

PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA



Ciencias



Mocoa, Putumayo
2025



CORPOAMAZONIA

www.corpoamazonia.gov.co

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA		
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia</i>		
Código: P-LAR-072-PMS-PFNM-058		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: 20 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 GENERAL	9
1.2 USOS	12
1.3 DISTRIBUCIÓN	13
1.3.1 Distribución global	13
1.3.2 Distribución nacional	13
1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional	14
1.4 ECOLOGÍA	16
1.4.1 Zona de vida.	16
1.4.2 Hábitats y ecosistemas	16
1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE	18
1.5.1 Ciclo de vida	18
1.5.2 Sexualidad	19
1.5.3 Fenología	19
1.5.4 Polinización	24
1.5.5 Dispersión	24
1.5.6 Fauna asociada	25
1.5.7 Especies de la flora asociadas	26
1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE	28
1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL	29
2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL	33

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

2.1 ÉPOCA DE COSECHA	33
2.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COSECHA.....	34
2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR.....	38
2.4 EQUIVALENCIA ENTRE LO COSECHADO Y EL PRODUCTO FINAL.....	39
2.5 PRÁCTICAS DE MANEJO	40
3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD	42
3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA.....	42
3.2 IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS DE LA CADENA DE VALOR Y DE FACTORES EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR LA SOSTENIBILIDAD	43
3.3 POTENCIAL DE SUSTENTABILIDAD.....	45
4. LINEAMIENTOS DE MANEJO SOSTENIBLE.....	48
4.1 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL PREVIAS A LAS LABORES DE COSECHA.....	48
4.2 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DURANTE LAS LABORES DE COSECHA	50
4.3 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL POST COSECHA	52
4.4 ACCIONES DE MANEJO AMBIENTAL DE RESPONSABILIDAD DE LOS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR.....	53
5. MONITOREO Y SEGUIMIENTO.....	54
5.1 MONITOREO POR PARTE DE LOS USUARIOS QUE ADQUIERAN EL DERECHO AL MANEJO SOSTENIBLE DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES	58
5.1.1 Identificación y registro de individuos de monitoreo	59
5.1.2 Datos mínimos de monitoreo	60
5.2 MONITOREO Y SEGUIMIENTO POR PARTE DE LA CORPOAMAZONIA	60
5.2.1 Seguimiento a las medidas de manejo ambiental otorgadas al permisionario.....	60
5.2.2 Seguimiento a los centros de acopio y transformación de PFNM.....	62
5.3 ACTUACIONES DE OTROS ACTORES DE LA CADENA DE VALOR INTERESADOS EN EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE	64
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	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 Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en su artículo 2.2.1.1.10.3.1 modificado y adicionado por el Decreto 690 de 2021, establece la potestad de la entidad para expedir protocolos para el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables.

En ese orden de ideas, CORPOAMAZONIA presenta a la comunidad regional de los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, particularmente a los usuarios e interesados en el manejo sostenible de los productos forestales no maderables, profesionales, organizaciones, empresas y demás sectores productivos, el documento **Protocolo para el manejo sostenible de la especie Caracolí (*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) 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 CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	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 [1, p. 9], [3, 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 [4, p. 9].

En este orden de ideas, la elaboración de un protocolo para el manejo sostenible de los productos forestales no maderables del *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels, es fundamental. Este árbol es notablemente valioso desde el punto de vista ecológico ya que su capacidad para prosperar en suelos infértiles subraya su potencial para la reforestación y el enriquecimiento de hábitats naturales. Desempeña un papel crucial en la conservación de los ecosistemas tropicales; sus extensas copas proporcionan sombra y refugio a una diversidad de fauna, incluyendo aves, mamíferos e insectos, es muy apreciado por su madera, que es dura, duradera y de alta calidad.

Desde el punto de vista económico esta madera se utiliza en la fabricación de muebles, construcción de interiores, canoas y otros artículos de carpintería fina. El aceite extraído de las semillas también tiene aplicaciones en la industria alimentaria y cosmética, de su cáscara se extrae un aceite valioso en la fabricación de barnices, lacas e insecticida. También es utilizado en medicina tradicional las diferentes partes del árbol, como la corteza, las hojas y los frutos, son utilizadas para tratar una variedad de afecciones, incluyendo problemas digestivos, infecciones y dolores reumáticos.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

Todos estos usos son potenciales motores de aprovechamiento que podrían aumentar la presión sobre las poblaciones naturales del *Anacardium excelsum* y generar demanda de sus frutos y semillas en los viveros regionales para su propagación.

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 del Caracolí 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*” [5], [6], [7].

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 CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer criterios y lineamientos técnicos para el manejo sostenible¹ de productos forestales no maderables de la especie *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels, 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 *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels.
- Facilitar conocimiento sobre la ecología, fenología, distribución geográfica, usos, cosecha, e importancia de la especie *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels, a los interesados y usuarios del bosque para su manejo sostenible.
- Definir las prácticas de manejo apropiadas para la especie *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels, 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 Decreto 1076 de 2015).

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

1. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA ESPECIE

Familia botánica: ANACARDIACEAE [8].

Nombre científico: *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels [8].

Sinónimos:

- *Anacardium rhinocarpus* DC.
- *Rhinocarpus excelsus* Bertero & Balb. ex Kunth [8].

Nombres comunes

En los departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo, el término más utilizado para referirse a esta planta es "Caracolí", un nombre que resuena también a lo largo y ancho de numerosas regiones colombianas, abarcando Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Huila, Magdalena, Norte de Santander, Quindío, Santander, Sucre, Tolima, así como en las áreas del Valle del río Magdalena y el Valle [9].

A nivel nacional, *Anacardium excelsum* se conoce por varios nombres comunes dependiendo de la localidad. Por ejemplo, en el departamento de Quindío, se le puede identificar como "Caracolí amarillo" o "Caracolí blanco", haciendo referencia probablemente a características particulares de la planta observadas en esa región. En Antioquia, se utiliza el nombre simplificado de "caracol". Más hacia el noroeste, en la región del Chocó y la zona del Pacífico, se le conoce como "espavé" y "aspavé", respectivamente. Otro nombre utilizado, aunque menos común, es "mijao" [9].

Otros nombres comunes para el Caracolí son: Caracol, Caracolí Blanco, Caracolí Amarillo, Espavé, Aspavé, Mijao, Caní, Assu, Cahu, Cayavana, Cojueiro De Campo, Coyo De Campo, Coyo, Coyo de Mata, Coyuhi, Espavel Amarillo, Espavel Rosado, Gran Coshew, Marañón [10].

Estas denominaciones no solo indican la diversidad cultural y lingüística de Colombia sino también la amplia distribución y relevancia de *Anacardium excelsum* en diferentes contextos ecológicos y comunitarios dentro del país.

Etimología

El nombre del género se deriva de las palabras griegas ana- (hacia arriba), y cardio (corazón), aludiendo a la semejanza del hipocampo a un corazón humano en posición invertida [11, p. 6].

Estado de Conservación

Anacardium excelsum ha sido evaluado recientemente para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN en 2022, esta especie figura como de Preocupación Menor (LC: Least Concern) [12].

A nivel nacional, luego de revisar la Resolución 0126 de 2024 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la

diversidad biológica colombiana continental y marino-costera que se encuentran en el territorio nacional, a la fecha no se encuentra ninguna mención específica de que la especie Caracolí (*Anacardium excelsum*) se encuentra amenazada. De la misma manera no se encuentra en veda de aprovechamiento de acuerdo con la Resolución 0110 de 2015 expedida por la Corporación para el Desarrollo Sostenible de la Amazonia CORPOAMAZONIA [13], [14].

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

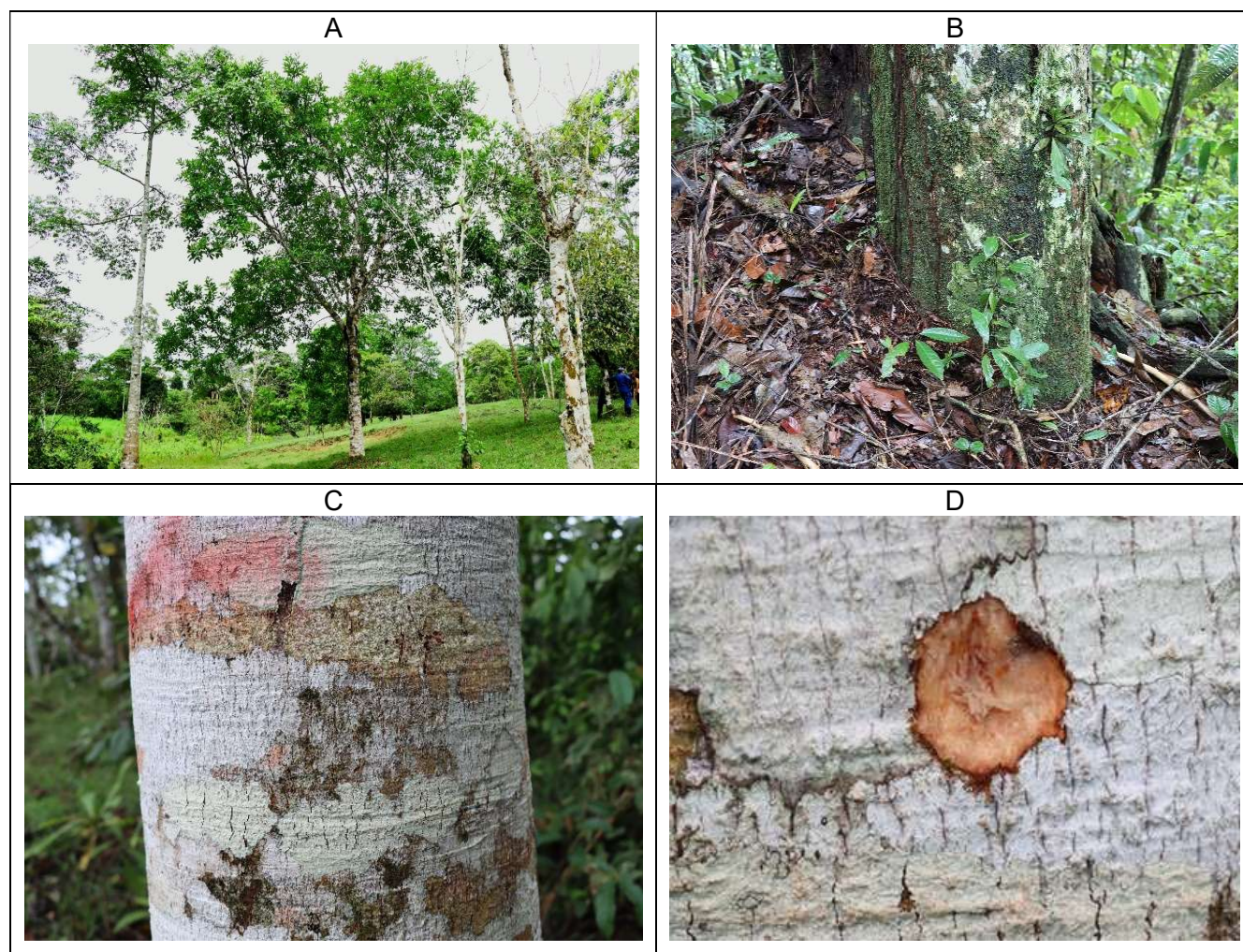


Figura 1. Características morfológicas generales de *Anacardium excelsum*

Nota. A) Árbol. B) Raíces. C) Tallo casi cilíndricos. D) Corte de la corteza. Fuente: Proyecto BPIN 2022000100017.

