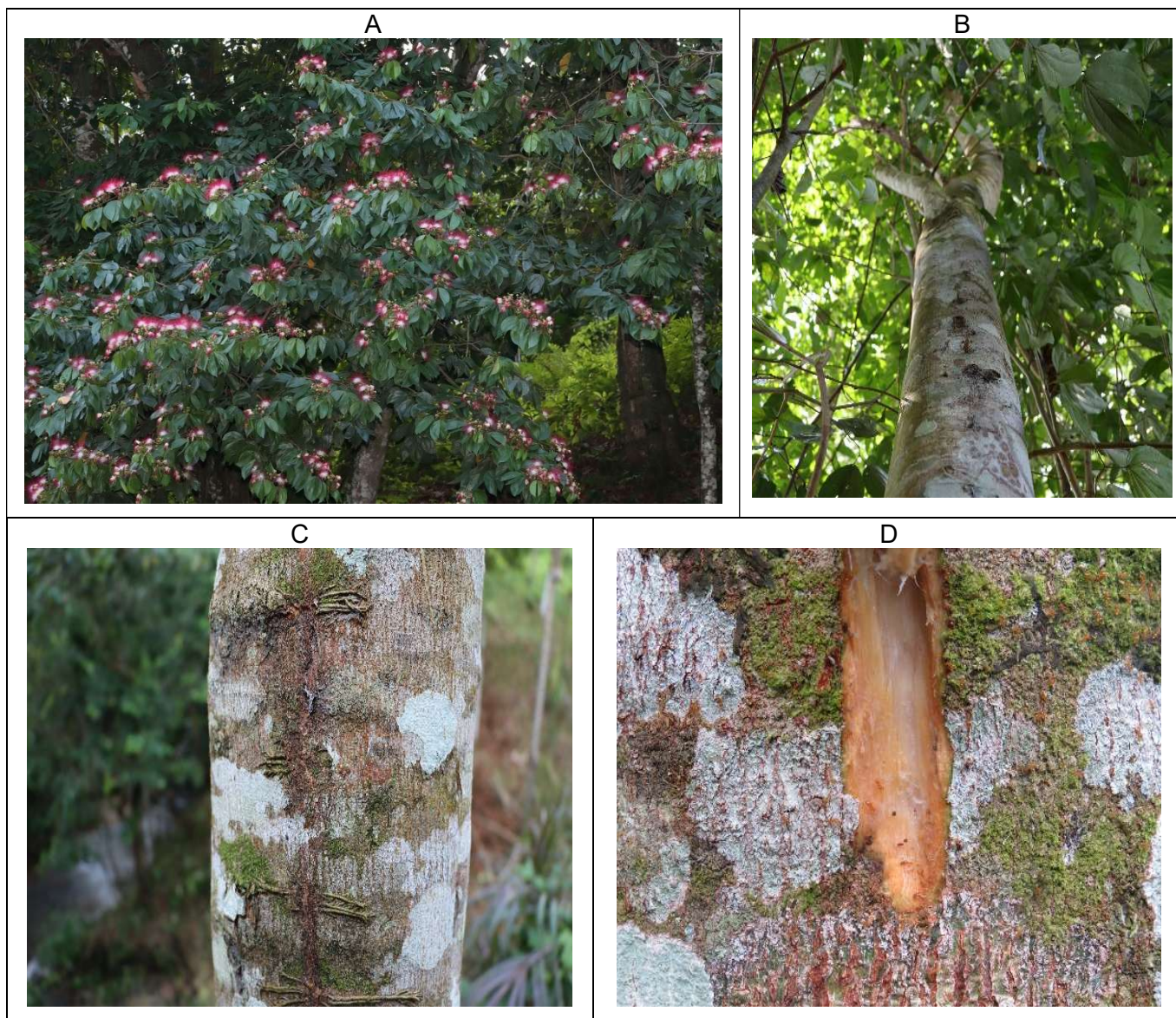


Figura 1. Características generales del árbol de Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.).

Nota. A) Copa. B) Fuste. C) Corteza externa. D) Corteza interna de la especie *Calliandra trinervia* Benth. Fuente: proyecto BPIN 2022000100017.

Hojas: compuestas paripinnadas, pubescentes, foliolos distales elípticos u ovados, el haz y el envés con venas puberulas, base asimétrica, ápice redondeado o acuminado, venación palmeada. Pinnas mayores con 1 ½ - 2 pares de foliolos. Folíolos de 2.5 – 8.5 cm de ancho [16, p. 50].



Figura 2. Características de las hojas del árbol de *Calliandra trinervia* Benth.

Nota. A) Hojas compuestas por par de pinas; haz de las hojas maduras. B) Envés de las hojas. C) Follaje denso. D) Apariencia de los foliolos en una plántula. Fuente: proyecto BPIN 2022000100017.

Inflorescencias en capítulos solitarios/fasciculados compuestas por numerosas flores (de 10 a 20); pedicelo de 0.5 o 1.5 mm de longitud.

Flor tubular de color rojo o rosado con largos estambres rojos exertos, cáliz de 3.5mm [16, p. 95].

Fruto tipo legumbre de 17.3 – 21.8 x 1.8 – 2.4 cm, plana, glabra, con vénulas marcadas en las valvas de color verde, marrón cuando madura [16, p. 95]. La consistencia de los frutos es leñosa; son dehiscentes y se encuentran dispuestos en forma de umbelas. Poseen pequeños pies que miden entre 1 y 2 cm de largo [18].

Semilla ovoide aplanada de color marrón claro, de 9 a 20 mm de longitud por 8 a 10 mm de ancho [16, p. 95].

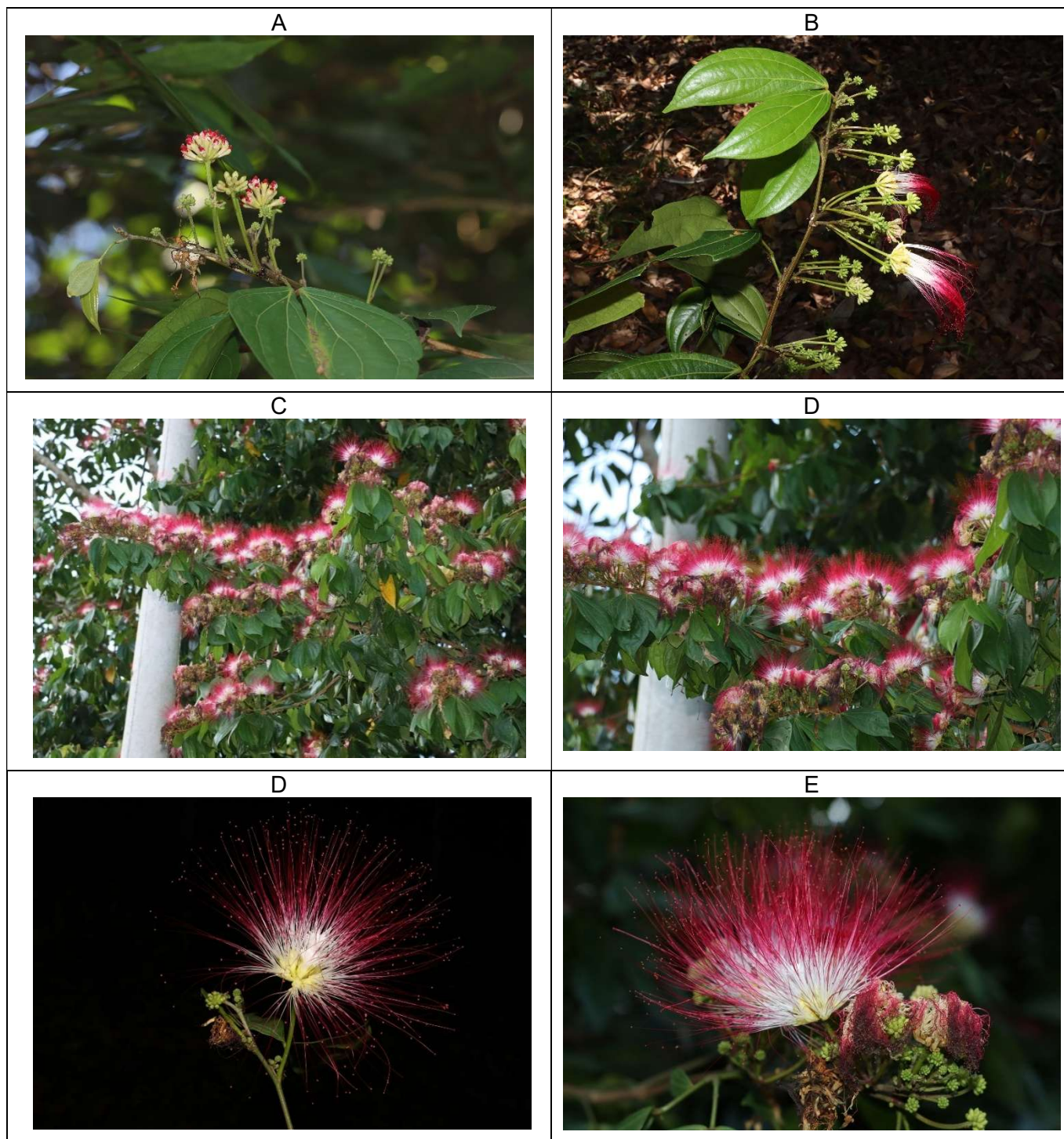


Figura 3. Características de las flores del árbol de *Calliandra trinervia* Benth.

Nota. A-B) Botones florales; C-D) Inflorescencias. D-E) Flor abierta; vistosa por sus lindos colores. E) Estambres largos, de color blanco y rojo/rosado. Fuente: proyecto BPIN 2022000100017.



Figura 4. Características de los frutos y semillas de *Calliandra trinervia* Benth.

Nota. A) Frutos verdes. B) Disposición de los frutos en la copa. C) Fruto seco. D) Número de semillas por vaina. E) Semillas maduras. F) Peso de 1 semilla 0,5 g. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

1.2 USOS

Las *Calliandra* son árboles muy versátiles con diversos usos. La madera sirve como leña. Es una especie fijadora de nitrógeno y aunque su crecimiento es lento, su habilidad para fijar nitrógeno atmosférico la hace especie a considerar en programas de recuperación de suelos degradados.

De acuerdo con las fuentes consultadas: [16, p. 47], [17], [19] se reportan los siguientes usos para esta especie:

- Ornamental: Es un árbol ornamental muy apreciado por sus flores llamativas y su follaje verde oscuro, aunque tiene restricciones en áreas de tráfico vehicular.
- Dendroenergético: producción de carbón vegetal: de alta calidad.
- Forraje: Las hojas y ramas de la *Calliandra* son utilizadas como forraje para el ganado.
- Medicinal: Algunas especies de *Calliandra* tienen propiedades medicinales.

Llanos y Niño (2020) también reportan que es una especie maderable [20, pp. 34, 35], empleada básicamente en construcciones rurales [17]. Sus frutos son alimento de aves y mamíferos [21].

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución global

Esta especie se distribuye en el norte y centro de Suramérica. Es nativa en Belice, Bolivia, Brasil Norte, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guayana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, Golfo de México, Sureste de México, Suroeste de México, Perú, Venezuela [22].

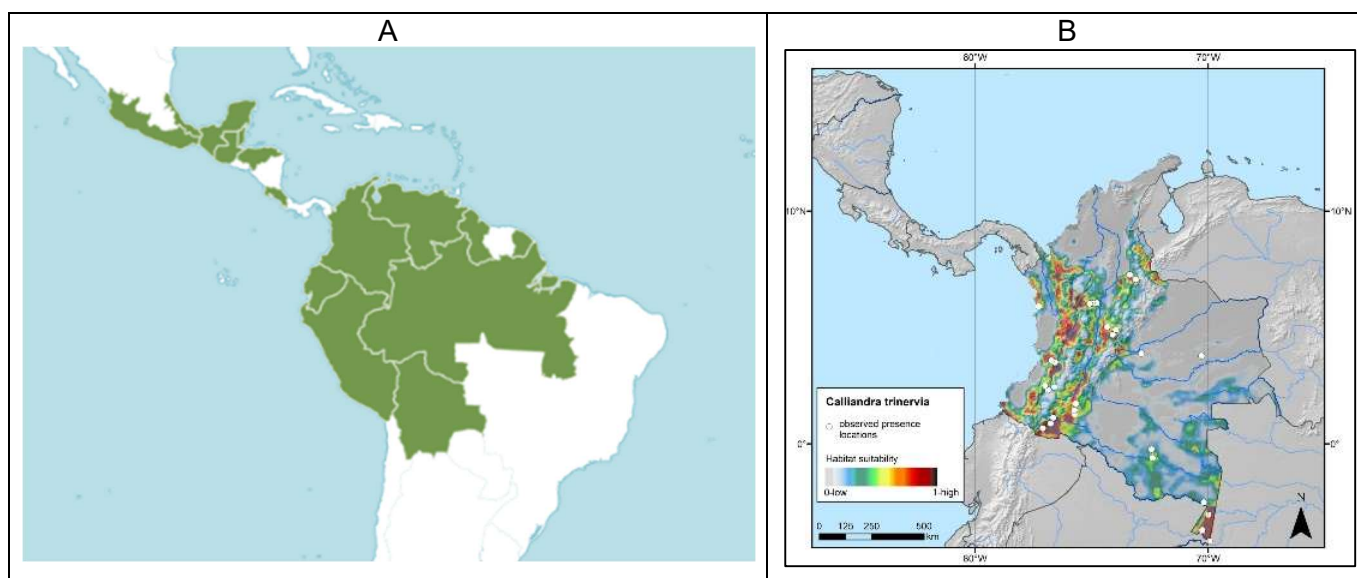


Figura 5. Distribución geográfica del Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia*).

Nota. A) Distribución global. B) Distribución en Colombia de la especie *Calliandra trinervia* [22].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

1.3.2 Distribución nacional

El Casco de vaca rojo tiene una distribución en las regiones biogeográficas de la Amazonía, Andes, Guayana y Serranía de La Macarena. En Colombia se reporta su presencia en los departamentos de Amazonas, Antioquia, Caldas, Caquetá, Cauca, Cundinamarca, Putumayo, Valle, Vaupés [23].

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie *Calliandra trinervia* Benth., se revisaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [24] y la *plataforma Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [25], que contiene entre otros conjuntos de datos, los registros biológicos del Herbario Amazónico Colombiano - COAH del Instituto SINCHI y el Herbario Enrique Forero - HUAZ de la Universidad de la Amazonia.

Esta información se alimentó con los datos de georreferenciación los árboles semilleros evaluados y monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 así como en los reportes de identificación taxonómica de especies encontradas en los inventarios estadísticos y censos realizados por usuarios de licencias de aprovechamiento forestal registrados en el *Sistema de Información de Seguimiento Ambiental – SISA* de Corpoamazonia. Producto de ello se elaboró el mapa de distribución de la especie en la jurisdicción de la Corporación que se presenta en la **figura 6**.

Como se puede apreciar en este mapa, los registros de muestras botánicas de esta especie en el sur de la Amazonía colombiana son escasos y no evidencian claramente la presencia o distribución de la especie en la región, sin embargo, en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico realizadas a algunos usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, así como en la revisión de literatura sobre las características generales del hábitat donde ella se desarrolla indican claramente que las condiciones medio ambientales presentes en los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo son las idóneas para el buen desarrollo de este especie por lo que es factible encontrarla ampliamente en los diferentes ecosistemas de su preferencia.

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida

La especie *Calliandra trinervia* crece principalmente en el bioma tropical húmedo [22], así como en el bosque húmedo premonrano (bh-PM) y en bosque muy húmedo premontano (bmh – PM) [18, p. 153].

1.4.2 Hábitat y ecosistemas

Según la clasificación de hábitats de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), la especie *Calliandra trinervia*, crece en bosque - Tierras bajas húmedas subtropicales/tropicales [13]. Crece en bosques de tierra firme y planicies inundables [21].