El Catálogo de la Biodiversidad del SiB Colombia, refiere que la especie *Anacardium excelsum*, es un árbol nativo de Colombia que alcanza hasta 40 metros de altura y 2 metros de diámetro [15]. Por su parte el Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá por UEIA menciona que es un árbol que alcanza hasta los 30 m de altura [16].

Morales Mora (2020) en el Plan de Manejo y Conservación Del *Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels refiere que la corteza exterior es de color gris a negro agrietada verticalmente y la corteza interior es gruesa, de color rosado y algo resinosa, con olor parecido a trementina, típico de la familia Anacardiaceae [17, p. 17].

Las hojas del Caracolí se caracterizan por ser simples, coriáceas y alternas, con una forma obovada que varía en tamaño de 14 a 30 centímetros de largo y de 5 a 12 centímetros de ancho. Los peciolo tienen una longitud de 0.7 a 2.1 centímetros y comúnmente se agrupan en manojos al final de las ramas, lo que contribuye a la apariencia frondosa de la especie [17, p. 17].



Figura 2. Apariencia general de la hoja de *Anacardium excelsum*

Nota. A) Disposición de las hojas en el árbol. B) Detalle del haz de las hojas. C) Envés. D) Yema terminal. Fuente: A) [18], Proyecto BPIN 2022000100017.

Las inflorescencias del Caracolí se presentan en flores pequeñas, en panículas terminales de 15 a 35 cm de largo, inconspicuas (poco notorias), abiertas, de color crema o blancas, agrupadas en panículas terminales de aproximadamente 40 centímetros de largo [17, p. 17].

Las flores miden 3 mm de diámetro, su color es rosado o blancuzco, están agrupadas en inflorescencias terminales en forma de panículas y poseen ejes que son de color amarillo rojizo [19, p. 89] .

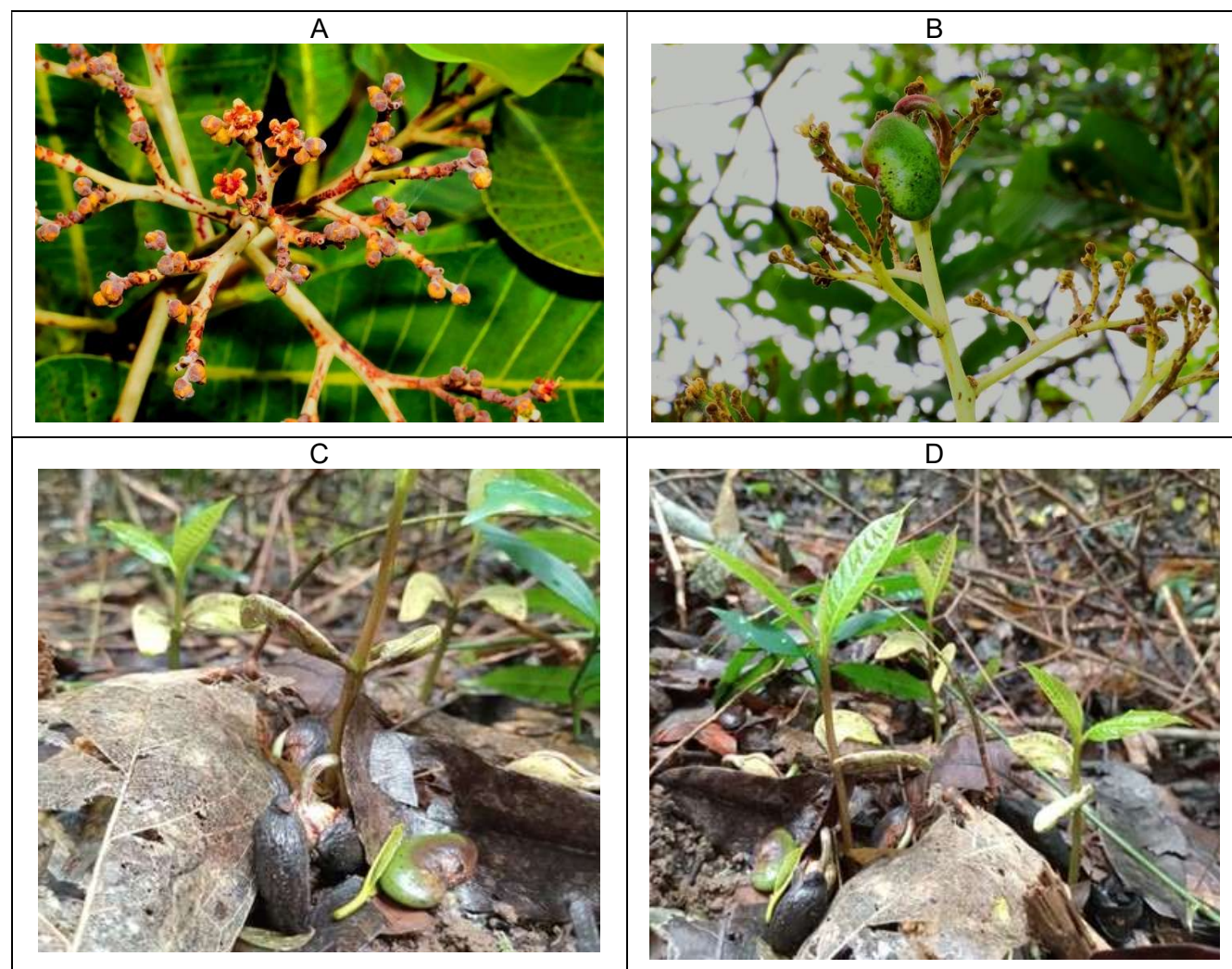


Figura 3. Estructuras reproductivas de *Anacardium excelsum*

Nota. A) Flores. B) Fruto. C) Semilla germinadas. D) Brinzales. Fuente: A-B) Proyecto BPIN 2022000100017. C-D) [20].

El fruto es una nuez curva (arriñonada), la drupa mide 2 a 3.5 cm de largo por 1.5 cm de espesor. El pedúnculo tiene forma de espiral o “S”. El fruto se desarrolla sobre un receptáculo carnoso o hipocarpio que es un pedicelo acrescente. Semillas grandes, contenidas en las nueces, miden entre 2 a 2.5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, muy similares a las de la especie *A. occidentale* (Marañón), pero más pequeñas. Las semillas crudas son tóxicas y cáusticas [17, p. 20].

Mahecha Vega et al. (2004) define el fruto como una drupa miden entre 2 y 4 cm de largo y entre 1.5 y 3 cm de ancho son nueces de forma similar a un riñón (reniformes), son de color marrón o negro y se

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

encuentran al final de un eje carnoso de color rojo o amarillo verdoso. Las semillas que miden entre 2 y 3 cm de largo y aproximadamente 1.7 cm de ancho son también reniformes, duras y de color marrón negruzco [19, p. 151]. Coincidiendo con lo indicado por Morales Mora (2020) en el Plan de Manejo y conservación del Caracolí [17, p. 20].

1.2 USOS

• Usos maderables

Posee una madera de buena calidad, que es utilizada para hacer accesorios externos e internos, postes, comederos, bateas, monturas, canoas, pilones, cajas, mangos de herramientas, utensilios de cocina, formaletas, vigas de casas rurales. Aunque se pueden hacer muebles rústicos de sala y camas, Esta madera se trabaja fácilmente y es durable, pero debido a su color variable y a que es difícil conseguir un acabado uniforme, no es muy útil para exteriores y muebles finos, no se recomienda el contacto prolongado con la madera puede causar irritación de la piel en personas sensibles [21], [22, p. 16], [23], [24, p. 33].

• Usos no maderables

✓ Comestible

El pedúnculo engrosado de los frutos es de sabor dulce y eventualmente consumido por los humanos, [21]. Las semillas tostadas en el fuego son comestibles [22, p. 16]. Las semillas crudas son tóxicas y cáusticas [17, p. 20].

También es usada como leña para la preparación de alimentos, cuando no se encuentran otras especies [25, p. 22].

✓ Industrial

Urrea y Sequeda (2012) mencionan que en la Evaluación de los Extractos del *Anacardium excelsum* como Alternativa para la Preservación de Alimentos, de cuatro órganos de la planta (corteza, hoja, flor y fruto) se obtuvo extractos etanólicos y los compuestos que poseen actividad antibacteriana, se identificó que los extractos etanólicos florales son útiles en la preservación de alimentos [26, p. S395].

La corteza de la planta *Anacardium excelsum* ha sido utilizada frecuentemente como materia prima en la industria forestal, especialmente para la fabricación de papel [26, p. S394], [27].

De la cáscara del fruto del *A. excelsum* se obtiene un aceite que se usa en la fabricación de barnices y laca, y como insecticida. Del tallo se extrae una resina que sustituye la goma arábiga [25, p. 22].

✓ Medicinal

Medicinalmente el fruto es empleado para sanar verrugas y úlceras [25, p. 22].

Antiguamente los indígenas utilizaban la corteza machacada como veneno para entumecer los peces y pescarlos con mayor facilidad [21], [23].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

El árbol se planta para proteger las riberas de los ríos, los lagos y las lagunas. También, sirve como sombrío para las plantas de café, cacao y en cultivos de caña de azúcar [19]. En sistemas agroforestales, como los utilizados por los agricultores Kuna en Panamá, el Caracolí es valorado por su sombra y su contribución a la diversidad del paisaje [22].

Un dato importante a tener en cuenta es que el Anacardo no se puede consumir tal y como sale del fruto, esta semilla es tóxica, porque su cáscara es rica en urishiol una resina oleosa que es la que también se puede encontrar en la hiedra venenosa, y que causa irritación en la piel e incluso reacciones alérgicas. Por tanto, manipular un anacardo crudo puede provocar irritaciones en la piel, de ahí que sean procesados cuidadosamente y luego se sometan a un proceso de tostado para eliminar cualquier residuo de urushiol y conseguir que este fruto seco sea totalmente seguro para comer [28].

En resumen, el Caracolí (*Anacardium excelsum*) es un pilar en su ecosistema y comunidades, ofreciendo soporte nutricional, medicinal, industrial y ecológico. Su conservación y uso sostenible son esenciales para mantener la riqueza cultural y la biodiversidad de las regiones donde prospera.

1.3 DISTRIBUCIÓN

1.3.1 Distribución global

Es un árbol nativo de Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Honduras, Nicaragua, Panamá, Venezuela [29]. Se extiende desde Honduras hasta el norte de América del Sur incluyendo Ecuador y Guyana, en bosque tropical seco ripario y en regiones costeras [23]. La especie crece a bajas y medianas elevaciones, en climas secos, húmedos o muy húmedos. Es muy común encontrarla en bosques a lo largo del curso de los ríos y los riachuelos [22, p. 16].

1.3.2 Distribución nacional

El Caracolí se encuentra distribuido en una diversidad de departamentos en Colombia, destacándose por su adaptabilidad a diferentes ambientes figura 4. En Antioquia, su presencia es notable en las zonas húmedas, mientras que en las costas del Atlántico y Bolívar se adapta a los bosques secos tropicales. En departamentos como Boyacá y Caldas, se ajusta a las variadas altitudes y climas.