- **Rango altitudinal**

Se encuentra desde los 120 a 2200 msnm [23]. En Colombia está ampliamente distribuida por la región andina y la Amazonía, entre 100 y 2200 msnm [18].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

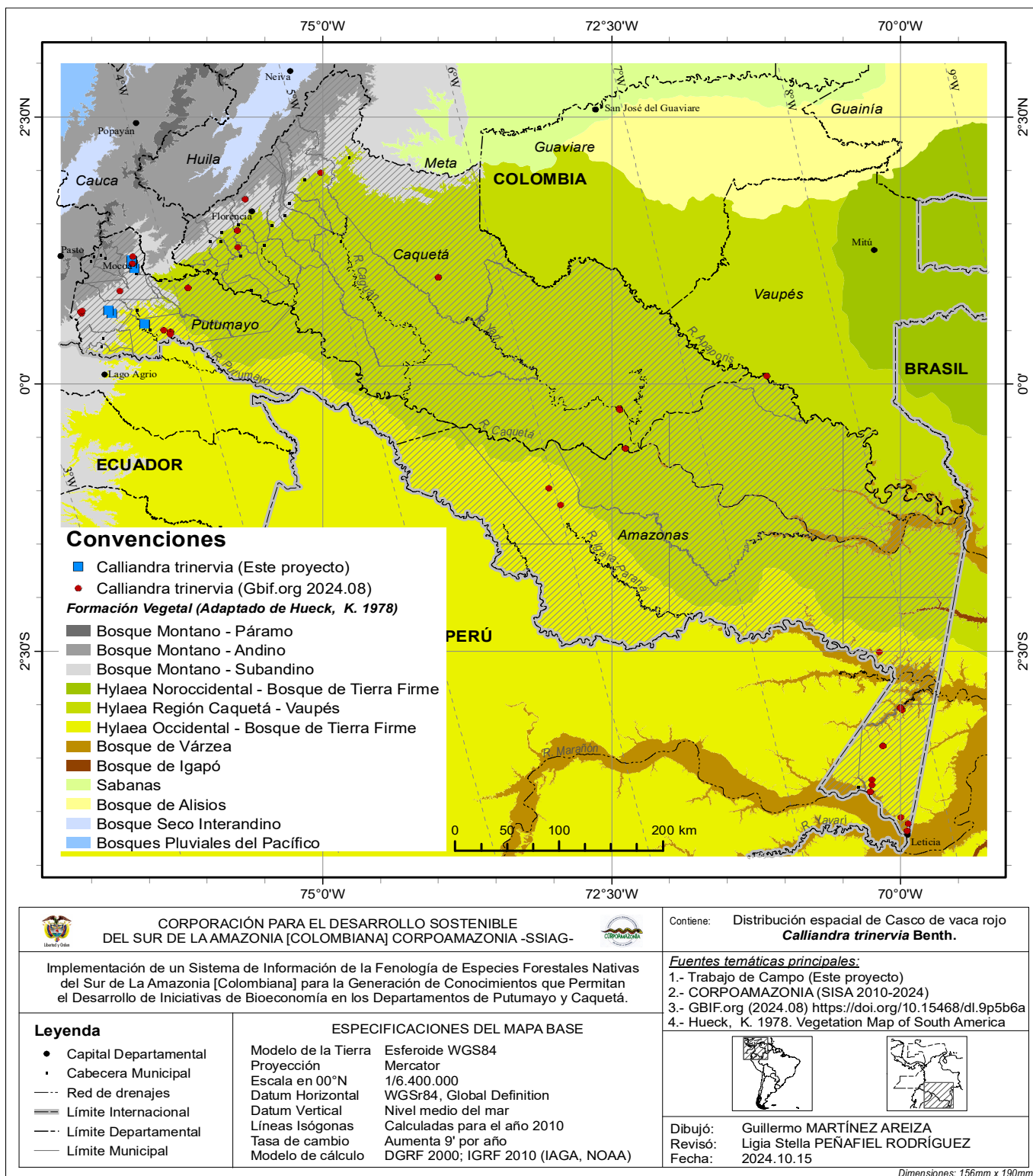


Figura 6. Distribución regional de *Calliandra trinervia* Benth. en el sur de la Amazonía colombiana.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

• Temperatura

Los bosques húmedos tropicales donde habita esta especie se caracterizan por tener temperaturas superiores a 24 °C grados centígrados [22], [26].

En los reportes de monitoreos fenológicos efectuados entre abril 2023 y febrero 2025 durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 a 20 individuos de la especie *Calliandra trinervia* Benth localizados en predios del departamento del Putumayo se registraron temperaturas de 22.7 a 39. 9°C donde se localizan los individuos de esta especie.

• Precipitación

Por la evidencia de distribución de la especie en los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas, se asume que el rango de precipitación que tolera *Calliandra trinervia* Benth localizados en la Amazonia Colombiana se encuentra entre los 2000 a 5000 mm promedio anual, como se observa en el mapa de precipitación anual del año 2016 emitido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM [27].

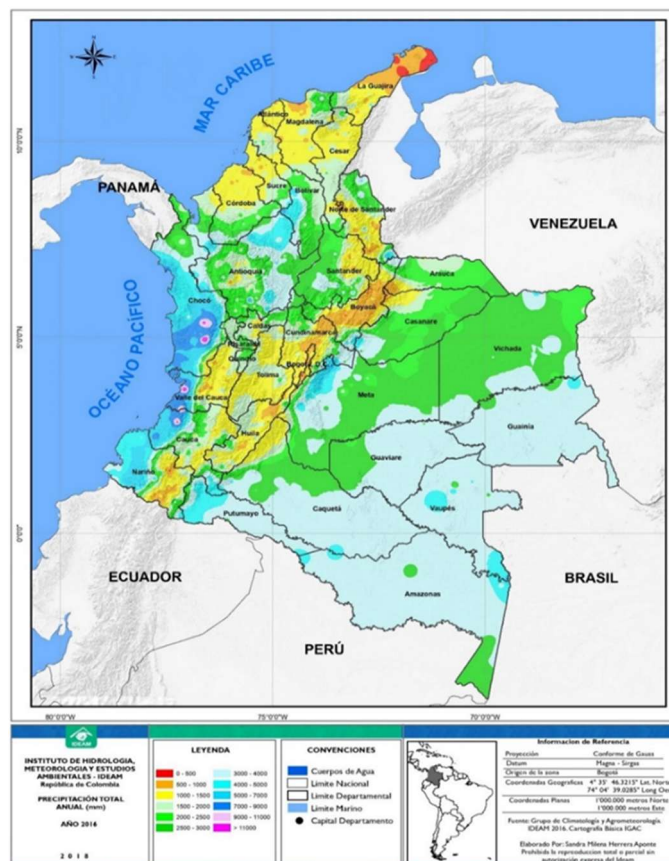


Figura 7. Mapa de precipitación anual en Colombia año 2016.

Nota. Fuente: [27]



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- **Humedad relativa**

Los individuos de *Calliandra trinervia*, monitoreados durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, entre abril 2023 y febrero 2025, se localizan en predios donde se reportaron humedades relativas entre 43 y 99%.

- **Suelos**

El Casco de vaca rojo requiere suelos bien drenados, con un pH ligeramente ácido o neutro. Se adapta a suelos arenosos, francos o arcillosos [28]; sin embargo, en el Catálogo Virtual de Flora del Valle de Aburrá se afirma que tolera inundaciones periódicas y niveles freáticos altos [17].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

- **Crecimiento**

Según la información recolectada por el Jardín Botánico de la alcaldía de Bogotá, la especie *Calliandra trinervia* Benth, tiene una tasa de crecimiento lenta [29] con un crecimiento anual de 1.5 mm [21]; sin embargo, de acuerdo con la información recolectada durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017, se pueden encontrar árboles hasta de 22 metros de altura.

- **Longevidad**

La especie *Calliandra trinervia*, presenta una longevidad de hasta 50 años [29].

- **Gremio ecológico**

Esta especie hace parte del gremio de esciófitas parciales, debido a que requiere de sombra en su estado juvenil, y al madurar, abundante luz solar [18], [30].

1.5.2 Sexualidad

En un estudio de plantas vasculares y especies potenciales para la restauración ecológica de la microcuenca del río pescador, se da a conocer que *Calliandra trinervia* Benth es una especie monoica [31, pp. 16, 56].

1.5.3 Fenología de la especie

- **Floración**

A partir de la información de campo obtenida en durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 y la información secundaria consultada en la literatura se construyó el calendario fenológico de la especie *Calliandra trinervia* Benth., que se presenta en la tabla 1.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Tabla 1. Floración de *Calliandra trinervia* Benth.

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACION											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Valle del Cauca	LIDA - Librería digital de árboles (2023) [32]												

Leyenda:

	Reporte de floración del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 26 al 50 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 51 al 75 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de floración del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de floración
	Finalización del período de floración
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

Según los estudios realizados de seguimiento y monitoreo fenológicos a la especie *Calliandra trinervia* Benth en el departamento del Putumayo, la floración se presenta prácticamente durante todo el año excepto en los meses de mayo y julio, con mayor intensidad al final del año, cuando, por lo general son más escasas las lluvias. Esto es concordante con lo manifestado en la página web The PictureThis, donde se especifica que esta especie florece durante todo el año en áreas tropicales o subtropicales, aunque su floración generalmente es prominente en los meses de verano cuando se cultivan en áreas templadas [33].

• **Fructificación**

De acuerdo con los registros realizados durante los monitoreos fenológicos y encuestas realizadas en la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 en cuanto a la fructificación de la especie forestal *Calliandra trinervia* Benth, la fructificación se observó en los meses de enero a abril, junio a agosto y octubre a diciembre, meses donde se reportó presencia de frutos en los individuos monitoreados.

Según la información que se reporta en la Librería digital de árboles – LIDA la época de fructificación de la especie Casco de vaca rojo se observa en los meses de enero, marzo, junio, agosto y noviembre [32].

Con la información primaria y secundaria recolectada, se construyó el calendario de fructificación de la especie que se presenta en la tabla 2.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Tabla 2. Fructificación de *Calliandra trinervia* Benth.

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACION											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												
Valle del Cauca	LIDA - Librería digital de árboles (2023) [32]												

Leyenda:

	Reporte de fructificación del 1 al 25 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 26 al 50 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 51 al 75 % de la copa en los individuos monitoreados.
	Reporte de fructificación del 76 al 100% de la copa en los individuos monitoreados.
	Inicio del período de fructificación
	Finalización del período de fructificación

• Semillación

De acuerdo con los registros de los monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, los frutos maduros, con disponibilidad de semillas de la especie *Calliandra trinervia* se reportan, principalmente entre los meses de enero, febrero y marzo.

• Dinámica foliar

De acuerdo con los registros de monitoreo fenológico a 20 árboles semilleros de *Calliandra trinervia* Benth., efectuados en los departamentos de Putumayo y Caquetá, entre abril de 2023 y febrero de 2025 se identificó que esta especie es de follaje perenne.

• Calendario fenológico

Con base en la información secundaria recolectada en diversas fuentes bibliográficas y los datos de campo recolectados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se construyó el calendario fenológico más probable para la especie *Calliandra trinervia*, en la región del sur de la Amazonía colombiana. Este se presenta en la tabla 3.

El análisis de la información recopilada permite concluir que, aunque los picos de floración de *Calliandra trinervia*, se presentan fundamentalmente a finales y comienzos del año; este fenómeno se puede estar presentando de manera asincrónica en diferentes épocas del año.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

En el caso de la fructificación se tiene que los meses más representativos son octubre a abril y en menor proporción de junio a agosto.

La época de semillación o producción de semillas a partir de frutos maduros se registró entre los meses de enero a marzo.

Tabla 3. Calendario fenológico más probable para la especie *Calliandra trinervia*., en la región del sur de la Amazonía colombiana

PERIODO	CALENDARIO FENOLOGICO											
	EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Floración												
Fructificación												
Semillación												

Leyenda:

	Período de floración
	Período de fructificación
	Período de Semillación observado en monitoreos fenológicos.

1.5.4 Polinización

Las flores de la especie *Calliandra trinervia* Benth funcionan como señales que les avisan a los colibríes sobre la presencia de néctar en ellas. Los colibríes prueban estas flores y, de paso, las polinizan. El colibrí más conocido para este proceso es el *Colibri coruscans* [19].

Las flores también son visitadas por insectos, entre ellos abejas domésticas (*Apis mellifera*) que ayudan a su polinización [19].

1.5.5 Dispersión

En el estudio de plantas vasculares y especies potenciales para la restauración ecológica de la microcuenca del río Pescador, Cauca, Trujillo Lozada (2017) le asigna a la especie *Calliandra trinervia* Benth como atributo de dispersión factores abióticos, aunque no especifica qué tipo de recursos estarían influyendo en la misma [31, p. 56].

Teniendo en cuenta que para el caso de *Calliandra pittieri*, el fruto y las semillas presentan condiciones similares en forma y tamaño, se deduce que el tipo de dispersión de *Calliandra trinervia* Benth se da por barocoria (gravedad) considerando que, para la primera, este es el tipo de dispersión que reporta la Universidad EIA (2024) [17].

1.5.6 Fauna asociada

Como se mencionó anteriormente esta especie está asociada con insectos, principalmente abejas (*Apis mellifera*) y colibríes [19].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

1.5.7 Especies de la flora asociadas

En los predios donde se evaluaron árboles semilleros, durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 en los departamentos de Caquetá y Putumayo, los individuos forestales de *Calliandra trinervia* Benth., se encuentran asociados, entre otros con las siguientes especies:

Tabla 4. Especies de la flora asociadas a *Calliandra trinervia* Benth.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Achapo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
Achiote	<i>Bixa orellana</i> L.
Algarrobo	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber
Amarillo	<i>Nectandra</i> sp.
Amarillo	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez
Amarillo	<i>Nectandra lineatifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez
Amarillo medio comino	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier
Anón amazónico	<i>Annona mucosa</i> Jacq.
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i> McVaugh
Arracacho	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.
Asaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
Balso	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.
Barbasco	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.
Bilibil	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer
Cachimbo	<i>Erythrina fusca</i> Lour.
Cachimbo	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook
Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.
Caimitillo	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
Caimo (frutal)	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.
Canalete	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
Canangucha	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.
Cancho	<i>Qualea paraensis</i> Ducke
Cancho	<i>Qualea ingens</i> Warm.
Canelo de los Andaquíes	<i>Mespilodaphne quixos</i> (Lam.) Rohwer
Caracolí	<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels
Caraño	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
Castaña del Brasil	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn
Chíparo	<i>Zygia longifolia</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Britton & Rose
Chocho	<i>Ormosia schunkei</i> Rudd



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Chocho	<i>Ormosia nobilis</i> Tul.
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth
Cobre	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.
Copoazú	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum
Costillo	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
Costillo	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby
Cucharó	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze
Fono	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers
Fono	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori
Gomo	<i>Vochysia venulosa</i> Warm.
Gomo	<i>Vochysia bracediniae</i> Standl.
Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand
Guamo	<i>Inga edulis</i> Mart.
Guamo diablo	<i>Tachigali</i> sp.
Guamo diablo	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend
Guarango	<i>Parkia nitida</i> Miq.
Guarango	<i>Parkia multijuga</i> Benth
Higuerón	<i>Ficus insipida</i> Willd
Inchi	<i>Caryodendron orinocense</i> H.Karst.
Juansoco	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr
Lacre	<i>Vismia schultesii</i> N. Robson
Lacre	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch
Mano de oso	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch
Morochillo	<i>Miconia poeppigii</i> Triana
Morochillo	<i>Miconia affinis</i> DC.
Morochillo	<i>Miconia punctata</i> (Desr.) DC.
Motilon silvestre	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão
Nagüí	<i>Guatteria punctata</i> (Aubl.) R.A. Howard
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
Palma milpesos	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.
Palacruz	<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.
Palonegro	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski
Patevaca blanco	<i>Bauhinia tarapotensis</i> Benth.
Peinemono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.
Pino colombiano	<i>Podocarpus guatemalensis</i> Standl.
Sangredrigo	<i>Croton lechleri</i> Müll.Arg.
Sangretoro	<i>Viola duckei</i> A.C. Sm.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Sangretero	<i>Virola elongata</i> (Benth) Warb.
Sapotolongo	<i>Pachira speciosa</i> Triana & Planch.
Tara	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
Uva caimarona	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
Yarumo negro	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
Yarumo negro	<i>Cecropia distachya</i> Huber
Zapote	<i>Matisia cordata</i> Bonpl.

Nota. Nombres comunes y científicos de especies asociadas a la flora de *Calliandra trinervia* Benth. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Específicamente para la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth), no se tiene información de su densidad poblacional en el medio natural, sin embargo, su densidad puede depender de factores como el clima, el tipo de suelo, las interacciones ecológicas con otras especies, la tala o utilización excesiva por el hombre

Por este motivo, para determinar su abundancia en el sur de la Amazonía colombiana se efectuó la revisión y análisis de información de 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal presentados por usuarios de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal ante CORPOAMAZONIA, encontrando que de la especie *Calliandra trinervia* Benth se reporta su presencia solo en uno (1) de los 40 planes de manejo y aprovechamiento forestal revisados, razón por la cual se complementa su análisis con los datos de otra especie perteneciente al mismo género registrada en el mismo plan.

Con base en la información anteriormente mencionada, se reporta en la tabla 5, la abundancia de *Calliandra trinervia* Benth. y *Calliandra angustifolia* en las diferentes coberturas en las que se puede encontrar este género en la Amazonía colombiana, como también se reporta la especie *Calliandra pittieri*, presentada en un estudio de la cuenca del Río Nare jurisdicción de Cornare y Corantioquia.

Taba 5. Abundancia de tres especies del género *Calliandra* en diferentes tipos de cobertura

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA (No. IND/ha)
AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Polígonos ubicados en el tramo desde el Puente del Río Caquetá hasta el municipio de Puerto Asís, Municipios de Mocoa, Villagarzón, Puerto Caicedo y Puerto Asís en el Departamento de Putumayo.	Tejido urbano continuo y discontinuo, Red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, Mosaico de pastos, Vegetación secundaria, Bosque denso alto de tierra firme,	<i>Calliandra trinervia</i> Benth.	1,08
			<i>Calliandra angustifolia</i>	0,14



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	NOMBRE CIENTIFICO	ABUNDANCIA (No. IND/ha)
		Herbazal denso inundable arbolado.		
Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño (2017) [34, pp. 824-883]	Cuenca Hidrográfica del Río Nare, Jurisdicción de Cornare y Corantioquia	Vegetación secundaria o en transición, bosque abierto alto, bosque abierto bajo, bosque denso, bosque fragmentado.	<i>Calliandra pittieri</i>	4,16

Como resultado del análisis de la información que se presenta en la tabla 5, se concluye que la abundancia de la especie *Calliandra trinervia* Bent. en medio natural es muy baja, encontrando densidades de hasta menos de un (1) individuo por hectárea, lo que confirmaría que, aunque la especie pueda encontrarse en diferentes coberturas, requiere de un alto grado de luminosidad para poder establecerse en el sitio.

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Para comprender mejor la estructura poblacional de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.), se analizó la información contenida en los estudios relacionados en la tabla 5 en los cuales, además, se incluyó la información relacionada con *Calliandra angustifolia* y *Calliandra pittieri*, considerando la escasez de información sobre la especie de interés.

En la tabla 6, se presenta la cantidad de individuos reportados en las diferentes clases diamétricas agrupadas en tres grupos para las tres especies. En la figura 8, se muestran las distribuciones para cada grupo de clases diamétricas, lo cual permite visualizar el comportamiento de la estructura poblacional de las especies del género *Calliandra*, en diferentes tipos de coberturas boscosas en los Departamentos de Putumayo y Antioquia.

El análisis de información permite concluir que, de los 40 planes revisados, sólo en uno (1) se reporta la presencia de la especie *Calliandra trinervia* Benth, indicando una baja densidad poblacional de la especie en su fase adulta. Así mismo, se puede evidenciar que, para las dos (2) áreas de estudio los individuos a partir de los 40 cm DAP presentan una disminución a una ausencia de individuos, fenómeno que puede manifestarse porque las condiciones ambientales y los recursos disponibles en el hábitat natural no cumplen con los requerimientos esenciales para el crecimiento óptimo de los individuos, dado que el Casco vaca requiere de luz solar y las condiciones en estos predios parecen ser desfavorables, lo cual contribuye a la disminución de su población.

Además, podrían existir factores antrópicos que afectan negativamente el desarrollo y la madurez de la especie en cuestión, específicamente, la presión ejercida por actividades humanas como la extracción de madera, obstaculizando el crecimiento de dicha especie, ya que se prioriza la cosecha de árboles con diámetros superiores, lo que resulta en la eliminación de individuos adultos con diámetros superiores mayores a 70 cm de DAP.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Tabla 6. Estructura poblacional de tres especies del género *Calliandra*.

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	ESPECIE	CLASES DIAMÉTRICAS			TOTAL
				I - III	IV-VI	≥ VII	
1) AU-06-86-001-X-001-087-22 Juan Carlos María Castañeda	Tejido urbano continuo y discontinuo, Red vial y terrenos asociados, patos; limpios, arbolados, enmalezados, Mosaico de pastos, Vegetación secundaria, Bosque denso alto de tierra firme, Herbazal denso inundable arbolado.	102,28	<i>Calliandra trinervia</i> Benth.	109	1	0	110
			<i>Calliandra angustifolia</i>	14	0	0	14
www.cornare.gov.co (Pág. 824, 838, 883)	Vegetación secundaria o en transición, bosque abierto alto, bosque abierto bajo, bosque denso, bosque fragmentado.	1,2	<i>Calliandra pittieri</i>	5	0	0	5

El análisis realizado sobre los estudios relacionados anteriormente revela las condiciones naturales que influyen en el desarrollo de los individuos del género *Calliandra* en su hábitat, necesita luz directa para germinar y regenerarse, acorde con su gremio ecológico. No obstante, factores ambientales y actividades antrópicas como la agricultura y el uso de bosques pueden alterar su hábitat, afectando su crecimiento y poniendo en riesgo su viabilidad.

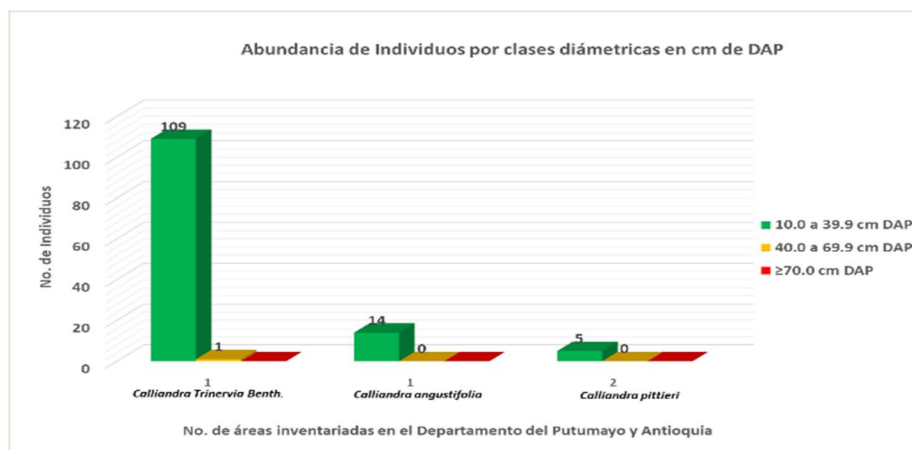


Figura 8. Estructura poblacional del género *Calliandra*.

Nota. La barra verde representa individuos con DAP entre 10 y 39,9 cm; la naranja, entre 40 y 69,9 cm; y la roja, iguales o mayores a 70 cm.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO

2.1 EPOCA DE COSECHA

Según el trabajo de campo efectuado durante la ejecución del proyecto BPIN 202200010007, para el caso de la especie *Calliandra trinervia* Benth, se reporta la presencia de frutos maduros aptos para la cosecha en los individuos monitoreados, durante los meses de enero a marzo, y agosto; sin embargo, en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico se reportó que las épocas principales de cosecha se presentan en un rango más amplio entre los meses de enero a agosto.

Tabla 7. Calendario de fructificación para la especie *Calliandra trinervia* Benth., en la región del sur de la Amazonía colombiana

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACION											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos Proyecto BPIN 2022000100017												
Putumayo y Caquetá	Entrevistas de recuperación de conocimiento empírico												

Leyenda:

	Reporte de frutos maduros en individuos monitoreados
	Inicio del período de cosecha de semillas
	Finalización del período de cosecha de semillas

2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA

Según la información proporcionada en las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico efectuadas a viveristas y usuarios del bosque en los departamentos de Putumayo y Caquetá, la especie Casco vaca (*Calliandra trinervia* Benth) es poco propagada en viveros; esto se debe principalmente al bajo valor comercial de su madera en la región; ocasionalmente se utiliza con fines ornamentales y embellecimiento paisajístico por el color de sus flores; por lo que es poco frecuente su demanda.

Pese a lo mencionado anteriormente, y considerando las características morfológicas y las áreas donde es posible encontrar esta especie, se sugiere que las técnicas de recolección más apropiadas serían las siguientes:

- 1) Recolección del suelo por caída natural
- 2) Recolección por sacudida manual
- 3) Recolección por sacudida mediante sistema de cuerdas
- 4) Recolección de frutos mediante trepa a los árboles

- **Recolección desde el suelo por caída natural**

En esta técnica se realiza manualmente la recolección de semillas o plántulas desde el suelo. Esta técnica puede ser muy dispendiosa debido al pequeño tamaño de los frutos y por ende de sus semillas, sin embargo, puede facilitarse considerablemente la eficiencia de la recolección limpiando la vegetación y residuos alrededor del individuo semillero, incluidos los frutos antiguos o caídos prematuramente; o extendiendo piezas de malla o lona ligera, para que caigan sobre ella las semillas. Puede utilizarse como ayuda una sencilla herramienta de mano, como un rastrillo de mango largo, de manera que se puedan utilizar distintos números de dientes y distintos espaciamientos entre ellos [35].

Otra forma de recoger la semilla *Calliandra trinervia* Benth., es tendiendo costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para coleccionar los frutos maduros que van cayendo [36, p. 50].

- **Recolección de semillas por sacudida manual o mediante cuerdas**

Esta técnica es útil para recolectar frutos que se desprenden fácilmente. Se requiere sacudir el tronco o las ramas manualmente o empleando diferentes herramientas tales como cuerdas o varas telescópicas. Generalmente cuando las ramas están fuera de alcance del recolector, se utiliza una vara con gancho en el extremo para alcanzarlas y poder sacudirlas [35] o lanzar una soga con una pesa en un extremo que permita alcanzar las ramas objetivo y facilitar la sacudida [37, p. 6]. Ver figura 9.

Antes de realizar esta actividad se recomienda colocar una malla o lona en el área adyacente para facilitar la recolección de las semillas que caigan, en particular porque las semillas del Casco de vaca rojo son pequeñas y de color oscuro que pueden confundirse entre la maleza o el suelo.

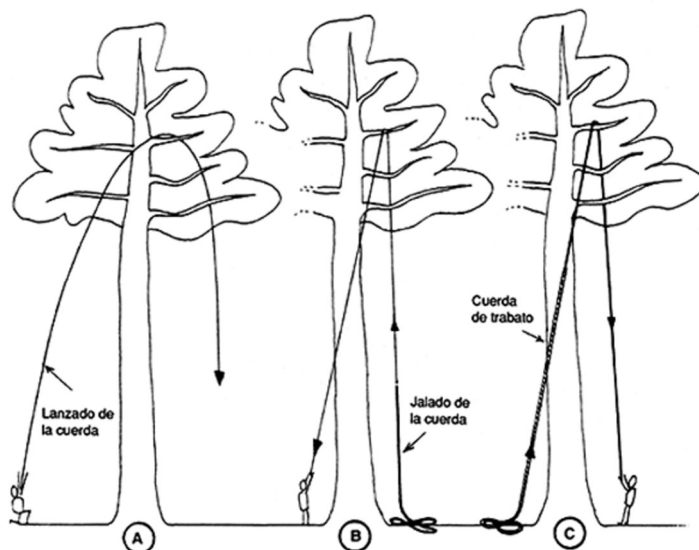


Figura 9. Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas

Nota. Fuente: [35].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

• Recolección mediante trepa

La técnica de trepa consiste en ascender a los árboles en pie para efectuar la recolección de frutos y semillas. Esta técnica permite acceder a semillas que están fuera del alcance de herramientas de mango largo y también facilita la selección cuidadosa de frutos y semillas. Es una actividad que debe realizarse únicamente por personas capacitadas. Nunca se debe practicarla por parte de una persona sola, y siempre es recomendable hacerlo con alguien que tenga conocimientos en primeros auxilios [38, p. 5].

La forma más eficiente de realizar este proceso consiste en escalar el árbol y cortar con una tijera podadora las ramitas que contienen los frutos [36].

Algunas personas realizan esta actividad de manera libre sin el uso de herramientas de seguridad adecuadas, sin embargo, el que escala con las manos y los pies un tronco de gran altura y desprovisto de ramas pone seriamente en peligro su seguridad, y este riesgo puede hacer que los trepadores sientan la tentación de recolectar en los árboles a los que es más fácil subir, pero que con frecuencia son los menos deseables desde el punto de vista silvícola [35].

Para desarrollar la actividad de trepa es recomendable emplear alguna de las ayudas especiales de seguridad industrial para trabajo en alturas, de las que se disponen en la actualidad; la confianza y la coordinación muscular son las claves en la seguridad de la actividad de trepa a los árboles [35].

Las siguientes son las herramientas más utilizadas para recoger semillas:

- ✓ Escaleras: para las alturas comprendidas entre 8 y 40 m aproximadamente, las escaleras verticales en varias secciones constituyen un método seguro y cómodo para subir por el tronco hasta la copa viva. Pueden estar hechas de diversos materiales, como madera, aluminio, aleación de magnesio, etc., pero cada sección debe ser lo bastante ligera para que el trepador la suba con facilidad [35].
- ✓ Las espuelas: que se fijan a las botas del trepador permiten hacer más segura y eficiente la escalada si se combina con un cinturón de seguridad, eslinga, casco de seguridad de fibra de vidrio y fuertes guantes de piel [35]; sin embargo, se recomienda evitar el uso de calzado con espuelas, ya que pueden dañar los árboles y reducir su protección contra insectos, plagas y enfermedades [38, p. 5].
- ✓ Cuerdas y equipo elevador. Puede accederse a la copa suspendiendo de una rama resistente una cuerda, escalera de cuerda o equipo elevador. Para pasar un cordel fino por encima de la rama se utilizan los mismos métodos (lanzamiento, catapulta, flechas) que cuando se emplean cuerdas para sacudir ramas (figura 10) [35].
- ✓ Arnés y correas de seguridad. El arnés o correa de seguridad es un componente esencial para la trepa de árboles. El tipo más cómodo consiste en una correa que se ata a la cintura y tiene anillas metálicas para enganchar la cuerda de seguridad, la eslinga de correa o cadena, trozos cortos de cuerda y el cordel para herramientas. Además, se utiliza una silla que se encaja bajo las nalgas y está conectada al cinturón para mayor comodidad al recolectar sentado. Para aumentar la sujeción, se pueden agregar correas para los hombros al arnés.

Otros elementos esenciales enganchados al arnés son la eslinga de correa o cadena y una o varias cuerdas cortas de nilón para atar al trepador al fuste del árbol [35].

- ✓ Cuerdas de seguridad. Otro componente importante es la cuerda de seguridad. Suele utilizarse cuerda de nilón de 12–14 mm de diámetro y aproximadamente 1 kg de peso por cada 10 m. Aparte de su fuerza y buena resistencia al deterioro, tiene la ventaja de que es algo elástica, lo que reduce el impacto que sufre el cuerpo del trepador cuando la cuerda se tensa tras una caída [35].

Si utiliza correctamente el arnés y la cuerda larga de seguridad, el trepador debe tener libres ambas manos para recoger los frutos. Los métodos varían en función del tamaño, el número y la distribución de los frutos, así como de la firmeza del pedúnculo que los sujeta. Cuando los frutos son numerosos, pequeños, agrupados y accesibles, pueden recogerse y depositarse inmediatamente en una bolsa que el trepador lleva atada al cinturón o colgada del hombro. Los frutos de tamaño mayor y más dispersos pueden separarse del pedúnculo y dejarse caer al suelo para recogerlos más tarde. Los frutos que son demasiado inaccesibles para recolectarse a mano pueden separarse del árbol mediante varas, ganchos, rastrillos o tijeras de dos manos [35].

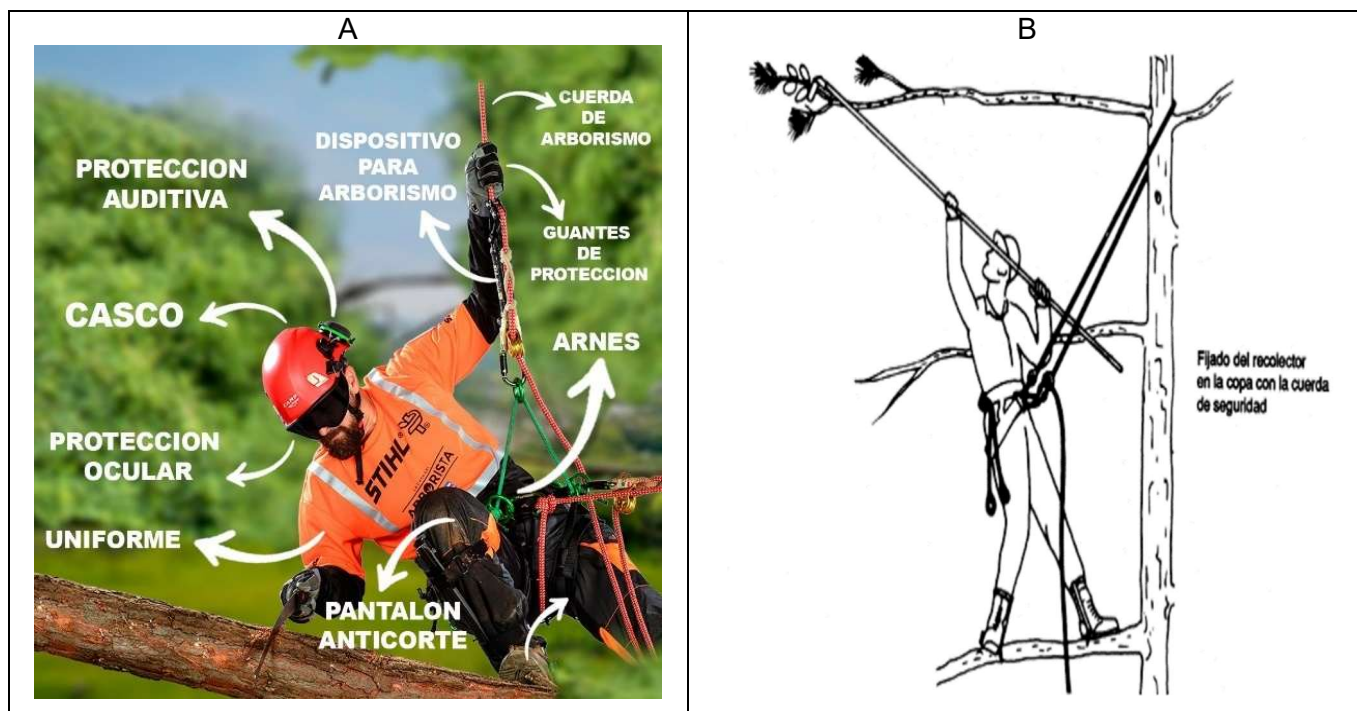


Figura 10. Equipo de seguridad para trabajo de recolección de frutos en alturas, y técnica de cosecha con cuerda y vara

Nota. A) Equipo de seguridad industrial, tomado de *Podas Técnicas Costa Rica*. B) Aseguramiento del trabajador en la actividad de cosecha de frutos mediante ascenso de árboles. Fuente: [35], [39].