En regiones áridas como Cesar y La Guajira, el Caracolí demuestra su capacidad de resistir sequías. El Chocó, conocido por su clima húmedo, y Cundinamarca, con su variedad de ecosistemas andinos, también albergan esta especie. En Huila, Magdalena y Quindío, se encuentra en los bosques y zonas ribereñas. En Santander, Tolima y el Valle del Cauca, el Caracolí se distribuye desde zonas húmedas hasta valles interandinos, formando parte integral de la rica biodiversidad de Colombia [30].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

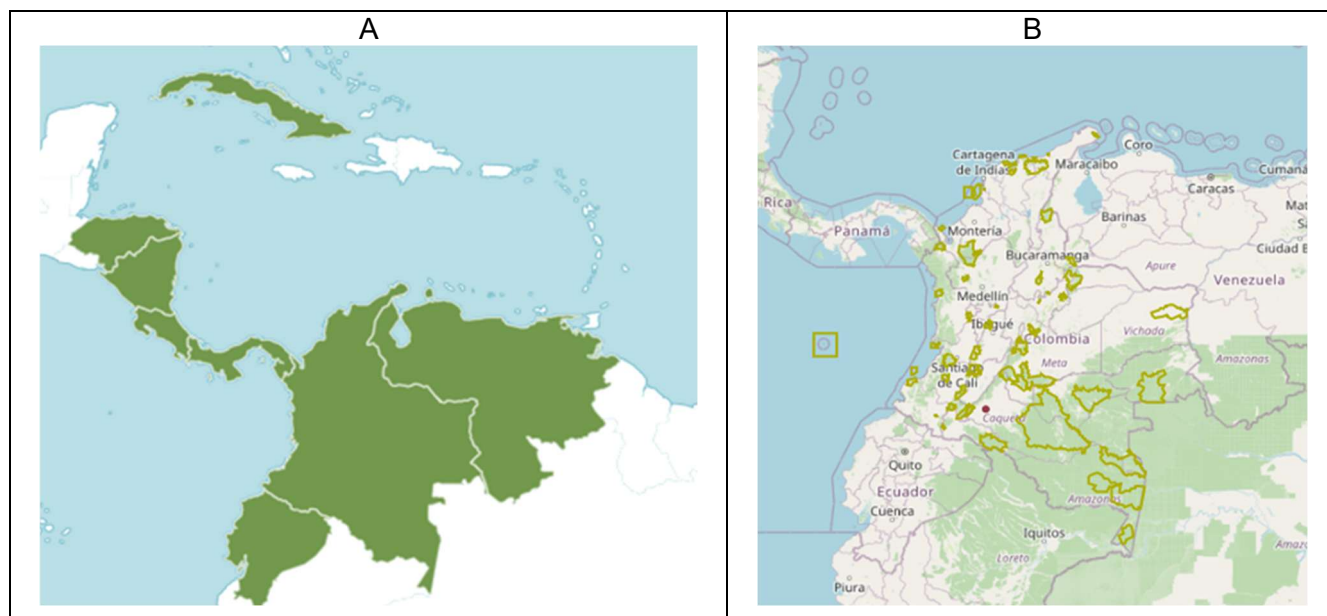


Figura 4. Distribución global y nacional de *Anacardium excelsum*

Nota. A) Distribución global. B) Distribución a nivel nacional. Fuente: A) [29]. B) [31].

1.3.3 Distribución de la especie a nivel regional

Para definir la distribución regional de la especie *Anacardium excelsum* se revisaron los datos de consulta libre publicados en el *Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia – SiB Colombia* [15] y la plataforma *Global Biodiversity Information Facility – GBIF* [32], 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 Servicios de Información 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 5.

Como puede apreciarse en el 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 esta especie 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.



PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia

Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037

Versión: 1.0-2025

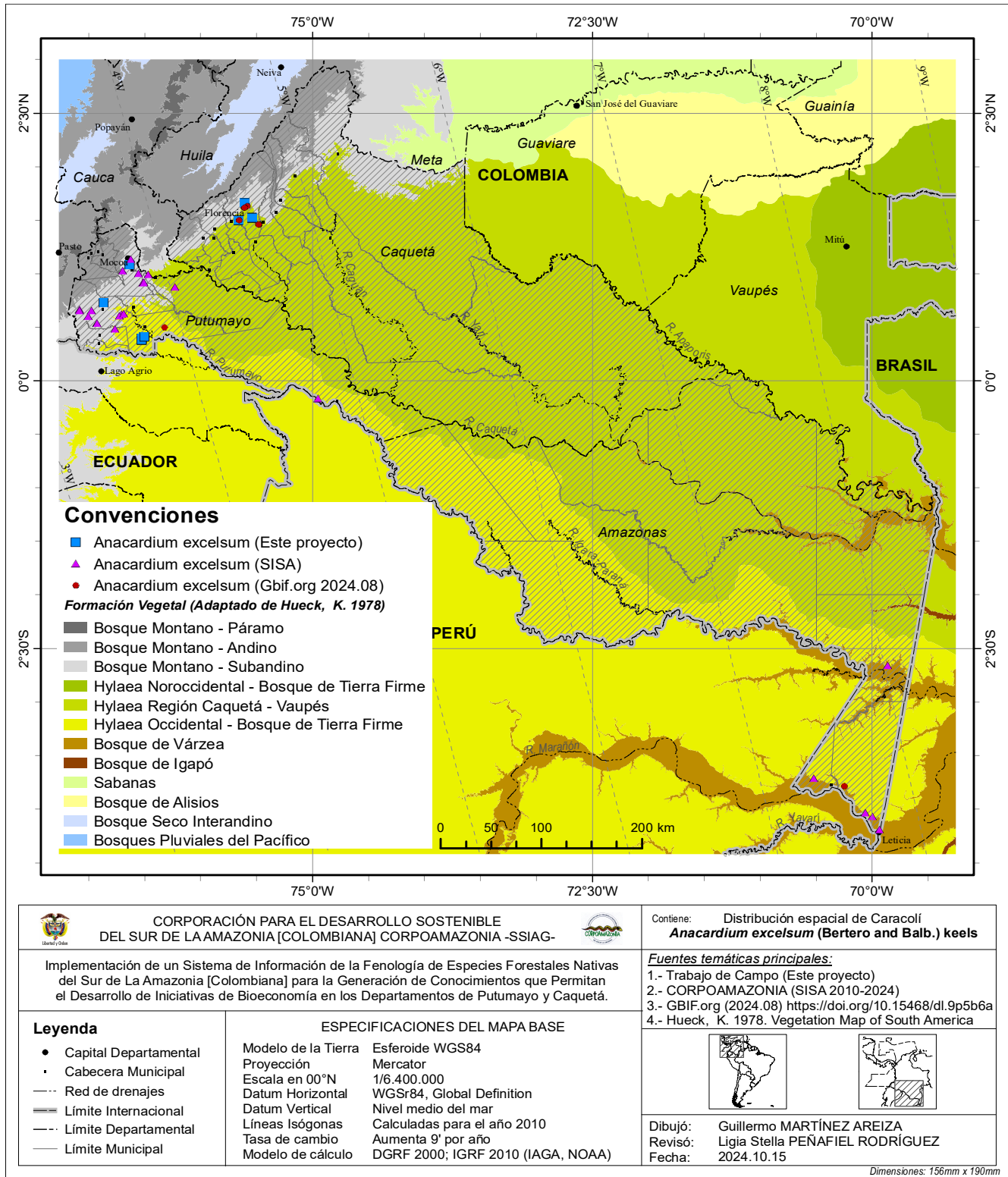


Figura 5. Distribución regional de *Anacardium excelsum* en el sur de la Amazonia colombiana

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

1.4 ECOLOGÍA

1.4.1 Zona de vida.

Anacardium excelsum es un árbol y crece principalmente en el bioma tropical húmedo [29].

Anacardium excelsum en Colombia se localiza en las zonas cálidas, templadas y ribereñas; en el departamento de Cundinamarca se observa en los municipios ubicados entre Girardot y Puerto Salgar, entre otros lugares. Habita en el bosque seco tropical (bs-T), en el bosque húmedo tropical (bh-T), en el bosque húmedo premontano (bh-PM) y en el bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) [19, p. 151].

Esta especie generalmente puede observarse en bosques tropicales secos y húmedos, también en bosques de galería, asociada a otras especies y a veces en bosques puros en forma dominante o codominante [33, p. 1].

1.4.2 Hábitats y ecosistemas

El *Anacardium excelsum*, es un árbol muy adaptable, crece a bajas y medianas elevaciones, en climas secos, húmedos o muy húmedos. Es muy común encontrarla en bosques a lo largo del curso de los ríos y los riachuelos, se adapta muy bien a suelos bien drenados [22, p. 16].

En América central es un árbol ribereño del bosque seco tropical, sobre las faldas y aluviones en las zonas de vida tropicales de premontano y húmedas subtropicales, y sobre aluviones en bosque muy húmedo tropical. También en regiones costeras con suelos bien drenados. No crece en elevaciones muy altas y alcanza su desarrollo óptimo en los suelos más bajos y bien drenados. Requiere suelos con una capa freática alta, por lo que a menudo se encuentra a la orilla de ríos y quebradas, incluso en rodales puros llamados espavelares, donde muestra una vigorosa regeneración natural [30].

- **Rango altitudinal**

El *Anacardium excelsum*, muestra una impresionante versatilidad altitudinal, prosperando en elevaciones desde el nivel del mar hasta los 1.300 metros, un rango que demuestra su capacidad para sostenerse dentro de una diversidad de ecosistemas [17, p. 15].

- **Temperatura**

El *Anacardium excelsum* soporta rangos de temperaturas desde los 21° hasta los 27°C [17, p. 15].

Según los reportes de monitoreo del proyecto BPIN 2022000100017, se encuentran individuos en temperaturas que oscilan entre 23 y de 34,5°C aproximadamente.

- **Precipitación**

El *Anacardium excelsum*, es una especie que se adapta a precipitaciones de 500 a 4,500 mm por año [17, p. 15]. Por la evidencia de distribución en el departamento del Caquetá se asume que el rango de precipitación que tolera *Anacardium excelsum* en la Amazonia Colombiana se encuentra entre los 2000

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

a 4000 mm promedio anual, como se observa en el mapa de precipitación total anual del año 2016 emitido por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM.

A través de estas características intrínsecas, el *Anacardium excelsum* se cimenta como un pilar de la biodiversidad en las regiones tropicales de América. Su presencia fortalece la sustentabilidad y el equilibrio ecológico de sus zonas de vida, subrayando la importancia de su conservación y estudio para futuras generaciones.