• Herramientas y/o equipos utilizados

Dependiendo del método o técnica de recolección que se determine, se definen las herramientas y equipos más apropiados. En términos generales los principales elementos de trabajo para la colecta de frutos semillas son:

- ✓ Rastrillos para recoger las semillas desde el suelo.
- ✓ Ganchos, arpones y horquillas en caso de utilizar varas largas (artificiales o naturales) colocadas en el extremo para sacudir las ramas.
- ✓ Tijeras de mano para cortar los frutos.
- ✓ Desjarretadera o vara telescópica.
- ✓ Cuerdas y equipos de seguridad para escalar a los árboles.
- ✓ Lonas para colocar bajo el árbol y facilitar la recolección de las semillas.

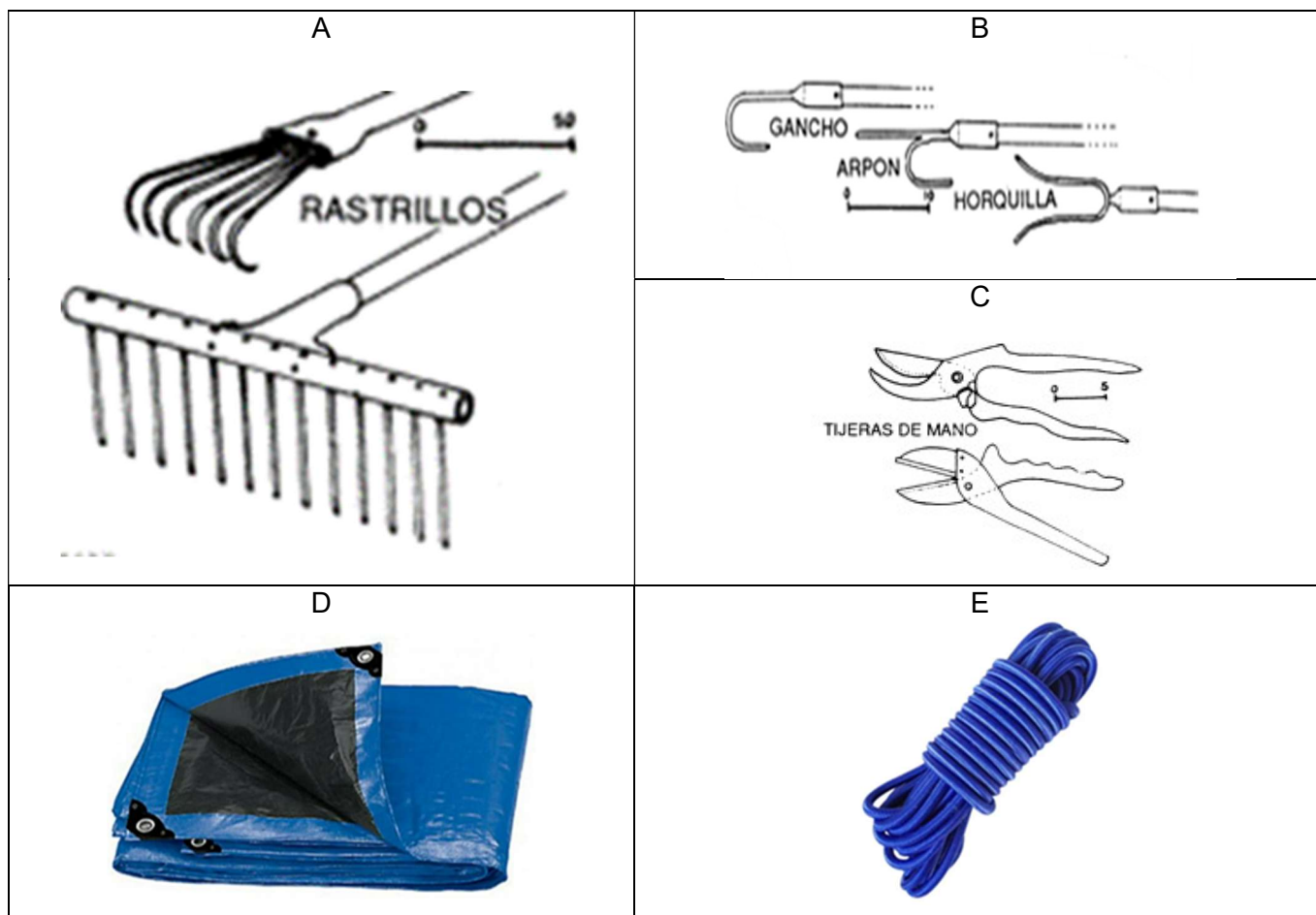


Figura 11. Herramientas utilizadas para la cosecha de semillas y frutos de árboles

Nota. A) Rastrillos. B) Ganchos para desgarrar y sacudir las ramas de árboles para facilitar la recolección de semillas. C) Tijeras de mano o podadoras. D) Lona. E) Cuerda. Fuente: [35], [40].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

2.3 PRODUCCION DE LA PARTE A COSECHAR

En el marco del proyecto BPIN 2022000100017 se realizó monitoreo fenológico a 20 árboles de Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) distribuidos en los departamentos de Caquetá y Putumayo, entre abril de 2023 y febrero de 2025. En este periodo se evidenció fructificación en la mayoría de los meses del año, con un rango de producción de frutos entre 64 a 3.136 frutos en los individuos evaluados. Para el caso de esta especie, cada fruto contiene por lo general de 3 a 8 semillas, con base en lo cual se estima la productividad para esta especie.

Los datos estimados, de acuerdo con la información obtenida en campo y la información de literatura, se puede corroborar que presentan estimaciones cercanas tal como se presentan en la tabla 8.

Tabla 8. Producción estimada de frutos y semillas de *Calliandra trinervia* Benth.

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/Árbol	699	677	64 a 3.136
Semillas/Fruto	5	1	3 a 8
Semillas/Árbol	3.842	4.482	256 a 18.816
Frutos/m3 de copa	0,4305	0,6783	0,0143 a 3,9725
Semillas/m3 de copa	2,6528	4,6697	0,057 a 23,835

Fuente: Reportes de monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017

2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL

De acuerdo con los datos de productividad que se presentan en el numeral anterior, y los pesos de los frutos y semillas determinados durante los monitoreos fenológicos realizados en la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 se realiza la estimación de la cantidad de frutos y semillas a obtener por kilogramo (ver tabla 9); sin embargo, teniendo en cuenta que no toda la semilla que se puede recolectar es viable, y considerando que el uso principal de este protocolo está enfocado en la producción de material vegetal para propagación, se realizan las estimaciones de la cantidad de semilla viable a obtener para la misma unidad de medida, tomando de referencia la información obtenida de la literatura consultada sobre la germinación de las semillas del Casco de vaca rojo.

Tabla 9. Cantidad de semillas que se pueden obtener de la especie *Calliandra trinervia*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	20,54	7,41	4 a 33
No. frutos/Kg	49	N/A	30 a 250
Peso Semillas (g)	0,94	0,30	0,44 a 1,48667
No. Semillas/Kg	1.064	N/A	673 a 2.273

Fuente: Reportes de monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO

La necesidad actual de restaurar los bosques está en función de un buen programa de abastecimiento de semillas en la calidad y cantidad requeridas; para esto se hace necesario conocer la biología de la floración y de la producción de semillas, de manera que se deben adelantar acciones encaminadas a precisar las épocas del año en que florecen y fructifican los árboles; así mismo como establecer árboles de fuentes semilleras que reúnan las características deseadas por el silvicultor [41, p. 22].

Lombardi y Nalvarte (2001) indican que las actividades que deben efectuarse para aprovechar cada vez mejor la capacidad semillera de los individuos forestales son fundamentalmente las siguientes [41]:

- ✓ Inventario, marcación, numeración y mapeo de los individuos forestales que reúnan las características físicas deseadas como fuentes semilleras.
- ✓ Toma de muestras botánicas de cada árbol para la identificación taxonómica precisa.
- ✓ Trazado y mantenimiento de caminos de acceso a los árboles semilleros.
- ✓ Eliminación de lianas y parásitas accesibles que puedan influir en el éxito reproductivo de los árboles.
- ✓ Eliminar algunos individuos de ciertos tamaños para abrir espacio y exponer las copas de los árboles seleccionados. Esta práctica es conocida como Aclareo.
- ✓ Elaboración de registro fenológico de cada árbol, en el que se conozcan los meses de floración, los meses de fructificación y los meses en los que las semillas están disponibles.
- ✓ Evaluar la capacidad reproductiva de cada árbol.
- ✓ En los primeros años, construir un cerco perimétrico si hubiese peligro de ingreso de ganado.

Otras fuentes consultadas recomiendan las siguientes prácticas:

La Guía para la manipulación de semillas forestales, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, compilada por Willan, R. L. (1991) recomienda:

- ✓ En lo posible, recolectar en árboles maduros o casi maduros. Deben evitarse los árboles extramaduros, pues sus semillas pueden ser poco viables [35].
- ✓ Cuando la semilla se va a juntar antes de sembrarla, se puede manipular la combinación de procedencias para que haya igual cantidad de semilla viable de cada árbol [35].
- ✓ La muestra debe ser estrictamente aleatoria y debe incluir tanto árboles inferiores al promedio como superiores al promedio, a fin de captar en la mayor medida posible toda la variación genética. La única restricción a este principio es la imposibilidad de incluir en la muestra los árboles que no están produciendo semilla [35].

Mesén, Francisco (1995), en el documento *Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras* refiere las siguientes prácticas:

- ✓ Fertilización. No es posible generalizar acerca de las necesidades de fertilización porque las condiciones edáficas y climáticas particulares del sitio, así como los requerimientos de la especie involucrada influyen en la respuesta de los árboles a los fertilizantes. Además, para la mayoría de las especies forestales tropicales no existe información acerca de épocas, dosis



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

y fórmulas de los fertilizantes utilizados. Gran parte de los trabajos de fertilización han sido desarrollados para huertos semilleros y para otras regiones, por lo cual no se puede hacer extrapolaciones confiables. Sin embargo, para una gran cantidad de especies, se sabe que con la aplicación de fósforo promueve la floración, especialmente en latifoliadas [42, p. 80].

Garzón-Gómez y Nieto-Guzmán (2021), recomiendan:

- ✓ La recolección de semillas se debe hacer de mínimo 10 árboles, para garantizar la variabilidad genética del material a propagar y de los futuros sistemas [43].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

La cosecha de semillas del Casco de vaca rojo presenta un espectro de impactos ambientales que varían desde leves hasta significativos, dependiendo de la intensidad y las prácticas de aprovechamiento adoptadas.

Impactos a nivel de individuo

Los impactos leves están comúnmente asociados con prácticas de cosecha tradicionales o artesanales, que son predominantes en la región. Estas prácticas, que implican un enfoque más manual y menos invasivo, tienden a ser más respetuosas con el entorno natural, minimizando la perturbación del ecosistema y manteniendo una relación más equilibrada con el medio ambiente.

El aprovechamiento de los frutos y semillas en el bosque es un elemento clave en la evaluación de la sostenibilidad de estas prácticas. La recolección selectiva y cuidadosa de los frutos maduros y semillas no solo contribuye a la conservación de la especie, sino que también promueve la regeneración natural y la diversidad genética de las poblaciones silvestres.

Los métodos tradicionales suelen incluir la recolección manual de frutos y semillas directamente del suelo o mediante técnicas que no dañan el árbol, lo que favorece la sostenibilidad a largo plazo de estos recursos.

Impactos a nivel de la población

El enfoque descrito anteriormente contrasta con métodos más intensivos y mecanizados, que pueden aumentar los riesgos de sobreexplotación y daño a los hábitats, conduciendo a un desequilibrio ecológico. Entre estos métodos más intensivos y mecanizados para la región se incluyen el uso de cosechadoras mecánicas para recolectar frutos, desbrozadoras y tractores para despejar áreas de vegetación, sistemas de irrigación automatizada para asegurar un suministro constante de agua, y la aplicación a gran escala de fertilizantes y pesticidas mediante equipos mecanizados. Estos métodos, aunque incrementan la eficiencia de la recolección y producción, pueden causar daños significativos a los árboles, compactar el suelo, contaminar fuentes de agua y afectar la biodiversidad local.

El aprovechamiento intensivo y destructivo de las semillas de *Calliandra trinervia* especialmente en su etapa adulta, disminuye el valor de su crecimiento poblacional. Estas prácticas pueden afectar negativamente la disponibilidad futura de la especie y su capacidad de regeneración, aumentando el riesgo de extinción local.

Por lo tanto, la práctica de recolección consciente y el uso sostenible de los frutos y semillas son fundamentales para mitigar los impactos negativos y asegurar la viabilidad futura de la especie *Calliandra trinervia* en su entorno natural.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Impactos al medio natural

La cosecha de las semillas de *Calliandra trinervia* Benth., puede tener varios impactos ambientales, tales como la generación de residuos, la contaminación de fuentes hídricas y la perturbación de la fauna local alterando significativamente los ecosistemas.

Las encuestas para la recuperación de conocimiento empírico han identificado varios métodos artesanales utilizados para la cosecha, tales como la recolección directa desde el suelo, trepar a los árboles, el uso de herramientas artesanales y sacudir o golpear las ramas. Cada uno de estos métodos tiene sus propios impactos potenciales en el medio natural, los cuales se detallan a continuación:

La recolección de frutos caídos directamente desde el suelo es uno de los métodos más sostenibles y menos invasivos. Este método permite que una parte de los frutos permanezca en el suelo, proporcionando alimento a la fauna local y facilitando la dispersión natural de semillas. Sin embargo, puede haber un riesgo de recolección excesiva, especialmente si los frutos caídos se recogen antes de que los animales tengan la oportunidad de consumirlos o dispersarlos. Además, si no se maneja adecuadamente, la acumulación de residuos vegetales en el suelo puede atraer plagas y enfermedades.

Trepar árboles para recoger los frutos es una práctica común y, cuando se realiza correctamente, puede ser relativamente sostenible. No obstante, este método presenta riesgos tanto para el recolector como para el árbol. La repetida acción de trepar puede dañar la corteza y las ramas, haciendo al árbol más susceptible a enfermedades y plagas. Además, el impacto en la estructura del árbol puede afectar su capacidad de producción a largo plazo.

El uso de herramientas artesanales, como varas largas con ganchos o cestas, permite la recolección de frutos sin necesidad de trepar. Este método es menos invasivo que trepar árboles, pero puede causar daños si las herramientas no se utilizan con cuidado. El rasgado de la corteza o la rotura de ramas puede crear puntos de entrada para patógenos. Sin embargo, con el uso adecuado, estas herramientas pueden minimizar el daño al árbol y facilitar una recolección eficiente.

Sacudir o golpear las ramas para hacer caer los frutos es una práctica que puede ser efectiva para la recolección rápida, pero tiene varios impactos negativos potenciales. Este método puede causar daños significativos a las ramas y a la estructura del árbol, lo que puede reducir su productividad y aumentar la susceptibilidad a enfermedades. Además, sacudir las ramas puede afectar la fauna que depende del árbol, como aves y otros animales que habitan en sus ramas.

En general, los métodos artesanales de cosecha del Casco de vaca rojo tienen un menor impacto en el medio natural en comparación con los métodos mecanizados. Sin embargo, es crucial que estos métodos se realicen con cuidado y con una comprensión de sus posibles efectos. La recolección directa desde el suelo y el uso de herramientas artesanales bien manejadas pueden ser las opciones más sostenibles, mientras que trepar árboles y sacudir las ramas requieren medidas adicionales para mitigar los daños potenciales. La implementación de prácticas de manejo sostenible, capacitación adecuada para los recolectores y un monitoreo continuo de los impactos ambientales pueden ayudar a minimizar los efectos negativos y asegurar la conservación a largo plazo del Casco de vaca rojo y su ecosistema.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Si la cosecha de frutos y semillas se hace de las estructuras que han caído al suelo, los usuarios del bosque manifiestan que realizan raleo para facilitar su recolección. Si no se diferencian las plántulas de esta especie al momento del hacer el raleo, se puede eliminar la regeneración natural en los lugares donde se produzca, lo que traerá problemas en el recambio de la población. [44], [45].

Sus semillas se dispersan por barocoria caída natural, dada su morfología, tamaño y peso, se recomienda realizar la cosecha de sus frutos y semillas, directamente desde el árbol, lo que implica cortar o arrancar ramas que contengan las inflorescencias, bien sea desde el suelo con la ayuda de varas telescópicas o trepando al mismo árbol.

Se colectan legumbres más oscuras que al tacto se sientan con semilla desarrollada, se dejan en bandejas para que hagan dehiscencia natural o también se pueden poner bolsas de seda transpirable directamente en las legumbres y esperar a que naturalmente salgan las semillas. Se recomienda siembra inmediata pierden viabilidad muy rápido. Ubicar las semillas de forma acostada, a una distancia entre 4 y 5 cm y una profundidad de 0.5 cm, se puede sembrar en bandejas con alveolos grandes o directamente en bolsa mediana [46, p. 37]

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

De acuerdo con las entrevistas de recuperación de conocimiento empírico, y tal como se indicó anteriormente, actualmente no existe una cadena de valor organizada ni siquiera incipiente para la especie Casco de vaca rojo. Se podría decir que esta está o podría estar inmersa en la cadena de valor de los Productos Forestales No Maderables -PFNM de la región, que actualmente tampoco está efectivamente organizada como tal, aunque el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Agropecuario con apoyo de PROBOSQUES II y USAID viene en proceso de impulsarla en la región, principalmente en el departamento del Caquetá.

De hecho, y de manera muy incipiente existe en algunas zonas muy puntuales, alguna aproximación de organización en relación con la proveeduría de semillas para los procesos de propagación en viveros o para procesos de restauración ecológica, donde la especie Casco de vaca rojo, poco o muy escaso, está enlistada entre las especies de interés de los restauradores; factor que indiscutiblemente puede ser determinante en su sostenibilidad.

La extracción de madera, al igual que la conversión de bosques en terrenos de uso agropecuario, tiene el potencial de poner en peligro la base de los recursos para el uso de los PFNM [47, p. 79], más aún cuando la madera, cómo en el caso de la que se obtiene del Casco vaca, tiene bajo valor comercial, o es de baja utilidad para las personas que desconocen el valor de la misma o los servicios ecosistémicos que estos aportan, de ahí que sería importante emprender campañas de socialización de los servicios que este tipo de especie como el Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) ofrecen, procurando incrementar el conocimiento y valor de la misma por parte de la sociedad para que se trabaje en la siembra y conservación de los individuos de esta especie.

Si con la extracción de los PFNM los árboles generalmente se quedan en pie y no se retiran del ecosistema, es razonable suponer que el impacto por su uso, en la estructura del bosque, en los flujos de energía y ciclos de nutrientes, así como en la biodiversidad, debe ser sensiblemente menor



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

que en el caso del aprovechamiento de la madera [47, p. 71]; en este orden de ideas y concomitante con lo manifestado en los párrafos anteriores es fundamental trabajar en la conservación de árboles semilleros y la promoción del uso de la semilla de Casco de vaca rojo en los procesos de restauración ecológica para asegurar la provisión de material de propagación de esta especie a largo plazo incidiendo notoriamente en su conservación y la de sus poblaciones a futuro.

Hay que tener en cuenta qué, quienes participen en las cadenas de valor de los PFNM tendrían como interés que se mantengan los bosques para que la producción tenga continuidad, y es de esperar que sean aliados en la conservación de la biodiversidad, a menos que se trate de grandes inversionistas, suficientemente flexibles para retirar su capital e invertirlo en otros sectores cuando las cadenas de valor de los PFNM se hacen menos rentables [47, p. 80]; lo primero, indiscutiblemente puede ser un factor positivo para la sostenibilidad de la especie, si como ya se dijo se promueve y procura la inclusión de esta en el listado de las especies idóneas para los procesos de restauración.

Un factor interno que afecta negativamente la sostenibilidad del ecosistema son las importantes fluctuaciones interanuales naturales de la producción de semillas con relación a los bosques tropicales. De estas fluctuaciones en la oferta local hay que esperar repercusiones en la constancia de la oferta por parte de los cosechadores y en consecuencia en los precios [47, p. 80], lo que incidirá en el establecimiento de un mercado constante que demande las semillas de las especies nativas bajo tales condiciones, proporcionando condiciones favorables o desfavorables para la conservación y recuperación de tales especies.

El uso de frutos y semillas, aunque aparentemente a corto plazo no afecta a las poblaciones de los árboles, a mediano y largo plazo podrían estar afectando la regeneración natural y el mantenimiento de las poblaciones [47, p. 80], en particular si la actividad se hace de manera intensiva sin tener en cuenta los mínimos ecológicos, lo cual determina la necesidad de adelantar estudios específicos para evaluar posibles efectos negativos de la extracción de productos no maderables y la disponibilidad de tales recursos a largo plazo [47].

Para el caso de *Calliandra trinervia* Benth, al ser una especie que en la zona no tiene valor comercial, cómo ya se mencionó, los viveros de la región no la trabajan, sin embargo, esta especie por ser pionera sirve de sombra a otras especies que, si la requieren, razón por la cual tiene importancia en la fase de regeneración de un área en recuperación, lo que debe ser motivo de promoción para incentivar su uso.

3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD

Existen diversos factores que pueden favorecer o comprometer la sostenibilidad de los sistemas de uso y manejo de los recursos naturales. A nivel de recursos o ecosistemas específicos, el concepto de sostenibilidad se relaciona con lo que se describe como resiliencia, es decir la capacidad de un sistema ecológico u otro de mantener las relaciones entre sus componentes ante impactos externos. Por el otro lado, el concepto de sostenibilidad no se limita a la resiliencia de los ecosistemas involucrados, sino que implica que existe una capacidad de producción de bienes o servicios que perdura por un tiempo prolongado, lo que significa que esta capacidad no se desgaste [47, p. 71]

El potencial forestal de América Latina es muy importante y constituye uno de los principales pilares de la economía nacional y local. No obstante, la mayor amenaza a los bosques naturales es la



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

deforestación debido a la expansión de la agricultura y la ganadería. A pesar que el manejo forestal debe estar relacionado con el desarrollo industrial, de acuerdo con los informes recopilados por la FAO sobre el manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en América Latina, en la mayor parte de estos países es bajo el grado de desarrollo industrial o la inexistencia de una industria forestal adecuada; por el contrario, en las regiones forestales más ricas y remotas es donde se dan los más altos índices de pobreza, debido a la falta de acceso a los bosques y a los mercados para productos forestales. Lo anterior podría corregirse mediante una política forestal acorde a las necesidades de la población, promoviendo la forestería comunitaria, incorporando la población rural en las actividades productivas y de conservación de los recursos naturales [48, p. 15]; esta acción indiscutiblemente propendería por la sostenibilidad de los bosques.

Desde hace ya varios años, existe una fuerte tendencia a nivel mundial para el establecimiento de normas de protección ambiental, cada vez más estrictas, a fin de preservar los bosques, la fauna silvestre, las aguas y los suelos forestales. Lo anterior se evidencia en el hecho que todos los países tienen disposiciones legales relacionadas con la evaluación de impactos ambientales de las actividades forestales o proyectos susceptibles de contaminar o degradar el ambiente [48, p. 21]. De manera particular, en Colombia, se han expedido normas para regular algunas actividades que por sus características pueden ser perjudiciales al ambiente tales como uso de fuego para actividades agropecuarias y forestales, importación, comercialización, uso y manejo de agroquímicos, etc. La legislación ambiental establece que todos los proyectos susceptibles de contaminar o degradar el medio ambiente deben contar con una evaluación de impacto ambiental, lo mismo que con un plan de medidas de mitigación de impactos adversos [48, p. 16], lo cual se esperaría que redunde en la sostenibilidad de los bosques y las especies que en ellos conviven.

Es el caso concreto del Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible No. 1076 de 2015 que establece la obligatoriedad de todas las personas que hagan uso de los productos forestales no maderables y de la flora silvestre, de contar con el correspondiente permiso, autorización, asociación o concesión para su aprovechamiento. Con ese fin se deben establecer los volúmenes de aprovechamiento que se requieren solicitar. Para esto, Corpoamazonia viene elaborando protocolos para el manejo sostenible de 70 especies nativas de la región, entre las que se encuentra la especie *Calliandra trinervia* Benth, por tanto se requiere establecer los porcentajes de aprovechamiento máximos de productos forestales no maderables que se pueden colectar a fin de garantizar que las especies forestales tengan la capacidad de ofertar los bienes naturales requeridos sin degradar la base de su sostenibilidad y garantizar así su conservación en el tiempo, ofertando los servicios ecosistémicos propios de cada una [49].

Así las cosas, se realizó el análisis de información primaria y secundaria para la determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie *Calliandra trinervia* Benth.

Como herramienta para determinar este porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas se diseñó la ficha que se presenta en la tabla 6, en la que se tienen en cuenta las siguientes variables: abundancia en el medio natural, cantidad de semillas producidas por individuo durante el periodo de fructificación, disponibilidad de la semilla en el año, porcentaje de germinación y fauna asociada a los frutos. El ejercicio parte del 100% de semillas producidas por un árbol, al cual se le resta el porcentaje a conservar para cada una de las variables mencionadas.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

De acuerdo con los resultados de los monitoreos fenológicos realizados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, con relación a la semillación de los individuos de la especie Casco vaca (*Calliandra trinervia* Benth) se obtiene que un árbol en promedio puede estar produciendo aproximada 0,4395 frutos por m³ de copa, y 2,7 semillas por m³ de copa, con un promedio de 3.842 semillas por individuo forestal, lo cual dependerá del tamaño del mismo.

Como resultado del ejercicio se tiene que el porcentaje máximo que se podría aprovechar de los árboles de *Calliandra trinervia* independientemente del método de colecta utilizado por el usuario del bosque, sería del 65%, con un porcentaje mínimo de 35% para conservación de la especie.

Tabla 10. Determinación del porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para especie *Calliandra trinervia* Benth.

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCION PORCENTUAL	RANGO/ GRUPO	DESCRIPCION	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
Abundancia en el medio natural (No. Ind. /ha)	20%	Baja	Hasta 50	10%	X	10%
		Media	Más de 50 hasta 100	7%		
		Alta	Más de 100	3%		
Cantidad de semillas producida por individuo por periodo de fructificación	20%	Baja	Menos de 1000	10%	X	10%
		Media	1000 a 500.000	6%		
		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%		14%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCION PORCENTUAL	RANGO/ GRUPO	DESCRIPCION	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
		Peces	Bocachicos, sábalos, etc.	5%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						65%



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

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 Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.), que se recomiendan 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 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 las comunidades.

4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA

- El interesado en realizar el manejo sostenible de los frutos y semillas de la especie Casco de vaca rojo debe gestionar ante Corpoamazonia, el permiso, asociación, concesión o autorización para adquirir el derecho al uso del recurso, previamente a las labores de cosecha. Para ello debe seguir las directrices consignadas en el **Anexo 1** denominado ***I-LAR 005 Instrucciones para los interesados en adquirir derecho al manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas, en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- La determinación del volumen de aprovechamiento que presentará en la solicitud se hará con base en los siguientes promedios de productividad y equivalencias por unidades de peso:
 - ✓ Un árbol de Casco vaca puede producir entre 64 a 3.136 frutos, con promedio aproximado de 0,4305 frutos por m³ de copa.
 - ✓ Cada fruto contiene de 3 a 8 semillas, lo que indica que cada árbol de Casco vaca puede estar produciendo 256 a 18.816 semillas, con un promedio de 2,6528 semillas por m³ copa.
 - ✓ Cada fruto pesa en promedio 20,54 g.
 - ✓ Cada semilla pesa en promedio 0,94 g.
 - ✓ Por cada 1.000 g (1 Kg) de semillas de Casco vaca, se calcula que puede haber en promedio 1.064 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 capacitados respecto a las operaciones relacionadas con su recolección y transporte, desde el sitio de la colecta hasta el punto de acopio, distribución,



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

comercialización y transformación, con el propósito de evitar desviaciones en los procedimientos que puedan alterar la viabilidad de los productos forestales no maderables (PFNM) y los lineamientos de manejo sostenible aquí definidos.

- El usuario del bosque debe garantizar que todos los involucrados en las actividades de recolección de frutos y semillas de la especie, deben estar informados sobre los linderos del predio y la Unidad de Manejo Forestal (**UMF²**) sobre la cual se otorgó el derecho al manejo sostenible, con el fin de prevenir la realización de aprovechamientos forestales fuera del área autorizada por Corpoamazonia.
- Previamente a iniciar el proceso de cosecha de frutos se marcarán todos los árboles seleccionados como fuente semillera y autorizados para realizar el aprovechamiento, con el objetivo de asegurar la recolección sólo en los individuos elegidos y procurar las características deseadas en el material que se propagará. Los árboles marcados serán objeto de monitoreo y seguimiento de acuerdo con lo indicado en el **Anexo 2** denominado ***I-LAR-006 instrucciones para los usuarios del manejo sostenible de productos no maderables de especies forestales enfocados en la cosecha de frutos y semillas en jurisdicción de Corpoamazonia.***
- Realizar las actividades de mantenimiento preventivo y de reparación de equipos y herramientas necesarios para las actividades, previamente a las labores de cosecha, con el objetivo de 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.
- Limpiar y desinfectar adecuadamente todas las herramientas de trabajo, antes y durante las labores de cosecha, tales como tijeras podadoras, navajas, bisturís, corta ramas-desjarretaderas, cuchillo malayo, entre otros, utilizadas para hacer cortes, con el objetivo de disminuir focos de infección y prevenir daños en los individuos forestales por agentes patógenos. Para la desinfección se deberán utilizar productos biodegradables y/o de bajo impacto ambiental.
- El personal del equipo recolector debe seguir instrucciones y técnicas de seguridad industrial y salud ocupacional que favorezcan su integridad física y el buen desarrollo de la actividad de recolección de frutos y semillas, tanto en el suelo como en alturas, de tal manera, que previamente a las épocas de cosecha, los usuarios del bosque deberán asegurar que el personal a realizar estas labores cuente con los cursos de formación reglamentados en la Ley para trabajo seguro en alturas.

² **Unidad de Manejo Forestal – UMF:** 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 CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- Los usuarios del bosque deberán garantizar el uso de equipos y herramientas certificadas para el trabajo en alturas, con el fin de prevenir daños en la integridad física de los trabajadores y evitar poner en riesgo su vida.
- Si los árboles en los cuales se hará la recolección de frutos o semillas alcanzan alturas que requieran el ascenso para su cosecha, uno de los primeros aspectos a tener en cuenta antes de estas labores, es verificar el buen estado físico y fitosanitario, pues estos pueden presentar alteraciones, pudriciones o debilitamiento por agentes biológicos en el fuste, poniendo en peligro la vida del silvicultor durante la escalada.
- Realice inspecciones regulares a los individuos de la especie de interés en la UMF para identificar tempranamente la presencia de plagas (moscas, larvas, barrenadores, pudridores, etc.) o enfermedades (deficiencias minerales o nutricionales) que puedan estar afectando a los árboles objeto de aprovechamiento.
- En caso de identificar la presencia de plagas o enfermedades en algunos individuos, no emplee insumos químicos para el control sin tener plena certeza de lo que está afectándolos, 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 por parte de las personas.
- Se recomienda realizar actividades de control de individuos enfermos y eliminar especies epífitas (lianas y parásitas) que afecten la salud y disminuyan el éxito reproductivo de los árboles objeto de aprovechamiento. Esta práctica se debe implementar previo análisis técnico y bajo la plena autonomía del propietario del predio.
- Asegurar la asistencia técnica por parte de personal competente en la planificación de las actividades de manejo sostenible y 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 Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) adoptado por Corpoamazonia para el área de su jurisdicción.

4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA

- Se prohíbe la tala de los árboles semilleros como técnica de colecta, para garantizar la permanencia de los individuos y no afectar la oferta de servicios ecosistémicos ofrecidos por estos.
- Con base en el análisis de los datos que se presentan en la tabla 9 del capítulo **3.3 Potencial de Sustentabilidad**, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) no debe superar el **65%**



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **35%** de la producción de cada individuo para asegurar la renovabilidad de la especie y sus servicios ecosistémicos a largo plazo.