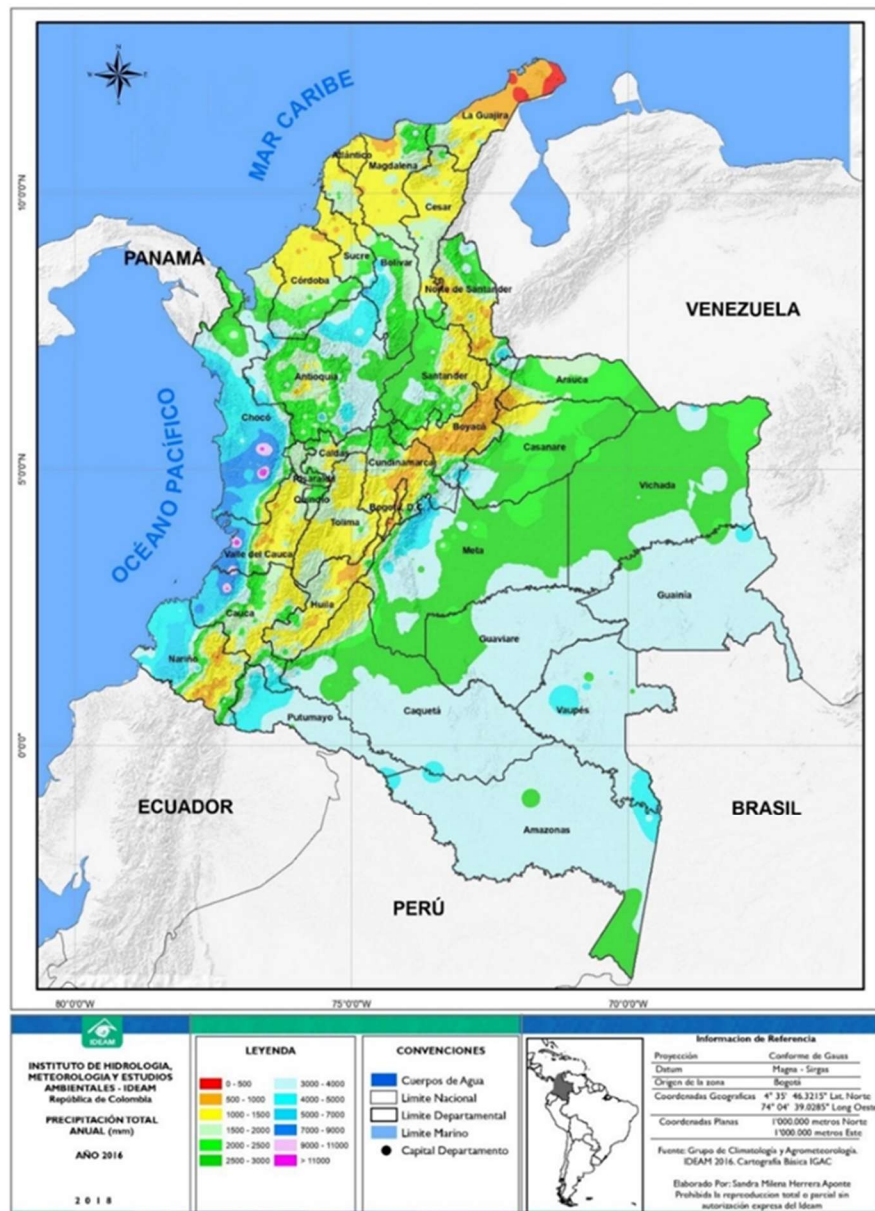


Figura 6. Mapa de precipitaciones de Colombia, año 2016

Nota. Fuente: IDEAM, 2016 [34].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

- **Humedad relativa**

De acuerdo con los reportes de monitoreo realizados en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, la especie *Anacardium excelsum*, tolera rangos de humedad entre 51% a 99%.

- **Suelos**

Además de sus preferencias climáticas, el Caracolí es notablemente adaptable en términos de suelo. Aunque muestra una inclinación suelos bien drenados, con alta capa freática, por lo que a menudo se encuentra en orilla de ríos y quebradas, con textura franco arcillosa, franco arenosa o limosa y con pH de ácido a neutro, en centro américa se encuentra incluso en rodales denominados “Espavelares”, con vigorosa regeneración natural [17, p. 15], crece a orillas de arroyos, ríos y nacimientos de agua, en suelos de profundos y pedregosos, en pendientes, en terrenos húmedos, pero no encharcados o que se inunden continuamente [25, p. 22].

1.5 RASGOS DE VIDA DE LA ESPECIE

1.5.1 Ciclo de vida

- **Crecimiento**

El Caracolí, siendo uno de los árboles más altos de toda Sur América, presenta un Incremento Corriente Anual (ICA) en el diámetro de 1.35 cm/año cuando se encuentra en ambientes parecidos al bosque seco tropical [35, p. 337], [36]. Aunque el *Anacardium excelsum* no es un árbol difícil de cuidar, por su origen tropical resulta complicado que pueda alcanzar todo su potencial de belleza y de producción fuera de su hábitat natural [28].

Anacardium excelsum es una especie de crecimiento relativamente rápido [17, p. 16], [16]. Durante la estación seca parte de sus hojas se tornan amarillentas y caen, pero con las primeras lluvias recupera el follaje denso, verde brillante [22, p. 16].

La propagación del *Anacardium excelsum*, se realiza principalmente a través de semillas, pero también es posible mediante técnicas vegetativas [26]. Para la propagación por semillas, los frutos se deben secar al aire y luego sumergir en agua fría durante 24 horas. Posteriormente, se siembran en bolsas a una profundidad de 3 cm, se recomienda usar arena como sustrato usando una a dos semillas por hoyo y repicar si nacen ambas. La germinación es epigea y sucede de 12 a 30 días [17, p. 20]. Cuando las plántulas alcanzan una altura de entre 20 y 30 cm, se trasplantan a su ubicación definitiva. La supervivencia es alta y las plantitas alcanzan hasta 43 cm en 6 meses [19, p. 151].

En tres ensayos con diferentes especies forestales para la reforestación en el Urabá Antioqueño (CONIF, 1987), permitieron concluir que las especies con mayor sobrevivencia fueron *Anacardium excelsum*, *Tectona grandis* y *Terminalia ivorensis*, con valores superiores al 88%. En cuanto al incremento en altura y en diámetro, la especie *Anacardium excelsum* quedó rezagada a las especies con menor crecimiento respecto a las demás evaluadas [17, p. 23].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

Bocanegra-González et al. (2019), subrayan la importancia de considerar la diversidad genética de *Anacardium excelsum* al elegir el origen de las semillas o plantas para traslocación y restauración, especialmente en Colombia [37].

El Caracolí se reproduce principalmente a través de semillas, un proceso que define su sexualidad y estrategia reproductiva [19, p. 151]. Esta modalidad de reproducción sexual es crucial para el mantenimiento y dispersión de la especie en sus hábitats naturales. Las semillas, una vez maduras, son dispersadas y germinan bajo condiciones ambientales adecuadas, permitiendo así la continuidad y expansión de la especie en sus zonas de vida.

- **Longevidad**

El Caracolí, si se toma como valor asintótico un diámetro de 113 cm, la mayor parte de su crecimiento la alcanzará al llegar entre los 88 a cien años en lograrlo [17, p. 21], [35], [36].

- **Gremios ecológicos**

El *Anacardium excelsum* necesita mucha luz para crecer saludable y fuerte. Prefiere la luz solar directa, donde reciba al menos seis horas de sol al día. Si bien puede tolerar sombra ligera, no prosperará de la misma manera [38], se considera que no se clasifica estrictamente como heliófita (plantas que prefieren la luz solar directa) ni como esciófita (plantas que prefieren la sombra), sino que tiene la capacidad de adaptarse a diferentes niveles de luminosidad.

1.5.2 Sexualidad

Anacardium excelsum, conocido como Caracolí, se reproduce de manera sexual. Las flores de este árbol son bisexuales, lo que significa que cada flor contiene tanto órganos masculinos (estambres) como femeninos (pistilos). Esto permite que una sola flor pueda producir semillas sin necesidad de otra planta para la polinización [35], [39].

1.5.3 Fenología

- **Floración.**

En Panamá, las flores de *Anacardium excelsum* emergen en febrero y abril [22, p. 15].

Según Barriga (1992) como se citó en Urrea y Sequeda (2012), en Colombia *Anacardium excelsum* florece entre los meses de febrero a mayo, generando flores zigomorfas y unos característicos pseudofrutos [26, p. 394]. López et al. (2016) refiere que en el caribe colombiano la floración ocurre durante los meses de enero y febrero [25, p. 22]. Por su parte Mahecha et al. (2004) indica que esta especie florece desde diciembre hasta febrero y desde julio hasta diciembre [19, p. 151]. Y Morales Mora evidencia que la floración comienza en febrero (20%) y alcanza el 75% en marzo [17, p. 24].

La floración del Caracolí ha sido objeto de un detallado monitoreo fenológico que abarcó 17 individuos en distintas localidades y condiciones climáticas en los departamentos de Putumayo y Caquetá, inicialmente desde abril del 2023 hasta febrero del 2025, durante la ejecución del Proyecto BPIN 2022000100017.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>		
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

Los resultados del monitoreo mostraron una interesante variedad en la coloración de las flores del Caracolí, que incluyó tonos de blanco, amarillo, rojo y combinaciones de estos colores. Además, se observó una variabilidad en el porcentaje de la copa con flor, que fluctuó entre el 1% y el 75%. Este aspecto sugiere diferencias en las fases de floración o en las respuestas de las plantas a las condiciones ambientales específicas de cada sitio.

Tabla 1. Floración de la especie *Anacardium excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	FLORACIÓN											
		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												
Colombia	Morales Mora (2018) [17]												
Caribe Colombia	López Camacho et al. (2016) [25]												
Cundinamarca Colombia	Mahecha Vega et al. (2004) [19]												
Universidad de Antioquia Colombia	Urrea y Sequeda (2012) [26]												
Panamá	Equipo de Sensores Remotos (2007) [22]												

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.

• Fructificación

Morales Mora (2020), referencia que la fructificación de *Anacardium excelsum* comienza en marzo con 25% y alcanza los valores altos (60 %) en mayo, también hay valores importantes en junio (45%) y agosto (40%) [17, p. 24]. López et al. (2016) por su parte indica que ocurre durante los meses de marzo

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

y abril [25, p. 22]. Mahecha et al. (2004) indica que fructifica desde marzo hasta mayo y desde septiembre hasta noviembre [19, p. 151]. El Caracolí, exhibe un periodo de fructificación variado según su ubicación geográfica. En Panamá, este periodo se extiende de febrero a mayo, marcando un ciclo anual de producción de frutos [22].

Estos patrones reflejan la adaptabilidad de la especie a distintos regímenes de lluvia y condiciones ambientales en su rango de distribución.

Tabla 2. *Fructificación de la especie Anacardium excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	FRUCTIFICACIÓN											
		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												
Colombia	Morales Mora (2020) [17, p. 24]												
Cundinamarca Colombia	Mahecha et al. (2004) [19, p. 151]												
Caribe Colombia	López et al. (2016) [25, p. 22]												
Canal de Panamá	Equipo de Sensores Remotos (2007) [22]												

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.
	Reporte del fenómeno en la fuente de consulta.

La fructificación del Caracolí en la jurisdicción de Corpoamazonia, específicamente en los departamentos de Caquetá y Putumayo, igualmente fue objeto de monitoreo detallado en el marco del Proyecto BPIN 2022000100017. Los árboles observados en estas áreas han mostrado una variedad de comportamientos y características durante este proceso. Según los reportes de los monitoreos fenológicos efectuados se han identificado diferentes meses para el periodo de fructificación de la

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

especie *Anacardium excelsum*, que ocurre a principios del año y se prolonga por intervalos hasta diciembre, para luego dar lugar a la maduración y posterior cosecha de frutos, como se observa en la tabla 2, en concordancia con la literatura citada.

Estos monitoreos demuestran la diversidad en cuanto a la fructificación del Caracolí en términos de color y madurez de los frutos, sino también la importancia de esta especie en el ecosistema local, especialmente en su interacción con la fauna, como los micos. Los entornos de estos árboles, caracterizados por una asociación arbórea con otras especies forestales, sugieren un ecosistema diverso y saludable, crucial para la conservación de la biodiversidad en la región.

- **Semillación**

En Colombia, este periodo se extiende en dos fases distintas, una desde marzo hasta mayo y otra desde septiembre hasta noviembre [19, p. 151]. Esto indica que hay una buena adaptación de esta especie a las variadas condiciones ambientales y climáticas del país. Además, la recolección de frutos se lleva a cabo principalmente entre septiembre y noviembre, y de marzo a abril [19, p. 151]. Estos periodos de fructificación reflejan la capacidad de la especie para sincronizarse con los ciclos estacionales de su hábitat, asegurando así la dispersión y germinación efectiva de sus semillas.

- **Dinámica foliar**

Tabla 3. Dinámica foliar de *Anacardium excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	DINÁMICA FOLIAR											
		EN	FB	MZ	AB	MY	JN	JL	AG	SP	OC	NV	DC
Putumayo y Caquetá	Monitoreos fenológicos proyecto BPIN 2022000100017												
Colombia	Morales Mora (2020) [17].												
	Mahecha Vega et al. (2004) [19].												

Leyenda:

	Follaje en la copa abundante maduro (más de 51%) en el evento del monitoreo.
	Follaje en la copa regular (hasta el 50%) en el evento del monitoreo.
	Ausencia del follaje en la copa (0%) en el evento del monitoreo.
	Brote de follaje abundante en el momento del monitoreo.
	Reporte del fenómeno según fuente de consulta.

De acuerdo con Mahecha et al. (2004), el *Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels., presenta su caída del follaje desde diciembre hasta enero cuando pierde todas sus hojas, pero inicia su renovación en febrero [19, p. 151]. Este periodo de brotación está sincronizado con el inicio de la temporada de lluvias en muchas de las regiones donde se encuentra, proporcionando las condiciones óptimas para el crecimiento de nuevas hojas. Este ciclo de renovación foliar asegura que el Caracolí

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

mantenga su capacidad de fotosíntesis y crecimiento, adaptándose de manera eficiente a los patrones estacionales de su hábitat [22].

Según Morales Mora (2020), la especie *Anacardium excelsum* presenta el mayor porcentaje de caída foliar en noviembre (20 %), la aparición de yemas (15 %) y el predominio de hojas jóvenes (81 %) en febrero y en marzo y junio dominaron las hojas maduras (90 %) [17, p. 24].

Al realizar el análisis de los monitoreos realizados a la especie *Anacardium excelsum* en el marco del proyecto BPIN 2022000100017, a partir de abril de 2023 a febrero de 2025, indica que presenta hojas maduras y rebrote con hojas durante los meses de enero a diciembre y más acentuados los rebrotes en julio de cada año, es decir es un árbol perennifolio, esto significa que mantiene su follaje durante todo el año y no pierde sus hojas en una temporada específica.

Como se aprecia en la tabla 3 la caída parcial del follaje se da durante los meses más secos, lo que ayuda a la planta a reducir la pérdida de agua, proceso crucial para su supervivencia en ambientes donde la disponibilidad de agua puede ser limitada. Posteriormente, en los meses de febrero, septiembre y diciembre se marca una fase de renovación de follaje por lo que al siguiente mes se presenta una abundancia en el follaje, marcando una fase de crecimiento activo que coincide con el inicio de la temporada húmeda en muchas de las regiones donde habita. Este ciclo de caída y renovación de hojas es un ejemplo fascinante de cómo las plantas se adaptan a su entorno para optimizar sus recursos y condiciones para el crecimiento y la supervivencia.

- **Calendario fenológico**

A partir de la información primaria y secundaria analizada, se elaboró el calendario fenológico de la especie que se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. *Calendario fenológico de *Anacardium excelsum* en los departamentos de Caquetá y Putumayo*

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

El análisis de información permite concluir que la floración del Caracolí (*Anacardium excelsum*) presenta un patrón asincrónico en la región, ocurriendo prácticamente durante todo el año, con un pico significativo entre septiembre a noviembre. El periodo de fructificación también se manifiesta de manera asincrónica a lo largo del año. La época de semillación o cosecha de *Anacardium excelsum* para la región del sur de la Amazonía colombiana, se puede estar presentando durante todo el año, con dos periodos mayores de productividad; uno entre abril y junio, y el segundo desde agosto a febrero. Estos patrones reflejan la adaptabilidad de la especie a distintos regímenes de lluvia y condiciones ambientales en su rango de distribución.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

1.5.4 Polinización

De acuerdo con los reportes de monitoreos fenológicos realizados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, un hallazgo constante en todos los casos fue la presencia de insectos asociados a la floración, lo que indica una interacción significativa con estos polinizadores. que indican que esta especie puede ser polinizada por diferentes especies, especialmente por abejas, entre las que se destacan las especies *Trigona Silvestriana* y *Trigona Fulviventris*, ver figura 7.

De acuerdo con Agudelo y Gómez (2001), en la especie *Anacardium excelsum*, cuando los estigmas están receptivos las anteras aún se observan indehiscentes, lo cual sugiere que la especie presenta una polinización cruzada, la cual se puede dar cuando la flor recibe polen de una flor ubicada en la misma inflorescencia o de otras flores en inflorescencias de otras ramas del árbol. Dos polinizadores juegan papel importante dentro de este proceso, ellos son: Insectos (polinización entomófila) y el viento (anemófila). Algunos insectos observados penetrando al interior de las flores fueron *Himenópteros* (avispa guerrera) y *Apis mellifera* (abeja mielera) [41, p. 33].

Las abejas cumplen un papel fundamental en la agroecología y sobre todo en la seguridad alimentaria, ya que realizan un proceso de polinización para tener mayor biodiversidad en los ecosistemas, asimismo son las encargadas de producir diferentes subproductos entre que hace parte la miel de abejas [40, p. 9].



Figura 7. Abejas polinizadoras de *Anacardium excelsum*

Nota. A) *Trigona Silvestriana*. B) *Trigona fulviventris*. Fuente: A) [40, p. 20]. B) [40, p. 19].

1.5.5 Dispersión

La dispersión de las semillas del *Anacardium excelsum*, se realiza principalmente a través de zoocoria, proceso donde intervienen animales, específicamente mamíferos y murciélagos. Este mecanismo de dispersión es vital para la propagación y regeneración de esta especie en sus ecosistemas naturales,

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>		
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

permitiendo que las semillas se alcancen en lugares donde pueden germinar y crecer lejos del árbol madre [42], [41].

1.5.6 Fauna asociada

En la tabla 5 se presenta la relación de la fauna asociada a la especie *Anacardium excelsum*, así: aves como el colibrí, insectos, arácnidos, murciélagos, mamíferos como micos o monos, y roedores, tal como lo indica el reporte de monitoreos realizados a partir de abril de 2023 a febrero de 2025 en el marco del proyecto BPIN 2022000100017 y la literatura consultada.

Según, Agudelo y Gómez (2001) El mono aullador (*Alouatta seniculus*) se alimenta de los frutos y semillas. Una vez el fruto cae al suelo es consumido por mamíferos frugívoros tales como armadillo (*Dasypus novencintus*) y el cuzumbo (*Nasua nasua*). Las larvas de una especie de polilla y la hormiga arriera (*Atta cephalotes*) se alimentan del follaje e inflorescencias; avispas y abejas (Himenópteros), cucarrones (Coleópteros) y mariposas (Lepidópteros) se relacionan con las flores [41, pp. 33-34].

Especies como el Vampiro común (*Desmodus rotundus*) o el Murciélago pescador (*Noctilio albiventris*) se alimentan de sus frutos o en algunos casos utilizan al árbol como hospedero [43, p. 228].

La interacción con la fauna local se extiende aún más, porque el fruto del Caracolí también es consumido por el ñeque (*Dasiprocta fuliginosa*), un roedor que contribuye a la dispersión de sus semillas, ampliando así el alcance ecológico de esta especie. Además, el mono aullador (*Alouatta seniculus*), otro habitante del dosel arbóreo consume el rebrote de las hojas del Caracolí, lo que indica una relación mutualista adicional, ya que esta práctica puede estimular el crecimiento y la regeneración de la planta [44].

Entre los insectos que le atacan se puede citar *Dirphia lichyi* y *Haemonides cronis*. La larva de una mariposa devora la semilla, quedando la cubierta seca rodeada de excrementos y restos. Se nota por pequeñas rajaduras en la cubierta de la nuez [17, p. 21].

Tabla 5. Fauna asociada a la especie *Anacardium excelsum*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FUENTE
INSECTOS		
Polilla	No especificado	Agudelo y Gómez (2001) [41, p. 40]
Hormiga arriera	<i>Atta cephalotes</i>	
Cucarrones	Coleoptera	
Mariposas	Lepidóptera	
Avispas y abejas	Hymenoptera	
MAMÍFEROS		
Vampiro común	<i>Desmodus rotundus</i>	Ospina y Vásquez (2011) [43, p. 228]
Murciélago pescador	<i>Noctilio albiventris</i>	
Armadillo	<i>Dasypus novencintus</i>	Agudelo y Gómez (2001)



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ
(*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA
COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037

Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FUENTE
Cuzumbo	<i>Nasua nasua</i>	[41, p. 40]
Neque	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Rodríguez (2017) [44]
Mono aullador	<i>Alouatta seniculus</i>	

1.5.7 Especies de la flora asociadas

De acuerdo con los reportes de evaluación de árboles semilleros monitoreados durante la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017, las especies forestales que se asocian a *Anacardium excelsum* se indican en la tabla 6.

Tabla 6. Flora asociada con la especie *Anacardium excelsum*

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Cachimbo	<i>Erythrina fusca</i> Lour.
Palacruz	<i>Brownea grandiceps</i> Jacq.
Lacre	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch
Peinemono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.
Palonegro	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski
Guamo diablo	<i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend
Nogal cafetero	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
Inchi	<i>Caryodendron orinocense</i> H. Karst.
Yarumo negro	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.
Castaña del Brasil	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.
Caimo (frutal)	<i>Pouteria caimito</i> (Ruiz & Pav.) Radlk.
Cancho	<i>Qualea paraensis</i> Ducke
Uva caimarona	<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.
Caraño	<i>Trattinnickia aspera</i> (Standl.) Swart
Mano de oso	<i>Didymopanax morototoni</i> (Aubl.) Decne. & Planch
Sangredrigo	<i>Croton lechleri</i> Müll.Arg.
Algarrobo	<i>Hymenaea oblongifolia</i> Huber
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.
Palma milpesos	<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.
Patevaca blanco	<i>Bauhinia tarapotensis</i> Benth.
Barbasco	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.
Sapotolongo	<i>Pachira speciosa</i> Triana & Planch.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ
(*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA
COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037

Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tara	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
Granadillo	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand
Fono	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers
Chocho	<i>Ormosia schunkei</i> Rudd
Costillo	<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby
Sangretoro	<i>Viola duckei</i> A.C. Sm.
Guamo	<i>Inga edulis</i> Mart.
Gomo	<i>Vochysia bracheliinae</i> Standl.
Guarango	<i>Parkia nitida</i> Miq.
Costillo	<i>Aspidosperma excelsum</i> Benth.
Motilón silvestre	<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão
Higuerón	<i>Ficus insipida</i> Willd
Chíparo	<i>Zygia longifolia</i> (Humb. & Bonpl. Ex Willd.) Britton & Rose
Asaí	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.
Cobre	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.
Lacre	<i>Vismia schultesii</i> N. Robson
Fono	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori
Caimitillo	<i>Pouteria</i> sp.
Cancho	<i>Qualea ingens</i> Warm.
Caimitillo	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
Arracacho	<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A. DC.) Warb.
Amarillo	<i>Nectandra</i> sp.
Chontaduro	<i>Bactris gasipaes</i> Kunth
Achapo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke
Amarillo	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez
Gomo	<i>Vochysia venulosa</i> Warm.
Amarillo medio comino	<i>Ocotea javitensis</i> (Kunth) Pittier
Yarumo negro	<i>Cecropia distachya</i> Huber
Juansoco	<i>Couma macrocarpa</i> Barb.Rodr
Guamo diablo	<i>Tachigali</i> sp.
Canalete	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don
Morochillo	<i>Miconia affinis</i> DC.
Guarango	<i>Parkia multijuga</i> Benth

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		Versión: 1.0-2025

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Casco de vaca rojo	<i>Calliandra trinervia</i> Benth.

Nota. Fuente Proyecto BPIN 2022000100017.

1.6 ABUNDANCIA DE LA ESPECIE

Con el objetivo de determinar la abundancia de Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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. Como resultado del ejercicio se encontró que, la especie *Anacardium excelsum* se reportó presencia en 4 de los 40 planes revisados. Los datos encontrados se detallan en la tabla 7.