- Durante el periodo de aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Casco de vaca rojo 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; de tal manera que se pueda hacer el transporte del material cosechado sin inconvenientes desde el predio hasta el centro de acopio, comercialización o transformación en caso que sea requerido por los organismos de control.
- En el momento de la recolección evalúe el porte y características de los árboles en los cuales se realizará la cosecha y determine la técnica de recolección más adecuada que ocasione la menor afectación al individuo y garantice la seguridad del operario, en caso de que sea necesario escalar a los árboles seleccionados.
- Si se va a realizar recolección de frutos y semillas del suelo, solo se podrá realizar la limpieza del área que ocupa la envergadura de la copa de los árboles autorizados para hacer la cosecha; 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 inspección y verificación de la regeneración natural de esta u otras especies para su rescate y traslado a aquellas áreas destinadas a restauración ecológica, rehabilitación o recuperación de áreas degradadas.
- Se prohíben las actividades de cacería de fauna silvestre en el área permitida 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.
- Evitar la remoción de cobertura boscosa al interior o en los alrededores de las áreas de aprovechamiento, durante o posteriormente a las actividades de cosecha; se exceptúan las labores de limpieza necesarias para realizar la recolección de manera segura.
- 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.
- Los residuos sólidos que se generen durante las actividades de cosecha, bien sea por el consumo de alimentos por parte del personal vinculado a las labores de recolección, o por el uso y mantenimiento de herramientas y equipos deberán retirarse de la **UMF** y disponerse adecuadamente, recogidos y transportados fuera del sitio de aprovechamiento. No arrojarlos a las fuentes hídricas que circundan en el predio y sus alrededores.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- En el contexto de la recolección de frutos y semillas para propósitos de propagación, se aconseja recolectar el material de propagación directamente del árbol seleccionado como fuente semillera. Esta práctica asegura la autenticidad y la calidad del material genético, evitando la incertidumbre inherente a la recolección de semillas o frutos encontrados en el suelo, los cuales pueden no pertenecer al árbol seleccionado.
- Si el propósito de la cosecha es la obtención de semillas para propagación se recomienda hacer la recolección en mínimo 10 individuos distribuidos de manera general en los diferentes tipos de ecosistemas que puedan existir al interior de la **UMF** con el objetivo de asegurar la variabilidad genética del material que se propagará y del ecosistema que se restaurará. Si no cuenta con esta cantidad de árboles en su predio realice el aprovechamiento en la mayor cantidad de individuos procurando no hacerlo de uno solo.
- Realizar la cosecha de frutos y semillas en el momento en que estos se encuentren en el mejor estado fenológico y de maduración, para minimizar la pérdida de vigorosidad y calidad de los productos y generar la menor cantidad posible de desperdicios. Por ello se recomienda realizar de manera permanente, actividades de monitoreo fenológico a través de las cuales se recolecte la información sobre épocas de floración, fructificación, semillación o defoliación.
- Cuantificar y llevar el registro de la cantidad (número) y peso de los frutos (Kg) recolectados en la UMF 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 recomienda cosechar las semillas de los árboles ubicados en bosques secundarios con dosel semicontinuo, dado que la mayoría de las semillas que se dispersan en estas coberturas tienen poca probabilidad de germinar, porque el suelo no recibe suficiente radiación solar.
- Para la selección de los árboles semilleros de la especie Casco de vaca rojo y el aprovechamiento de sus semillas, es necesario tener en cuenta la ubicación de estos, dado que los individuos adultos ubicados en potreros o áreas que inician su proceso de sucesión ecológica están ofreciendo semillas para la regeneración natural y generar condiciones de microhábitat para el establecimiento de otras especies, que serán determinantes en la recuperación de ese sitio. En este sentido, en áreas de potreros con árboles de Casco de vaca rojo dispersos, que se encuentran en etapas tempranas de restauración, se recomienda limitar la recolección de semillas dado que en estos momentos la regeneración natural de estas coberturas requiere el mayor número de semillas para el establecimiento de nuevos árboles y creación de continuidad en el dosel.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- Cuando sea necesario ascender a los árboles, el usuario del bosque debe garantizar que el personal que va a realizar esta labor cumple las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, de acuerdo con la normativa colombiana para trabajo seguro en alturas. Complementariamente, utilizar escaleras, arneses, cuerdas, mosquetones u otros sistemas de seguridad industrial certificados para el trabajo en alturas.

4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA

- Durante la vigencia del acto administrativo expedido por Corpoamazonia otorgando el derecho al manejo sostenible de la especie, el usuario deberá presentar a la entidad *Informes integrales de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible*. De conformidad con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, este informe se deberá presentar semestralmente, aunque no se hayan realizado actividades de cosecha. La periodicidad del mismo podrá variar si el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible modifica este plazo, pero mientras no sea así, el informe se deberá realizar en el plazo indicado. Su diligenciamiento se realizará directamente en la aplicación móvil SARA según las indicaciones dadas en el **Anexo 2** de este protocolo.
- El usuario debe asegurar el cumplimiento de las medidas de monitoreo y seguimiento que se indican en el **capítulo 5** de este 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, o el enriquecimiento mediante fajas, o la siembra de plántulas en áreas cuya cobertura y condiciones garanticen su supervivencia. Estas actividades se deberán relacionar en el *informe integral de cumplimiento de las actividades de manejo sostenible* anteriormente mencionado.
- 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.
- En áreas destinadas a restauración ecológica se debe procurar no pastorear animales herbívoros para garantizar el establecimiento de nuevos ejemplares semilleros de la Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) considerando que es una especie con alto contenido de proteína, lo que le confiere potencial forrajero.
- En el marco de las funciones legales asignadas a Corpoamazonia, esta entidad realizará visitas de seguimiento semestral donde verificará el cumplimiento de las obligaciones indicadas en las resoluciones mediante las cuales se otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie, así como de los lineamientos de manejo ambiental aquí presentados. Esta visita tiene un costo. El



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

usuario que reciba la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento deberá cancelarla previamente como requisito para la visita. La tarifa de ese servicio de la entidad se ha establecido según la Resolución No. 1280 de 2010 expedida por el Ministerio de Ambiente y lo señalado en la Resolución 0871 de del 09 de julio de 2024 expedida por Corpoamazonia, o en su defecto la norma que la modifique o sustituya.

- 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 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR

- Los centros de procesamiento y propagación, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) 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.
- Los centros de procesamiento, propagación, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** ante Corpoamazonia de acuerdo con las disposiciones del **Decreto 1076 de 2015 “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”**, artículo 2.2.1.1.11.3.
- 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 forestales y de manejo sostenible antes, durante y posteriores a la cosecha.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) mediante consultas y diálogos abiertos 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 la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) 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 de los proyectos que se ejecuten, permitiendo la supervisión y el escrutinio público de las prácticas laborales y el cumplimiento de los derechos humanos de los trabajadores vinculados al manejo sostenible de los PFNM y recursos del bosque.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO

En los últimos años, la región amazónica viene enfrentando graves problemas ambientales ocasionados por la deforestación, los cambios climáticos globales, y actividades económicas insostenibles. Estas presiones están vinculadas a inequidades sociales y culturales, la falta de oportunidades laborales, el desconocimiento del valor del medio ambiente y el distanciamiento del ser humano de la naturaleza, entre otros. Todos estos factores contribuyen a la degradación de este importante y complejo ecosistema, complicando su manejo sostenible.

Dicho lo anterior, es fundamental desarrollar estrategias locales y focalizadas con enfoques holísticos para el **manejo sostenible de la biodiversidad**. Esto implica administrar y usar los recursos naturales de manera que se mantenga su renovabilidad y funciones ecológicas a largo plazo, satisfaciendo las necesidades actuales sin comprometer los recursos para las generaciones futuras. El equilibrio entre los factores económicos, el bienestar de las comunidades y la conservación del medio ambiente es esencial. Analizar los límites de los ecosistemas, la resiliencia de las especies, la salud de las poblaciones naturales, su hábitat y capacidades productivas es fundamental para generar prácticas que minimicen el impacto ecológico de las intervenciones humanas.

En este orden de ideas, y partiendo de uno de los principios ambientales generales contemplados en el artículo primero de la Ley 99 de 1993, la responsabilidad de recolectar información para evaluar y controlar el manejo sostenible de los recursos de la biodiversidad es un compromiso compartido entre todos los actores implicados. Para lograr este fin el monitoreo es una herramienta esencial puesto que, mediante observaciones periódicas, permite recolectar información constante, detectar patrones, cambios o amenazas, y ajustar las medidas de manejo para tomar decisiones informadas y asegurar la sostenibilidad en el manejo y aprovechamiento de los recursos [50], [51].

Desde la perspectiva de Corpoamazonia como autoridad ambiental se propone una estrategia de monitoreo y seguimiento en la que diferentes actores están invitados e involucrados con tareas y compromisos muy claros, entendiendo que el monitoreo es un ejercicio de largo aliento en el que todas las partes deben tener voluntad para recopilar y compartir información de la forma más transparente y abierta posible.

Dejando en claro el vínculo metodológico entre el manejo sostenible y el monitoreo, en la figura 11 se intenta explicar cómo las acciones asociadas a este último desembocan en estrategias para la retroalimentación, la evaluación de resultados, prevención, mitigación, adaptación y apoyo a políticas que en conjunto llevarán a mejorar las prácticas de manejo ambiental implementadas y así tratar de asegurar la sostenibilidad de los recursos en el tiempo.

La región amazónica, un ecosistema de incomparable biodiversidad y complejidad, enfrenta desafíos sin precedentes debido a los cambios climáticos y la intervención humana. En este contexto, el monitoreo fenológico de especies nativas emerge 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.

En conclusión, desde las actividades de monitoreo bien realizadas, con datos tomados a conciencia y responsablemente se puede alimentar todo un panorama de manejo sostenible que es capaz de autoevaluarse, autorregularse y adaptarse a condiciones cambiantes del medio; un manejo sostenible en el que los involucrados pueden aprender de errores pasados para no cometerlos nuevamente y enfrentar los nuevos desafíos con mayor conocimiento y capacidad para proyectar escenarios diversos en los que la resiliencia es fundamental para garantizar la toma de decisiones ambientalmente justas.

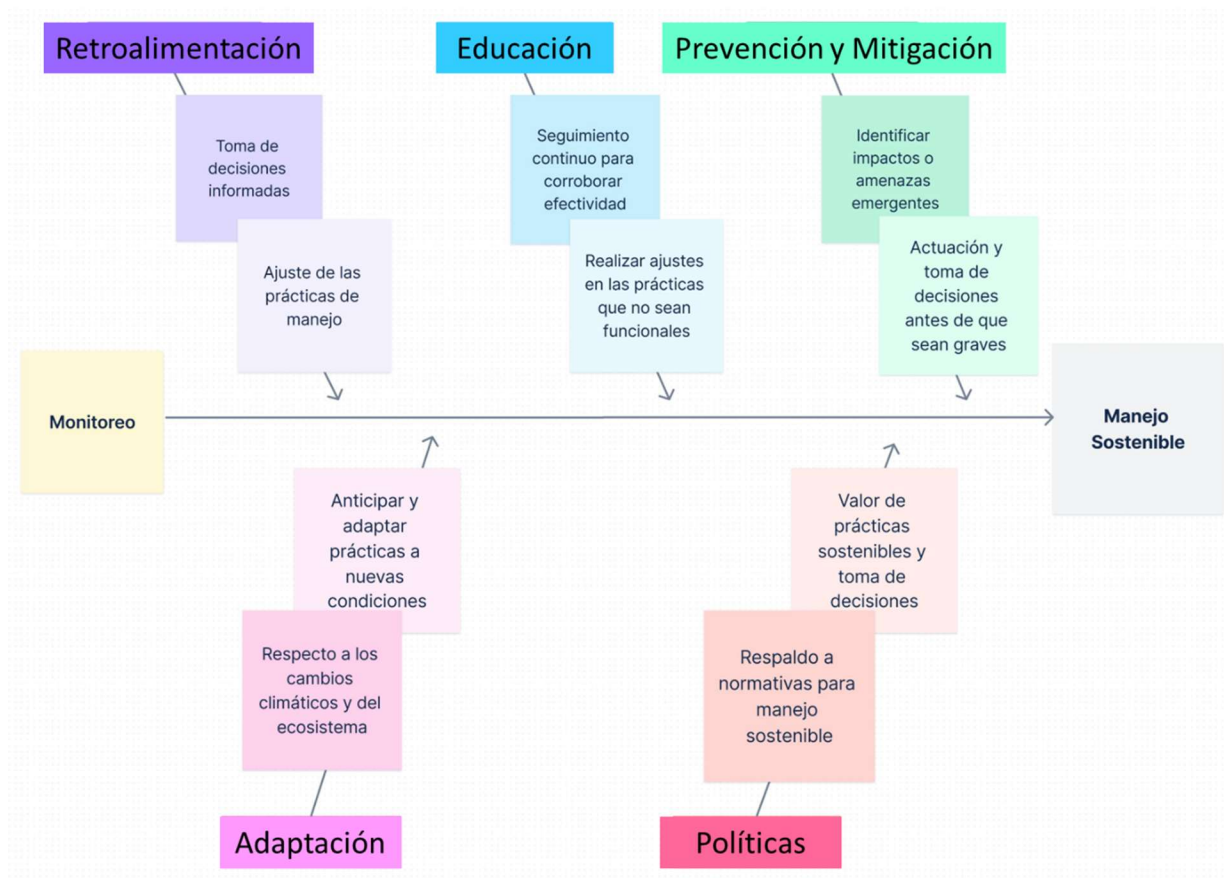


Figura 12. Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible

En el marco de la propuesta anterior, es importante entender que las acciones de monitoreo pueden ser múltiples y tener tantos enfoques como necesidades o preguntas haya por responder [50], [51]; así pues, los monitoreos pueden tener perspectivas meramente *investigativas* o funcionar como una herramienta dentro de un sistema de toma de decisiones; pueden tener un enfoque completamente *científico*, directrices *bioculturales*, ser *participativo*, *comunitario*, *académico*, etc.

Dentro del espectro de posibilidades de monitoreo que se indican, sin duda alguna un factor que transversaliza a todos es el componente social, por tanto, cualquier iniciativa o plan de seguimiento que pretenda ser integral u holístico debe considerar sí o sí la participación de múltiples actores (comunidades locales, academia, autoridades ambientales, ONG's, sociedad civil, empresas

privadas, etc.) que unan voluntades y tomen acción para el manejo y conservación de la biodiversidad.

En función de esto, el monitoreo debe responder a intereses ambientales, económicos, sociales y culturales comunes garantizando la participación activa de los miembros de las comunidades locales desde **la definición y formulación de preguntas centrales y objetivos** hasta la **generación de datos e información** en campo con los cuales se logre la autogestión y la sostenibilidad del recurso [51].

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, se presenta en la figura 12 una propuesta en la que se establecen de manera integral los componentes y actores principales del monitoreo y se detallan sus acciones, compromisos y responsabilidades en la generación de información, ajustes y toma de decisiones frente al manejo y las prácticas propuestas para garantizar la sostenibilidad en el aprovechamiento de los recursos de la biodiversidad, particularmente sobre los frutos y semillas de las especies forestales nativas en el sur de la Amazonía colombiana, considerando que este es el objetivo central de este protocolo.