Tabla 7. Cuadro comparativo de inventarios forestales

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/C OBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. INDIVIDUOS INVENTARIADOS	ABUNDANCIA
					No. IND/ha
1) Expediente SISA: AU-06-86-885-X-001-082-23 Jorge Eduardo Duarte Rodríguez	Polígono, entre la Vereda el Mesón, municipio de Mocoa hasta El Jauno del municipio de Puerto Guzmán, Putumayo	Vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos enmalezados y bosque denso alto de tierra firme	10,5	26	2,48
2) Expediente SISA: AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija	Vereda Brisas del Yurilla, Inspección de Galilea del municipio de Puerto Guzmán, Putumayo	Bosque denso alto de tierra firme	3	1	0,33
3) Expediente SISA: AU-06-86-885-X-001-029-08 Tulio Artemio Yela	Predio La Selva, Río Blanco, Municipio de Villagarzón, Departamento de Putumayo	Bosque natural intervenido	1,4	14	10,00
4) Expediente SISA: AU-06-86-571-X-001-102-23 Jorge Eduardo	Polígono ubicado entre la inspección El Jauno y la vereda El Muelle del municipio de Puerto Guzmán,	Vegetación secundaria, mosaico de pastos con espacios naturales, ríos,	4,3	4	0,93

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		Versión: 1.0-2025

FUENTE Y USUARIO	LOCALIZACIÓN	TIPO DE VEGETACIÓN/C OBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	No. INDIVIDUOS INVENTARIADOS	ABUNDANCIA
					No. IND/ha
Duarte Rodríguez	departamento del Putumayo	pastos enmalezados, y mosaico de cultivos			

Nota: SISA: Sistema de Información y Seguimiento Ambiental de Corpoamazonia.

En la tabla 7 se observa que la especie *Anacardium excelsum* se distribuye en diferentes tipos de vegetación. Entre ellos se encuentran: vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos enmalezados, bosque denso alto de tierra firme, bosque natural y área vegetal de mosaico con espacios naturales.

Con base en la información anterior se puede establecer una clasificación en dos categorías: individuos aislados muy dispersos en baja densidad, para el caso de aquellos que se encuentran en bosques densos, primarios no intervenidos, y poblaciones grupales en el caso de vegetación secundaria o mosaicos de cultivos donde hay intervención humana.

Los individuos verificados en campo de esta especie, por parte de Morales Mora (2020), durante el levantamiento de información para la elaboración del Plan de Manejo y Conservación del Caracolí [*Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeelsse], se localizaron principalmente asociados a cauces hídricos, permanentes o transitorios, en los cuales se encuentran en pequeñas poblaciones de 5 a 10 individuos en promedio, de acuerdo al grado de intervención y al tamaño del bosque asociado al cauce, donde se presenta bajo porcentaje de regeneración; así mismo se encontraron individuos adultos con alturas aproximadas de 20 metros, los cuales se destacan notablemente en comparación con las copas de otras especies presentes en el ecosistema [17, p. 34].

De acuerdo con las consultas realizadas, se define al Caracolí como una especie pionera intermedia de relevancia crucial en los ecosistemas. Las pioneras intermedias constituyen ese grupo de árboles y algunos arbustos de rápido crecimiento que pueden permanecer en los ecosistemas por un tiempo largo, siendo claves en los procesos de sucesión, la oferta de recursos para la fauna y la generación de oportunidades para otras especies. Poseen características que les permiten sobrevivir bajo fuertes presiones, siendo dominantes en todas las coberturas arboladas [17, p. 23].

1.7 ESTRUCTURA POBLACIONAL

Para comprender mejor la estructura poblacional de la especie Caracolí, se realizó el análisis de información contenida en los 4 planes de manejo y aprovechamiento forestal relacionados en la tabla 7, de los 40 realizados en los Departamentos de Amazonas, Caquetá y Putumayo por usuarios del bosque para el trámite de licencias de aprovechamiento forestal.

De estos, se tomó los resultados de la información levantada en campo en las parcelas de inventarios muestrales al 100%, en donde se registró el número total de individuos adultos remanentes y

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

aprovechables de la especie *Anacardium excelsum* a partir de los 10 cm de DAP², distribuidos por clases diamétricas, además del tipo de cobertura vegetal y área inventariada.

Dicho esto, se presenta en la tabla 8, el número de individuos encontrados de la especie *A. excelsum*, organizados en tres agrupaciones de clases diamétricas: 10 a 39,9 cm de DAP (I-II-III), 40 a 69,9 cm de DAP (IV-V-VI), y mayor o igual a 70 cm de DAP (VII...), en los 4 estudios analizados.

Tabla 8. Estructura poblacional de la especie *Anacardium excelsum* conocida como Caracolí

FUENTE Y USUARIO	TIPO DE VEGETACIÓN/ COBERTURA	ÁREA DEL INVENTARIO (ha)	CLASES DIAMÉTRICAS EN CM DE DAP			TOTAL
			I - III	IV-VI	≥ VII	
			10.0 a 39.9 cm DAP	40.0 a 69.9 cm DAP	≥70.0 cm DAP	
1) Expediente SISA: AU-06-86-885-X-001-082-23 Jorge Eduardo Duarte Rodríguez	Vegetación secundaria, mosaico de cultivos, pastos enmalezados y bosque denso alto de tierra firme	26	26	0	0	26
2) Expediente SISA: AS-06-86-571-X-001-002-21 Gabriel Collazos Papamija	Bosque denso alto de tierra firme	1	0	0	1	1
3) Expediente SISA: AU-06-86-885-X-001-029-08 Tulio Artemio Yela	Bosque natural intervenido	14	12	2	0	14
4) Expediente SISA: AU-06-86-571-X-001-102-23 Jorge Eduardo Duarte Rodríguez	Vegetación secundaria, mosaico de pastos con espacios naturales, ríos, pastos enmalezados, y mosaico de cultivos	4	3	1	0	4

De acuerdo, con los resultados de las tres agrupaciones de clases diamétricas presentados en la tabla 8, se muestra en la figura 8 una mejor interpretación del comportamiento de la estructura poblacional de la especie *Anacardium excelsum* en diferentes tipos de coberturas boscosas en el Departamento del Putumayo.

Con relación a los datos proporcionados en los planes de manejo y aprovechamiento forestal, se ha reportado una notable disminución en la abundancia de individuos en las tres agrupaciones de clases diamétricas. Específicamente, la especie *Anacardium excelsum* muestra una escasa población, el mayor número de individuos reportados, se presentan entre diámetros que varían de 10 cm y 39,9 cm de DAP y a medida que incrementa el diámetro de DAP, la población tiende a disminuir.

² **DAP:** Diámetro a la altura del pecho.



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ
(*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA
COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037

Versión: 1.0-2025

Este patrón es claramente visible en casi en todas las áreas inventariadas de los planes de manejo y aprovechamiento forestal evaluados, en donde se identificó una tendencia en la estructura de las poblaciones de Caracolí, caracterizada por una curva tipo I (J invertida), que caracteriza a especies que presentan una reducción en el número de individuos en las clases diamétricas superiores.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los planes de manejo y aprovechamiento forestal analizados, se observa que la especie Caracolí presenta una ausencia de árboles adultos a partir de los 70 cm de DAP. Esta situación puede atribuirse a diversos factores ambientales y antrópicos que afectan las etapas iniciales del ciclo de vida de la especie. En las áreas inventariadas, las coberturas boscosas son mínimas, como los bosques de vegetación secundaria, los potreros empastados y los terrenos rastrojados los cuáles han sido destinados a actividades ganaderas y a la extracción selectiva de especies arbóreas de valor económico en los últimos años, que han acabado con los individuos frondosos de mayor diámetro de DAP.

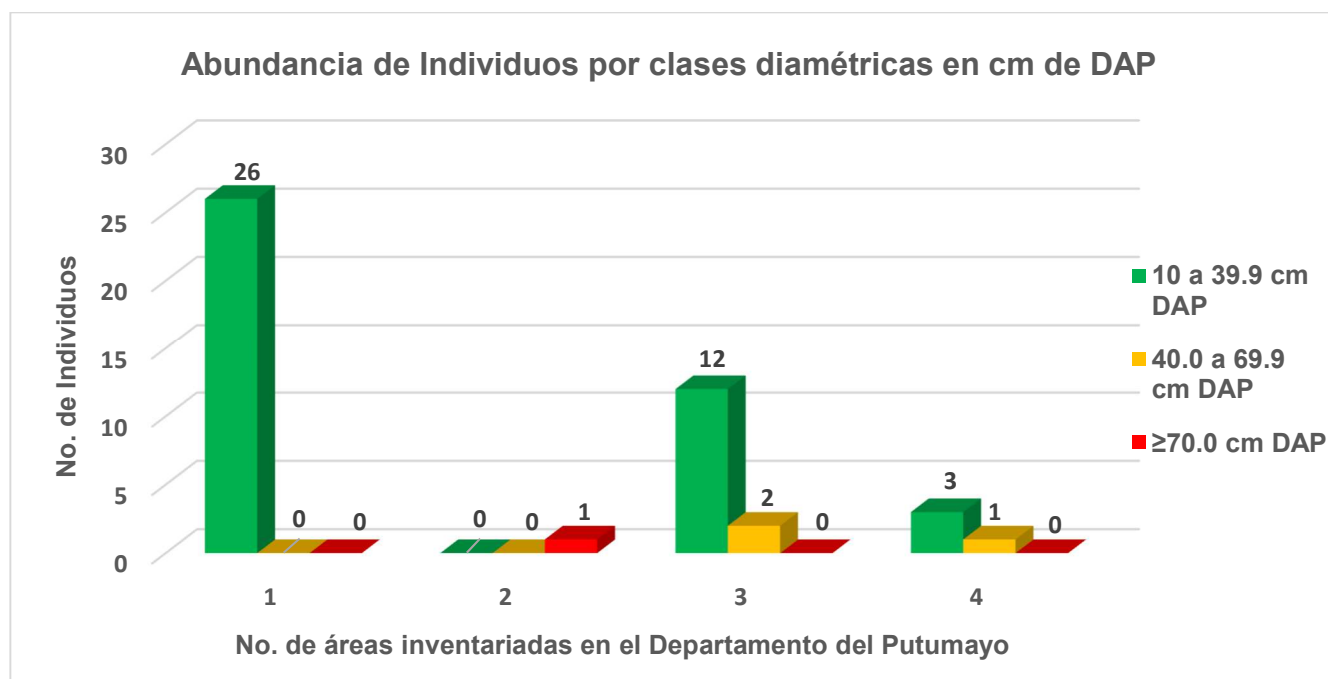


Figura 8. Estructura poblacional de la especie *Anacardium excelsum*

Nota. La barra de color verde representa los individuos inventariados desde los 10 cm hasta 39,9 cm de DAP, la barra de color naranja reporta los individuos de 40 cm a 69,9 cm de DAP y la barra de color rojo muestra aquellos individuos mayores o igual que 70 cm de DAP.

Las presiones observadas en las coberturas, fueron la fragmentación del hábitat, la disminución de las poblaciones y alteración en la estructura poblacional, lo que ha repercutido en una alta disminución de la biodiversidad. Teniendo en cuenta estas presiones se considera que el valor de amenaza para la especie *Anacardium excelsum* es alto [17].

La estructura poblacional de *Anacardium excelsum* es un aspecto fundamental para comprender su distribución, dinámica poblacional y su capacidad de recuperación en distintos entornos [45]. Esta

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

dinámica se ve influenciada por diversas condiciones ambientales, interacciones ecológicas y actividades humanas. La distribución y abundancia de la especie pueden variar considerablemente según el tipo de ecosistema, las prácticas de manejo forestal y el grado de perturbación del hábitat.

El estudio de la distribución espacial en los ecosistemas forestales es de gran interés en lo correspondiente al manejo sostenible de los recursos naturales. Por un lado, está relacionada con el crecimiento de los árboles y, por tanto, de las masas arboladas. Algunas poblaciones se encuentran agregadas en los sitios donde han ocurrido claros producidos por la caída de árboles, otras se agregan a pobres niveles de dispersión de semillas y baja depredación de las mismas, y otra muestra agregación en relación con hábitats topográficos y edáficos específicos (Martínez-Ramos y Álvarez-Buylla, 1995) [46, p. 112].

Teniendo en cuenta lo anterior y observando las características topográficas, edáficas y los claros producidos por perturbaciones naturales y antrópicas, se puede dar una posible respuesta a que la especie *Anacardium excelsum* presente un patrón de distribución agregada ya que esta especie permanece en bosques inundables o cerca de los ríos con una alta disponibilidad de luz [46, p. 112].

2. CARACTERIZACIÓN DE LA COSECHA Y EL MANEJO ACTUAL

2.1 ÉPOCA DE COSECHA

INIA-OIMT, (1996) como se citó en el Compendio CABI (2019) determina que generalmente, la fruta madura de mayo a julio [23] y según Morales (2020) la recolección se realiza en la primera quincena de abril, directamente del árbol o del suelo [17, p. 20].

En términos de cosecha, Beckman & Muller-Landau (2011), observaron que *Anacardium excelsum* respondía a todos los tratamientos de eliminación de enemigos naturales durante el desarrollo del fruto. Además, notaron que cada fruto de esta especie contiene solo una semilla [47].

Según el trabajo de campo y las entrevistas de conocimiento empírico efectuado durante la ejecución del proyecto BPIN 202200010007, para el caso de la especie *Anacardium excelsum*, se registran frutos en formación prácticamente todo el año.

Con base en la información recopilada, en la tabla 9 se visualiza la época de cosecha de *Anacardium excelsum* para la región del sur de la Amazonía colombiana, la cual se puede estar presentando durante todo el año, con dos períodos mayores de productividad; uno entre mayo y junio, y el segundo se concentra a finales o principios del año, de acuerdo con otras fuentes consultadas.

Tabla 9. Períodos de producción y cosecha de la especie *Anacardium excelsum*

LOCALIDAD	FUENTE	PERÍODO DE COSECHA											
		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												
Colombia	CABI (2019) [23]												
	Morales (2020) [17]												

Leyenda:

	Nivel de maduración de los frutos entre un 80% y 100% reportados en los eventos de monitoreo.
	Inicio del período de producción-cosecha.
	Finalización del período de producción-cosecha.
	Reporte de época de cosecha en la fuente de referencia consultada.

De acuerdo con el análisis de la información que se consolida en la tabla 9 se concluye que, en la región del sur de la Amazonía colombiana, el período de semillación de los árboles de Caracolí, es

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

asincrónico en distintas zonas, muy seguramente a mediados y finales del año dependiendo del adelanto o atraso del periodo de floración en el transcurso del tiempo y de los factores climáticos de la zona donde se ubiquen.

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 *Anacardium excelsum* es un árbol de mucho sombrío, alrededor de un árbol semillero se puede encontrar fácilmente los frutos y de la misma manera plantines que se pueden llevar a bolsa o directamente a campo. Su madera es de valor comercial porque crece recto al menos 15 metros sin ramificaciones, haciéndolo muy buscado para ser utilizado como viga para soportar techos de viviendas.

De acuerdo con Morales Mora (2020), las semillas recolectadas se deben procesar inmediatamente, cuidando no exponerlas al sol porque al perder los aceites esenciales pierden la viabilidad [17, p. 20].

Se sugiere que las técnicas de recolección más apropiadas serían las siguientes:

- 1) Recolección del suelo por caída natural.
- 2) Recolección por sacudida mediante sistema de cuerdas.
- 3) Recolección de la copa en los árboles derribados.
- 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 [48].

Otra forma de recoger la semilla Caracolí (*Anacardium excelsum*) es tendiendo costales en el piso a todo lo ancho del radio de la copa para coleccionar los frutos maduros que van cayendo [49].

- **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 [48] o lanzar una soga con una pesa en un extremo que permita alcanzar las ramas objetivo y facilitar la sacudida [50, 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 Caracolí son pequeñas y de color oscuro que pueden confundirse entre la maleza o el suelo.

- **Recolección de la copa de los árboles derribados**

Una opción para la recolección de semillas del Caracolí es desde árboles talados, o que hayan caído por causas naturales; en estos casos es muy importante revisar previamente el estado de madurez de las drupas y la calidad fenotípica de los individuos para prever que el material a cosechar reúne las calidades necesarias para la producción de material de propagación de excelentes calidades [48].

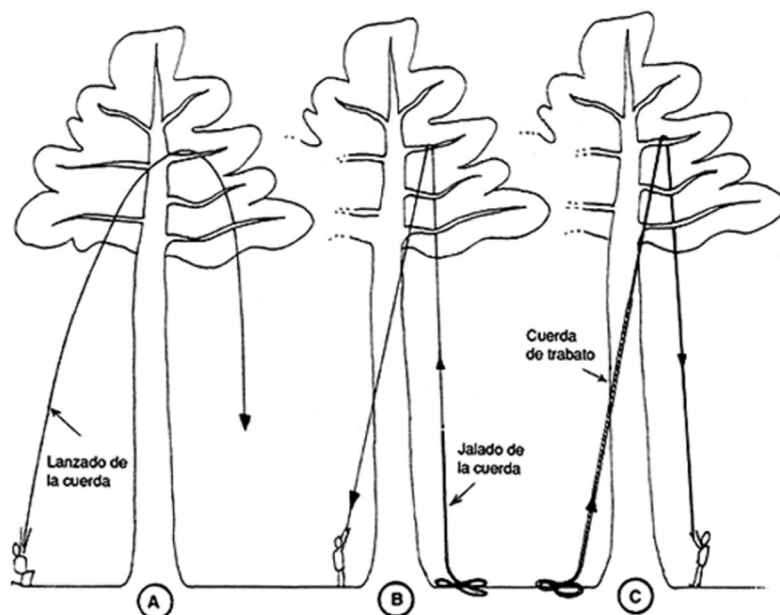


Figura 9. Técnica de lanzamiento de soga y sacudida de árboles mediante cuerdas

Nota. Fuente: [48].

- **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 [51, 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 [49]. 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
	Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025

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 [48].

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 [48].

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 [48].
- ✓ 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 [48]; 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 [51, 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) [48].
- ✓ 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 [48].
- ✓ 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 [48].

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 [48].

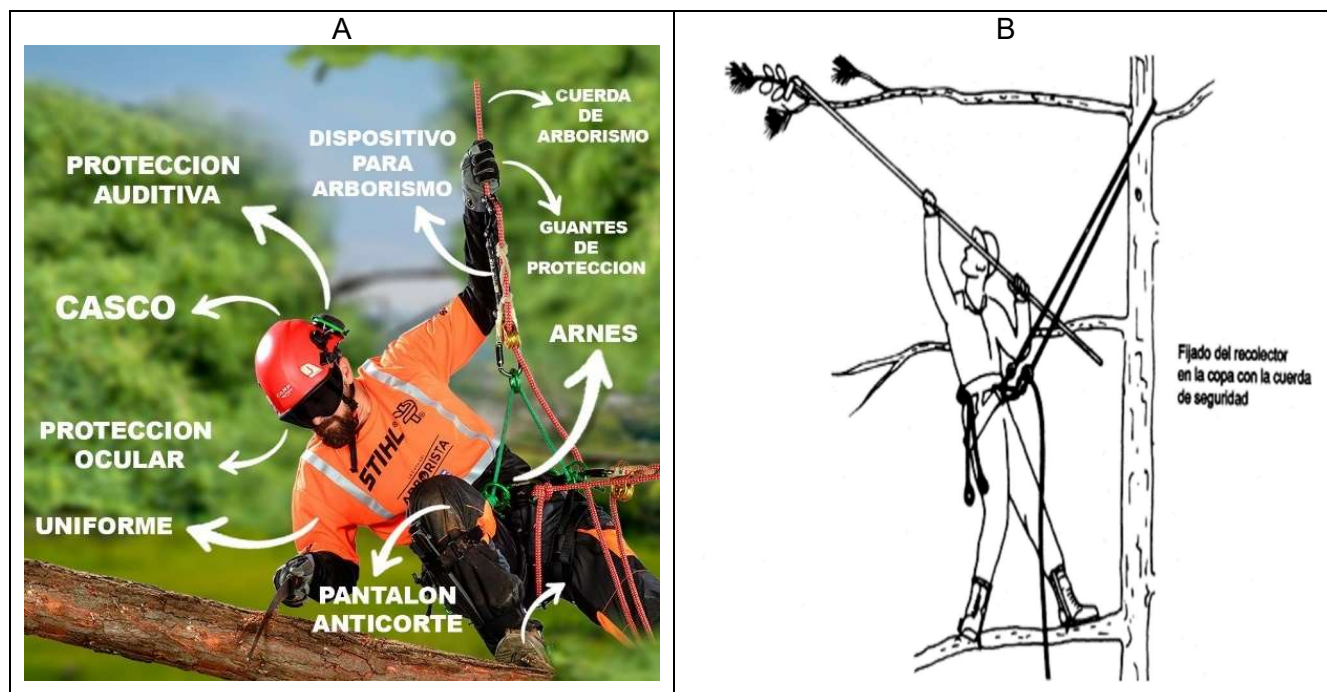


Figura 10. Equipo de seguridad para trabajo de recolección de frutos en alturas, y técnica de cosecha con cuerda y vara

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: [48], [52].

• 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.