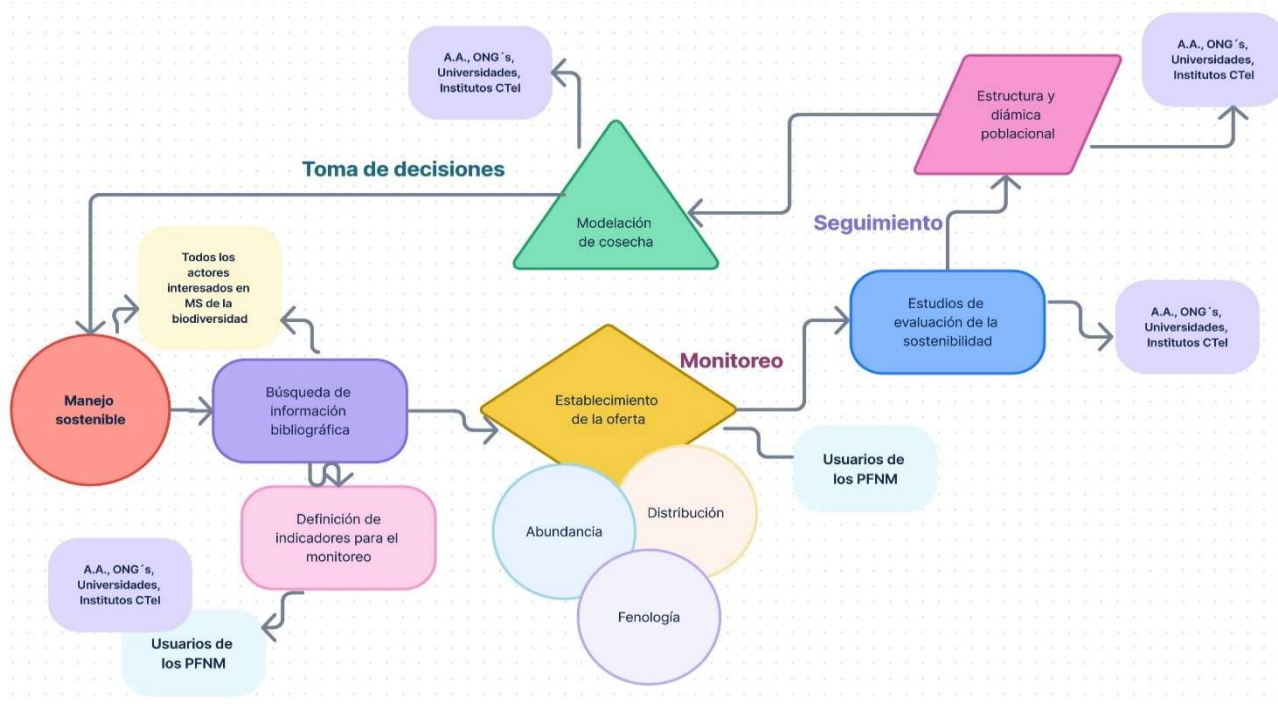


Figura 13. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFNM

Debido a la pluralidad de intenciones, objetivos y necesidades por las que se podría desarrollar un ejercicio de monitoreo, también son numerosas las variables o factores que pueden evaluarse respecto al entorno, a los individuos de interés, al ecosistema donde se encuentra el recurso, a la ecología de la especie, a las prácticas de cosecha aplicadas a la cadena de valor y los mercados donde se comercializa el recurso, etc.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Por este motivo, en la tabla 11, después de una profunda búsqueda de información bibliográfica, se condensan aquellos aspectos clave que serían de importantísimo interés y que pudieran ser abarcados dentro de un plan de monitoreo (a nivel de individuos, poblaciones o áreas) robusto y a largo plazo por parte de todos los actores involucrados dentro de la cadena de valor de la especie.

Tabla 11. Posibles variables que pueden evaluarse en ejercicios de monitoreo a diferentes escalas de análisis para especies forestales nativas

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
Información básica de la cosecha	Parte cosechada/Estructura de interés	Por ejemplo: hojas, raíces, frutos, resinas, etc.
	Frecuencia/Intensidad de la cosecha	Cada cuánto se cosecha un área y un individuo en particular
	Capacidad de producción	Productividad del recurso a cosechar por individuo
	Altura total y del tallo	
	Diámetro a la altura del pecho (DAP)/Circunferencia a la altura del pecho (CAP)	
	Tamaño de la copa	
	Rendimiento de la cosecha	Cantidad de material que se cosecha por individuo, por área de cosecha en un día de trabajo y en una temporada completa de cosecha
	Duración del proceso de cosecha	Análisis por individuo y por área cosechada
	Número de personas involucradas en la cosecha	
	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. visitantes, polinizadores, dispersores
	Estructura poblacional	
	Ecosistema	Transformaciones hechas en el área
Tipo de aprovechamiento	Destructivo/No destructivo	
	Nivel de uso: Domestico/Comercial	Análisis a escala local, regional, nacional, internacional
	Técnicas y herramientas empleadas	
Prácticas con los individuos y su entorno	Prácticas de corte o poda específicas	
	Prácticas de mantenimiento y agronómicas	Retiro de malezas, raleo, plateo, fertilización, abonado, enriquecimiento con plántulas
	Usos de la tierra donde se hace la cosecha	Por ejemplo: potreros, cultivos, chagras, sistemas agroforestales,



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
		bosque, etc.
Ecología básica de la especie	Abundancia y densidad de individuos en el área	
	Fenología	
	Estado fitosanitario de los individuos	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
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.
	Periodicidad e intensidad de los eventos de amenaza	
	Formas de acceso al recurso	
Cadena de valor y mercados	Eslabones en la cadena de valor e identificación de actores	
	Demanda del recurso	Analizar si ésta va en aumento, es estacional, permanente o por temporadas
	Identificación de mercados reales/potenciales y sus necesidades de recurso	
	Presiones del mercado sobre la oferta natural del recurso	Identificar si hay cambios en los métodos, frecuencias o cantidades de cosecha

Bajo este marco, se relacionan a continuación las diferentes actividades, compromisos y recomendaciones que surgen del análisis de información consolidada para la elaboración del protocolo, dirigidas a los diferentes actores involucrados en el manejo sostenible de la especie de interés, particularmente sobre la colecta de los frutos y semillas. Tales compromisos dentro del monitoreo y seguimiento están asignados a los actores en virtud de sus funciones y responsabilidades, de modo que cada una de las partes está encargada de recolectar un segmento de la información, de manera que en el mediano y largo plazo, con la participación de todos los interesados en el manejo sostenible de nuestra biodiversidad se logra consolidar un plan más robusto apalancado en diferentes perspectivas, vivencias y experiencias, y ajustar los lineamientos de manejo sostenible indicados en el capítulo anterior, para los fines ya mencionados.

5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Los usuarios del bosque que adquieran el derecho al manejo sostenible de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth.) para el aprovechamiento de sus frutos y semillas, deberán



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

comprometerse a realizar monitoreos sobre los aspectos fenológicos y ecológicos de los individuos de esta especie presentes en la **UMF** donde realizaran sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [52], [53].

Los datos que se recopilen permitirán, además, 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 que se establecen en el capítulo 4 del presente protocolo.

5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo

Para realizar las actividades de monitoreo que se mencionan, los usuarios de los PFNM de la especie Casco de vaca rojo deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de un año a partir de la notificación del acto administrativo mediante el cual Corpoamazonia le otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie para la colecta de frutos y semillas. Esta actividad se deberá realizar posteriormente que la Corporación expida la resolución otorgándole al usuario el derecho al manejo sostenible y antes de iniciar las labores de cosecha.

El registro de los individuos se deberá realizar directamente en la **aplicación móvil SARA**³.

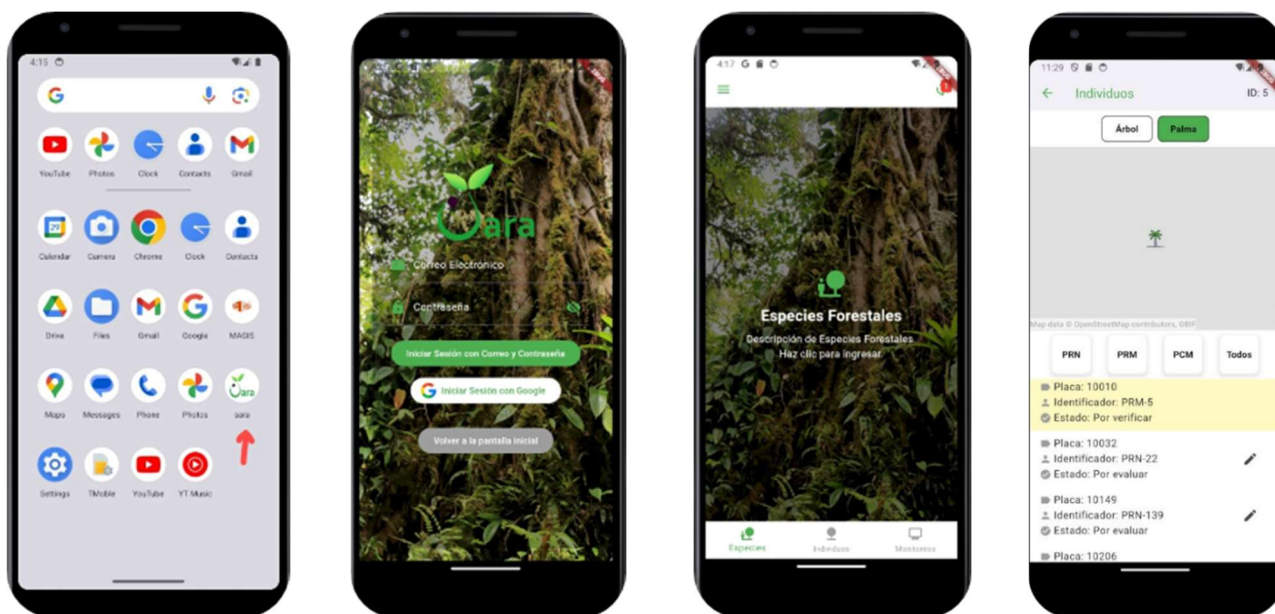


Figura 14. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación.

³ **Aplicación móvil SARA:** Herramienta tecnológica realizada por Corpoamazonia para el registro de datos de monitoreo de palmas y árboles semilleros y remanentes en predios de los usuarios de los PFNM que adquieran derecho al manejo sostenible mediante acto administrativo otorgado por Corpoamazonia.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Los individuos objeto de monitoreo deben cumplir con unas condiciones mínimas para poder ser seleccionados dentro del esquema de monitoreo en la UMF.

El paso a paso a seguir para realizar la evaluación y registro de los individuos que serán objeto de monitoreo debe hacerse siguiendo las instrucciones detalladas en el **Anexo 2** de este protocolo.

Si en el predio y/o la UMF el usuario ha seleccionado y registrado 10 o menos individuos de la(s) especie(s) forestal(es) de interés para la cosecha de sus frutos y semillas, **deberá escoger todos esos individuos** para realizar su respectivo monitoreo; por el contrario, si los individuos aprovechables son numerosos (más de 10), **se deberán seleccionar mínimo 10** de estos (*aunque si el usuario quiere escoger más cantidad, está en total libertad de hacerlo*).

En la medida de lo posible, los individuos para monitoreo deben ser escogidos al azar, teniendo en cuenta todos los ecosistemas que se encuentran en el predio y/o en la UMF, procurando que queden con buena distancia entre ellos y perfectamente marcados para su rápida identificación en campo, facilitando los ejercicios de monitoreo mensual y quedar muy bien georreferenciados dentro de la aplicación móvil **SARA**.

5.1.2 Datos mínimos de monitoreo

Los datos mínimos de monitoreo que el usuario de los PFNM deberá levantar como parte de su compromiso con el manejo sostenible de la especie o las especies de las cuales adquiera el derecho, se relacionan con el estado sanitario, físico y reproductivo de los individuos 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 de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) y su comportamiento ecológico en el sur de la Amazonía colombiana, generando insumos de primera mano para la toma de decisiones acertadas frente al manejo sostenible de la misma tanto para los usuarios, para la autoridad responsable de su administración, en este caso Corpoamazonia, como para otros actores de la cadena de valor.

La información indicada se diligenciará en la pestaña denominada **Monitoreo** de la aplicación móvil **SARA** según las indicaciones que se presentan en el **Anexo 2** de este protocolo.

5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA

Con el objeto de verificar el cumplimiento de las obligaciones consignadas por Corpoamazonia al usuario en la resolución que le otorga el derecho al manejo sostenible, el cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental consignados en el capítulo 4 de este protocolo, y levantar información básica para evaluar la sostenibilidad en el manejo de la especie que permitan 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 de los PFNM.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Las acciones a realizar se indican a continuación.

5.2.1 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, o el plazo que establezca el Minambiente⁴ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

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 para el manejo sostenible (**PMS**) de la especie.
- 2) El usuario esté cumpliendo las **MMA** consignadas en el acto administrativo promulgado por Corpoamazonia en el que le otorga el derecho al manejo sostenible de la especie.
- 3) El usuario esté efectuando el aprovechamiento de la especie únicamente en el área cosechable dentro de la Unidad de Manejo Forestal (**UMF**).
- 4) Los individuos de monitoreo estén perfectamente identificados-señalados y registrados dentro del predio.
- 5) La calidad de los materiales empleados para la demarcación de los árboles de monitoreo sea el adecuado, durable y no contaminante.
- 6) Los reportes de monitoreos entregados por el usuario tengan datos coherentes y acordes con la realidad encontrada en la **UMF**.

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

⁴ Minambiente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

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 para 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 **UMF** permitida por la autoridad ambiental. En la tabla 12 se presentan detalladamente dichas intensidades.

Tabla 12. Intensidad de muestreo para evaluación poblacional de las especies de acuerdo con el tamaño de la UMF

ÁREA DE LA UMF (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 UMF
Más de 1.000 hasta 2.000	10	0,11% de UM	1 ha + 0,11% de UMF
Más de 2.000	0,16% de UM	--	0,16% de UMF

Las actividades de seguimiento realizadas por Corpoamazonia deberán ser acompañadas por el usuario del bosque o quien 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**⁵ expedida por Corpoamazonia, o la norma que la modifique o sustituya, la entidad emitirá al usuario del bosque la cuenta de cobro correspondiente al servicio de seguimiento, quien deberá cancelarla previamente y como requisito para la visita.

5.2.2 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

⁵ **Resolución 871 del 9 de julio de 2024** 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.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

terminados, las de comercialización forestal, las de comercialización y transformación secundaria de productos forestales y las integradas deberán llevar un **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** 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 la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) 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.

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.

Son obligaciones de las empresas forestales que trabajen con frutos y semillas de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) 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**, específicamente 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.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- b) Permitir a los funcionarios competentes de Corpoamazonia la inspección de los libros de la contabilidad, así como 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 **VITAL**⁶ según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.
- 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 del 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.

5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE

Como se indicó anteriormente y se sintetizó en la figura 10, otros actores como organizaciones sociales, comunitarias, no gubernamentales, universidades, centros e institutos de investigación, empresas públicas y privadas, y demás gremios del sector productivo interesados en participar en el manejo sostenible de los recursos de nuestra biodiversidad y en apoyar a comunidades clave para lograr ese fin, pueden cooperar activamente en este proceso. En este sentido, se presentan a continuación una serie de recomendaciones y orientaciones para la generación y transferencia de conocimiento hacia la comunidad usuaria e interesada en el manejo sostenible de la flora silvestre y los PFNM de las especies forestales nativas del sur de la Amazonía colombiana.

Estas acciones tienen como objetivo facilitar a largo plazo ajustes a los lineamientos de manejo sostenible enunciados y/o complementar las medidas necesarias para garantizar la sostenibilidad de la especie y sus poblaciones en el tiempo.

Desde las entidades e involucrados en el apoyo al manejo sostenible de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) es sumamente importante incentivar/alentar el espíritu investigativo de las personas que desarrollan actividades de aprovechamiento de los PFNM dentro de la cadena de valor (cosecha, monitoreo, evaluación de productividad) para que realicen continuamente observaciones en inmediaciones de los individuos forestales de esta especie para identificar posibles patrones de aparición de plagas o enfermedades, variaciones en la producción, comportamiento de la fauna con respecto a la especie, etc.

⁶ **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- Es importante que los grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades del Sistema Nacional y Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTel] presentes en la región generen alianzas para apoyar a los usuarios de los PFNM con la asesoría y asistencia técnica necesaria para que ellos logren el adiestramiento pertinente sobre la aplicación y cumplimiento de los lineamientos de manejo ambiental, asegurando así su cumplimiento de la manera más efectiva posible. Así mismo para que logren identificar aquellos individuos que manifiestan las mejores características físicas, productivas y de mayor resistencia a las plagas en su área, como fuente potencial de propagación y generación conocimiento para el manejo en otras áreas.
- Teniendo en cuenta que en los últimos años se ha venido presentando una mayor intensidad en el aprovechamiento de frutos y semillas de la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) y en particular que con este protocolo se espera promover aún más su manejo sostenible y propagación para potenciar el desarrollo de la región, es imperativo que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel (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 la especie Casco de vaca rojo (*Calliandra trinervia* Benth) y sus poblaciones en el sur de la Amazonía colombiana.
- Es fundamental que los actores del Sistema Nacional y Regional de CTel 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.
- Es imperativo que se realicen investigaciones sobre procesos ecológicos importantes como, regeneración natural, germinación de material de propagación 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 Amazonía colombiana.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, «Convocatoria Ecosistemas En Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles,» Bogotá D. C., 30 noviembre 2021. [En línea]. Available: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/trminos_de_referencia_ecosistema_bioeconomia_vf.pdf. [Último acceso: 08 agosto 2023].
- [2] 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 amazonia colombiana 2006,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, Bogotá D. C., 2007. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/balance-anual-sobre-el-estado-de-los-ecosistemas-y-el-ambiente-de-la-amazonas-colombiana-2006>.
- [3] Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS), «Términos de Referencia Convocatoria Ecosistemas en Bioeconomía, Ecosistemas Naturales, Territorios Sostenibles,» Bogotá, D.C., 30 noviembre 2021. [En línea]. Available: https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/trminos_de_referencia_ecosistema_bioeconomia_vf.pdf. [Último acceso: 08 agosto 2023].
- [4] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «Balance Diálogos Regionales Vinculantes,» Bogotá D. C., 2023. [En línea]. Available: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PublishingImages/dialogos_regionales/Balances/2023-02-06_Cartilla_Balance_DRV_web.pdf.
- [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,» República de Colombia, Bogotá D. C., 2018. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/economicos/3934.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [7] Departamento Nacional de Planeación (DNP), «CONPES 4021 Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques,» República de Colombia, Bogotá D. C., 2020. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4021.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].
- [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,» República de Colombia, Bogotá D. C., 2021. [En línea]. Available: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Economicos/4023.pdf>. [Último acceso: 04 agosto 2023].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- [9] Tropicos.org, «*Calliandra trinervia* Benth.,» Missouri Botanical Garden, 16 febrero 2024. [En línea]. Available: <https://www.tropicos.org/name/13004978>.
- [10] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Calliandra trinervia* (Fabáceas/Mimosoideas),» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available: <http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Calliandra%20trinervia/>. [Último acceso: 16 febrero 2024].
- [11] D. Cárdenas López, «Herbario Amazónico Colombiano - COAH,» Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2016. [En línea]. Available: <https://www.sinchi.org.co/coah/herbario-virtual>. [Último acceso: 11 febrero 2025].
- [12] J. González, «Explicación Etimológica de las Plantas de la Selva,» Flora Digital de la Selva. Organización para Estudios Tropicales, 12 mayo 2015. [En línea]. Available: <https://sura.ots.ac.cr/florula4/docs/ETIMOLOGIA.pdf>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [13] IUCN, «*Calliandra trinervia*,» The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2023-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2018. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/species/150008487/150008489>. [Último acceso: 17 febrero 2024].
- [14] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Resolución 0126,» 2024. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2024/02/Resolucion-0126-de-2024.pdf>. [Último acceso: 29 enero 2025].
- [15] Corporación para el Desarrollo del Sur de la Amazonia - Corpoamazonia, *Resolución 0110*, Mocoa, Putumayo, 2015.
- [16] E. Forero y M. A. Bello, «Revisión del Género *Calliandra* (Leguminosae: Mimosoideae: Ingeae) en Colombia,» En Enrique Forero y Carolina Romero (Eds.), Estudios en Leguminosas Colombianas (pp. 39 - 110). Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, el Instituto Humboldt, el Instituto de Ciencias Naturales y la Red Latinoamericana de Botánica, 2005. [En línea]. Available: <https://repositorio.accefyn.org.co/bitstream/001/26/1/LEGUMINOSAS%201.pdf#page=39>. [Último acceso: 20 febrero 2024].
- [17] Catálogo Virtual de Flora del Valle de Aburrá, «*Calliandra pittieri*,» Universidad EIA. Grupo de Investigación Sostenibilidad, Infraestructura y Territorio -SITE, 2014. [En línea]. Available: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/32>. [Último acceso: 26 enero 2025].
- [18] G. E. Mahecha Vega, A. Ovalle Escobar, D. Camelo Salamanca, A. Roza Fernández y D. Barrero Rarrero, «Vegetación del Territorio CAR: 450 Especies de sus Llanuras y Montañas,» Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. CAR., 2004. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/399140639/Vegetacion-Del-Territorio-CAR>.
- [19] Herbarios Virtuales, «*Calliandra trinervia* Benth.,» 31 marzo 2013. [En línea]. Available: <https://herbariosvirtuales234.blogspot.com/2013/03/carbonero-rojo.html>. [Último acceso: 21 febrero 2024].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- [20] F. A. Llanos Ortiz y G. A. Niño Galindo, «Educación ambiental en los componentes etnobotánicos y de uso de la fauna nativa en zonas de interés de los municipios de Agua de Dios, Nariño, Nilo y Ricaurte,» Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental. Universidad de Cundinamarca, 2020. [En línea]. Available: <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/4010/Cartilla%20compone%20floristico%20y%20faunistico.pdf?sequence=2&isAllowed=y>. [Último acceso: 20 febrero 2024].
- [21] Á. J. Pérez, C. Hernández, H. Romero Saltos y R. Valencia, «*Calliandra trinervia*,» Árboles emblemáticos de Yasuní, Ecuador, 2018. [En línea]. Available: <https://bioweb.bio/floraweb/arbolesyasuni/FichaEspecie/Calliandra%20trinervia>. [Último acceso: 22 febrero 2024].
- [22] POWO, «*Calliandra trinervia* Benth.,» Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, 17 febrero 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:42330-2/general-information>.
- [23] L. Raz y H. Agudelo Zamora, «*Calliandra trinervia* Benth.,» Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Version 1.3. Universidad Nacional de Colombia accessed via GBIF.org, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/null>. [Último acceso: 21 febrero 2024].
- [24] SiB Colombia, «Registros biológicos *Calliandra trinervia*,» Catálogo de la Biodiversidad. Sistema de Información de Biodiversidad de Colombia, 2024. [En línea]. Available: <https://biodiversidad.co/data/?taxonKey=2982031>. [Último acceso: 28 febrero 2024].
- [25] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>.
- [26] Instituto Geográfico Agustín Codazzi-IGAC, «Estudio general de suelos y zonificación de tierras departamento de Caquetá, escala 1:00.000,» Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia, 2014. [En línea]. Available: <https://es.scribd.com/document/447636064/Estudio-suelos-de-Caqueta-pdf>. [Último acceso: 17 octubre 2024].
- [27] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, «Precipitación Media Anual 2016,» 2021. [En línea]. Available: http://www.ideam.gov.co/galeria-de-mapas?p_p_id=110_INSTANCE_4VnjNLZDi78B&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&_110_INSTANCE_4VnjNLZDi78B_struts_action=%2Fdocument_library_display%2Fview_file_entry&_110_INSTAN. [Último acceso: 28 febrero 2024].
- [28] Guía de arbolado, «Árbol casco de buey: propiedades, cultivo y usos,» Digitalia, [En línea]. Available: <https://www.guiadearbolado.com.ar/arbol-casco-de-buey/>. [Último acceso: 03 febrero 2025].
- [29] Jardín Botánico de Bogotá, «Plantar con Ciencia Bogotá,» Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., 2020. [En línea]. Available: <https://jbb.gov.co/plantar-con-ciencia/#:~:text=Nombre%20cient%C3%ADfico%3A%20Calliandra%20trinervia.,longevidad%20de%20hasta%2050%20a%C3%B1os..> [Último acceso: 20 febrero 2024].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- [30] N. Aguirre, «Grupos Ecológicos de Especies,» Universidad Nacional de Loja. Centro de Investigaciones Tropicales del Ambiente y Biodiversidad - CITIAB, [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbnmnibpcajpcglclefindmkaj/https://nikolayaguirre.com/wp-content/uploads/2013/04/3-gremios-ecolc3b3gicos.pdf>.
- [31] A. Trujillo Lozada, «Plantas Vasculares y Especies Potenciales para la Restauración Ecológica de la Microcuenca del río Pescador, Cauca,» Trabajo de grado modalidad investigación para optar al título de Biólogo. Universidad del Cauca, 2017. [En línea]. Available: <http://repositorio.unicauca.edu.co:8080/bitstream/handle/123456789/4307/Plantas%20vasculares%20y%20especies%20potenciales%20para%20la%20restauraci%C3%B3n%20ecol%C3%B3gica%20de%20la%20microcuenca%20del%20r%C3%ADo%20Pescador%20%E2%80%93%20Cauca.pdf?sequence>. [Último acceso: 22 febrero 2024].
- [32] LIDA - Librería digital de árboles, «*Calliandra trinervia* var. *carbonaria* (Benth.),» Centro de Investigaciones Territorio, Construcción y Espacio - CITCE, Grupo de Investigación Cu:Na. Universidad del Valle, 2023. [En línea]. Available: <https://libreriadigitaldearboleslida.correounivalle.edu.co/catalogo/calliandra-trinervia-var-carbonaria-benth-barneby>. [Último acceso: 19 enero 2025].
- [33] PictureThis, «Cuando florece el carbonero,» Glority LLC, 2025. [En línea]. Available: https://www.picturethisai.com/es/ask/Calliandra_haematocephala-5.html. [Último acceso: 26 febrero 2025].
- [34] Consorcio POMCAS Oriente Antioqueño, «Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Nare. Informe Diagnóstico, 4. Caracterización del medio físico-biótico,» Cornare, Corantioquia, Fondo Adaptación, mayo 2017. [En línea]. Available: <https://www.cornare.gov.co/planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-pomcas/pomca-río-nare/>. [Último acceso: 8 mayo 2025].
- [35] R. L. Willan, «Guía para la manipulación de semillas forestales,» Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 1991. [En línea]. Available: <https://www.fao.org/4/ad232s/ad232s01.htm>. [Último acceso: 08 abril 2024].
- [36] M. L. Gómez Restrepo, J. L. Toro Murillo y E. Piedrahita Cardona, «Propagación y conservación de especies arbóreas nativas,» Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia. Medellín: Corantioquia, 2013. [En línea]. Available: <https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2022/01/Arboreas-Nativas.pdf>. [Último acceso: 20 agosto 2024].
- [37] Global Trees Campaign, «Cómo recolectar semillas de especies amenazadas,» Fauna & Flora International, Botanic Gardens Conservation International - BGCI, 2015. [En línea]. Available: <https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2023/02/Brief-5-Spanish.pdf>. [Último acceso: 19 junio 2024].
- [38] BGCI, «Modulo 3 - 2a parte: Métodos de recolección de semillas y manejo tras la cosecha,» Botanic Garden Conservation International - BGCI, [En línea]. Available: [https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2\(ES\)_with_notes.pdf](https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2019/04/FR_module_3_part_2(ES)_with_notes.pdf). [Último acceso: 12 mayo 2024].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

- [39] Podas Técnicas Costa Rica, «Sabe usted que es #EPP? es el acrónimo para Equipo de Protección Personal, estos equipos son los accesorios, herramientas o dispositivos [Imagen adjunta],» Facebook, 30 junio 2020. [En línea]. Available: https://www.facebook.com/photo/?fbid=596411267530646&set=a.101815443656900&locale=hi_I N. [Último acceso: 27 julio 2024].
- [40] Bodegaurrera, «Lonas,» Bodegaurrera en línea, 19 junio 2024. [En línea]. Available: <https://www.bodegaurrera.com.mx/ayuda/channel/terminos-y-condiciones/a1da89ea1b9640609a6f170e1ffe0aef>.
- [41] Y. I. Lombardi y A. W. Nalvarte, «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales. Apectos Técnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de Ciencias Forestales; Organizacion Internacional de las Maderas Tropicales, 2001. [En línea]. Available: [https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20\(F\)%20.pdf](https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%202%20(F)%20.pdf). [Último acceso: 19 junio 2024].
- [42] F. Mesén, «Establecimiento y manejo de rodales semilleros,» En CONIF e INSEFOR (Eds.), Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras: Presentaciones Técnicas. Seminario Nacional de de Identificación, Selección y Manejo de Fuentes Semilleras (pp. 75-84). Santafé de Bogotá (Colombia), 1995. [En línea]. Available: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31602>. [Último acceso: 27 julio 2024].
- [43] M. T. Garzón-Gómez y M. N. Nieto-Guzmán, «Atributos de propagación de especies de interés para la restauración del bosques húmedo tropical en paisajes fragmentados de Caquetá,» En C. H. Rodríguez y C. A. Sterling (Eds.), Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana. Tomo II. Buenas prácticas para la restauración de los bosques. Instituto de Investigaciones Científicas y Amazónicas SINCHI, 2021. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/files/publicaciones/novedades%20editoriales/pdf/sucesion%20ecologica%20tomo%20ii.pdf>. [Último acceso: 17 junio 2024].
- [44] C. H. Rodríguez León y L. L. Roa-Fuentes, «Introducción a la sucesión ecológica y la restauración del bosque húmedo tropical en Caquetá: proyección para el desarrollo regional,» En Rodríguez, Carlos Hernando; Sterling Cuéllar, Armando (Eds.), Sucesión ecológica y restauración en paisajes fragmentados de la Amazonia colombiana. Tomo I. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas-SINCHI, 2020. [En línea]. Available: <https://sinchi.org.co/sucesion-ecologica-y-restauracion-en-paisajes-fragmentados-de-la-amazonia-colombiana-tomoi>. [Último acceso: 17 octubre 2024].
- [45] A. I. Díaz, «Composición florística, estructural y dinámica de regeneración natural en rastrojos con potencial silvopastoril en agropaisajes de Caquetá-Colombia,» Tesis de pregrado, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad de la Amazonia, 2011. [En línea]. Available: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/41693/31381>. [Último acceso: 18 octubre 2024].
- [46] J. E. Romero Murcia, B. Pérez Suarez, D. C. Corzo Barragán y A. M. Martínez Rojas, «Experiencias de Propagación y Uso de 68 Especies Vegetales Nativas Presentes en Bogotá D. C.,» Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis, 2023. [En línea]. Available: https://jbb.gov.co/documentos/publicaciones/Romero-Murcia_2023-



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Experiencias_propagacion_y_uso_68_especies_vegetales.pdf. [Último acceso: 23 febrero 2024].

- [47] T. May, «Aspectos de sostenibilidad de productos no maderables forestales con uso curativo en el oeste de Pará, Brasil,» *Ambiente y Desarrollo*, Vol. 20 (38), 2016, pp. 69–84, [En línea]. Available: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.ayd20-38.aspm>. [Último acceso: 24 junio 2024].
- [48] Forest Products Division, «Información sobre manejo forestal, recursos forestales y cambio en el uso de la tierra en America Latina,» Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. Instituto de Recursos Naturales INRENA, 2001. [En línea]. Available: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/d30de317-cd51-45b8-88bf-b3553e5000cd/content>. [Último acceso: 13 mayo 2024].
- [49] Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, «Decreto 1076 de 2015 sector ambiente y desarrollo sostenible,» *Función Pública*, 24 abril 2024. [En línea]. Available: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>. [Último acceso: 13 febrero 2025].
- [50] F. A. Werner y U. Gallo Orsi, «Biodiversity Monitoring For Natural Resource Management — An Introductory Manual,» GIZ, Eschborn y Bonn, Alemania, 2016. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/303814279_Biodiversity_Monitoring_for_Natural_Resource_Management_An_Introductory_Manual.
- [51] R. López Camacho, L. F. Casas Caro, M. C. Torres Romero y G. O. Murcia Orjuela, Guía para la elaboración de estudios técnicos y protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables; versión preliminar, Bogotá, D. C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2023.
- [52] G. Galeano, R. Bernal, C. Isaza, J. Navarro, N. García, M. I. Vallejo y C. Torres, «Elementos que determinan la sostenibilidad,» En R. Bernal y G. Galeano (Eds.), *Cosechar sin destruir: Aprovechamiento sostenible de palmas colombianas* (pp. 34-46). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Instituto de Ciencias Naturales: PALMS: Colciencias, 2013. [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/328410910_Cosechar_sin_destruir. [Último acceso: 11 junio 2023].
- [53] 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 (3), 2010, pp. 85-101, [En línea]. Available: https://www.academia.edu/11570512/Evaluaci%C3%B3n_de_la_sostenibilidad_del_manejo_de_palmas. [Último acceso: 11 junio 2023].



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CASCO DE VACA ROJO (*Calliandra trinervia* Benth.) CON ÉNFASIS EN LA COSECHA DE FRUTOS Y SEMILLAS EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-068-PMS-PFNM-054

Versión: 1.0-2025

Equipo formulador

Jorge Luis Fajardo Botina
Ingeniero Forestal

Marlen Yurlady Timana Vargas
Pasante Programa de Ingeniería Forestal, ITP

Con el apoyo de:

Karen Rodríguez Cabrera
Ing. Forestal

Nazly Alejandra Gurrete Mera
Ing. Forestal

Ligia Stella Peñafiel Rodríguez, María Mónica Henao Cárdenas, Javier Aldana García, Juan Manuel Orozco, Viviana Mercedes Acuña Encarnación, María Alejandra Díaz, Dana Lucia Toledo Valenzuela, Laura Valentina Amaya, Néstor Adrián Corredor, Eveduth Hurtado Agudelo, Fermín Rodríguez Duque, Margarita Perea Gómez, Orfilia González, Luis Humberto Santander, Luis Felipe Mora, Juan Jesús Erira Chamorro, Javier Pacheco, Jhon Jader Valencia, Lothar Alexis Lasso, Sebastián Valderrama, Ferney Garreta Muchavisoy, Daira Vanessa Guamanga Samboni, Sury Yulieth Noguera Devia, Yessica Lorena Ordoñez España.

Profesionales y técnicos de campo vinculados a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017

Viveristas y usuarios de los PFNM de Putumayo y Caquetá

Acompañamiento:

Alexander Melo Burbano
Ing. Forestal, MSc 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

Este documento es un producto parcial de la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017 ejecutado por Corpoamazonia, durante el período 1 de agosto de 2022 al 31 de julio de 2025, resultado de la Convocatoria 018 de 2021 Minciencias-Sistema General de Regalías-Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.