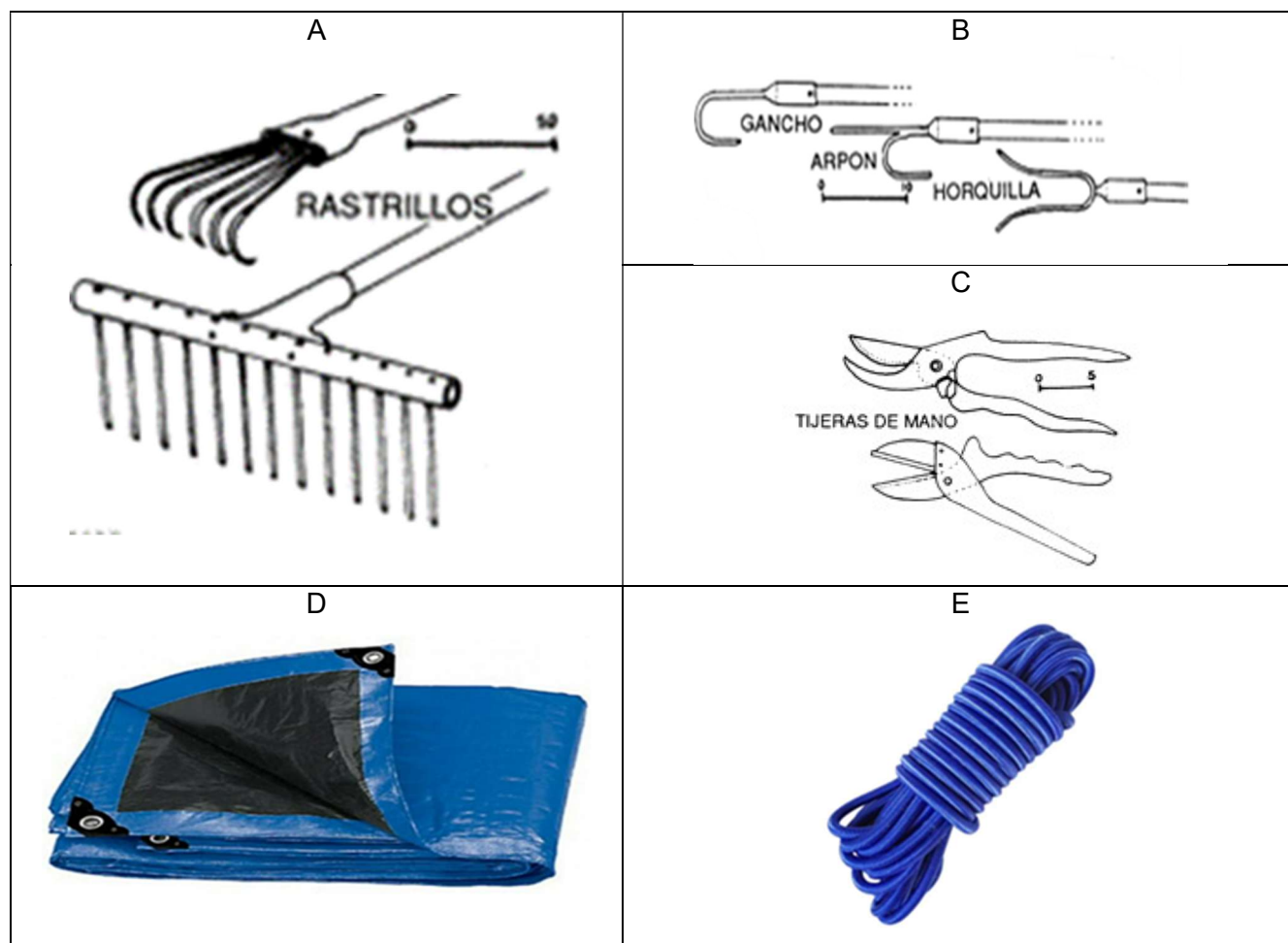


Figura 11. Herramientas utilizadas para la cosecha de semillas y frutos de Caracolí

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: [48], [53].

2.3 PRODUCCIÓN DE LA PARTE A COSECHAR

En el marco del proyecto BPIN 2022000100017 se realizó monitoreo fenológico a 17 árboles de *Anacardium excelsum* distribuidos en los departamentos de Caquetá y Putumayo, entre abril 2023 a febrero 2025. En este periodo se evidenció fructificación en la mayoría de los meses del año, con un rango de producción entre 256 a 2.112 frutos en los individuos evaluados. Para el caso de esta especie, cada fruto contiene por lo general, una semilla.

Teniendo en cuenta que la productividad de la especie *Anacardium excelsum* se mide, entre otros factores, dependiendo del peso de los frutos/semillas, del tamaño de la copa, promedio de

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

frutos/semillas por individuo, para efectos de la estimación de la misma en los árboles de Caracolí, se determinó como valores promedio, los resultados indicados en la tabla 10:

Tabla 10. *Producción estimada de frutos y semillas de Anacardium excelsum*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Frutos/Árbol	971	676	256 a 2.112
Semillas/Fruto	1	N/A	N/A
Semillas/Árbol	971	676	256 a 2.112
Frutos/m3 de copa	0,10	0,05	0,05 a 0,22
Semillas/m3 de copa	0,10	0,05	0,05 a 0,22

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 realizó la estimación de la cantidad de frutos y semillas a obtener por kilogramo (ver tabla 11); 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 Caracolí.

Morales Mora (2020) indica que de esta especie se pueden obtener 250 a 370 semillas por kg, en semilla fresca el porcentaje de germinación varía del 40 al 98 % [17, p. 20]. Santander y Albertin (1980), indican que el número de semillas por kilogramo es de 370 [33, p. 18].

En semilla fresca el porcentaje de germinación varía del 40 a 98 %. Si se almacena a temperatura y humedad ambiente, pierde rápidamente la viabilidad. Por ello se recomienda para largo plazo almacenar en frío, a temperatura inferior a 0° C. El almacenamiento en refrigerador en bolsas plásticas a 6°C conserva la semilla por unos dos meses. Como tratamiento pregerminativo se recomienda poner agua a hervir, retirar del fuego y sumergir la semilla durante 10 minutos. También es efectivo sumergir en agua a temperatura ambiente durante 12 horas [17, p. 20].

Tabla 11. *Cantidad de semillas que se pueden obtener en los individuos de la especie Anacardium excelsum*

DESCRIPCIÓN	PROMEDIO	DEVIACIÓN ESTÁNDAR	RANGO
Peso fruto (g)	18	1,27	16,8 a 19
Peso semilla (g)	4,95	0,09	4,85 a 5
Frutos/kg	55	N/A	52,63 a 59,52
Semillas/kg	202	N/A	200 a 206

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

Ahora bien, teniendo en cuenta que un árbol de Caracolí puede producir entre 256 a 2.112 semillas, y que el peso promedio se estimó en 4,95 g, se concluye que un individuo podría producir entre 1 a 11 kg aproximadamente de semillas dependiendo del peso de las mismas.

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 [55, p. 22].

La restauración ecológica, requiere de una oferta de buenos prospectos de fuentes semilleras para satisfacer la demanda de plántulas en viveros. La producción debe generar descendientes con las mejores características fenotípicas. Para ello se recomienda crear huertos semilleros o definir rodales semilleros en áreas de bosque natural, con prácticas de manejo como aclareos, aislamiento, protección y fertilización; en segundo lugar, se seleccionan los mejores individuos del medio natural, se realizan algunas prácticas de manejo sencillas, pero no se interviene en su producción [55, p. 38], [56, pp. 75-88].

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 [55, p. 43]:

- ✓ 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:

Por una parte, la Guía para la manipulación de semillas forestales, de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación – FAO, Willan, R. L. (compilador) (1991) menciona:

- ✓ En lo posible, recolectar en árboles maduros o casi maduros. Deben evitarse los árboles extramaduros, pues sus semillas pueden ser poco viables [48].
- ✓ 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 [48].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

- ✓ 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 [48].

A su vez, Mesén, Francisco (1995), refiere en el documento Identificación, selección y manejo de fuentes semilleras:

- 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 influencia 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 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 [56].

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

Para la recolección de semillas se recomienda hacerlo de mínimo 10 árboles, para garantizar la variabilidad genética del material a propagar y de los futuros sistemas [57, p. 54].

Las prácticas de manejo para el Caracolí (*Anacardium excelsum*), abarcan desde la germinación de semillas hasta el manejo de plantaciones y rodales. Beckman & Muller-Landau detallan cómo se llevan a cabo pruebas de germinación bajo condiciones controladas, utilizando un lugar de crecimiento con una cubierta de sombra del 60% y plástico transparente para proteger las semillas de la lluvia. Para *Anacardium excelsum*, se plantan aproximadamente 10 semillas por rama tratada, dada su baja producción de frutos [47, p. 2133].

CABI describe las prácticas silvícolas para *Anacardium excelsum*, resaltando su tolerancia a la sequía, resistencia a inundaciones temporales y termitas, y su rápida capacidad de regeneración. Además, sugiere que crece bien con un espaciamiento de 3-5 m, ya sea mediante siembra directa o utilizando plantas jóvenes. Sin embargo, un drenaje deficiente puede impedir su crecimiento [23].

Por último, según Morales Mora (2020), menciona que cómo *Anacardium excelsum* se reproduce por semillas, como tratamiento pregerminativo se recomienda poner agua a hervir, retirar del fuego y sumergir la semilla durante 10 minutos. Sembrar directamente en bolsas o en el campo, usando una a dos semillas por hoyo y repicar si nacen ambas. La supervivencia es alta y las plantitas alcanzan hasta 43 cm en 6 meses [17, p. 20].

Estas prácticas de manejo reflejan la adaptabilidad y resistencia de *Anacardium excelsum* en diversos entornos, lo que lo hace valioso para la gestión forestal.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

3. EVALUACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD

3.1 DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA COSECHA

Para recolectar semillas de *Anacardium excelsum*, se recomienda que los recolectores trabajen en grupos de al menos una o dos personas, según los usuarios del bosque. Esta tarea es sencilla debido al tamaño de los frutos, que los hace fácilmente visibles a simple vista durante la recolección.

Para cosechar las semillas manualmente, es necesario realizar un raleo o plateado alrededor del árbol seleccionado, facilitando así su recolección. Sin embargo, esta práctica de limpieza puede afectar negativamente la regeneración natural de otras especies arbóreas asociadas. Para evitar este impacto, es crucial identificar y diferenciar las plántulas de otras especies de interés, evitando su corte y reubicándolas en sitios con condiciones ecológicas similares. Asimismo, es esencial no ralear la regeneración natural de la misma especie arbórea, ya que esto podría comprometer la descendencia de la especie, especialmente cuando su probabilidad de regeneración natural es de moderada a baja.

Una vez acabado este proceso, se continua con la recolecta en la copa del árbol, debido a que muchos frutos secos abiertos mantienen sujeta la semilla. Para ello se puede implementar una vara telescópica o trepando al mismo árbol. Durante la cosecha el ruido que se genera es mínimo.

Los métodos de recolección de frutos y semillas, siempre y cuando se realicen de manera adecuada, no deberían ocasionar impactos que afecten el desarrollo del individuo ni su capacidad de reproducción o la abundancia de la especie. Es importante tener en cuenta que, al realizar cortes en la copa del árbol, estos deben dirigirse hacia el pedicelo o tallo que sostiene a los frutos, evitando cortes innecesarios que puedan dañar aún más la rama.

Las herramientas a emplear deben estar debidamente afiliadas y desinfectadas ya que, si no se tiene el cuidado suficiente, se pueden generar quiebres en las ramas en el momento del corte y facilitar el ingreso de patógenos, que pueden afectar al individuo.

También se recomienda no recolectar la totalidad de los frutos o semillas para garantizar su regeneración natural; esto podría afectar el relevo general de las poblaciones de esta especie.

La especie muestra una notable capacidad de regeneración en su entorno natural, generalmente solo en la etapa de plántula aplicando prácticas adecuadas de manejo para su propagación.

Para propagar el *Anacardium excelsum* en viveros, es crucial aplicar diversos métodos pre germinativos que garanticen una buena reproducción y un crecimiento óptimo. Esta práctica generará impactos ambientales positivos, dado que se reduciría ostensiblemente la cosecha de frutos en el medio natural.

Es crucial controlar enfermedades y plagas en el material de propagación para minimizar el riesgo de pérdidas. Además, es fundamental prestar atención y mejorar las técnicas de propagación, si no se hace puede afectar el aprovechamiento intensivo en un momento determinado.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

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

Los aspectos de la cadena productiva de *Anacardium excelsum* que pueden estar afectando la sostenibilidad de esta especie en la jurisdicción de CORPOAMAZONIA, se resumen de la siguiente manera:

- **Mercadeo y comercialización**

La cosecha de semillas del *Anacardium excelsum* está directamente influenciada por la demanda del sector comercial. Esta especie se emplea en plantaciones, donde muestra rendimientos económicos positivos, evaluados a través de indicadores de rentabilidad económica. También se utiliza en sistemas agroforestales, y en programas de restauración de corredores biológicos, recuperación de áreas degradadas, reforestación, bandas de enriquecimiento, entre otras aplicaciones. Lo anterior ha intensificado la cosecha de semillas, en los últimos años, y considerando que la densidad poblacional cada vez ha disminuido debido a la tala, una cosecha intensiva puede colocar en peligro su sostenibilidad.

Afortunadamente, durante la temporada de cosecha, los árboles producen una gran cantidad de semillas, lo que satisface la alta demanda, sin embargo, si no se emplean técnicas apropiadas de recolección en el afán de atender los requerimientos del mercado, se puede poner en peligro las poblaciones naturales existentes.

Esta especie tiene un alto valor económico en la actualidad, debido a las buenas características de su madera, por lo que ya está reemplazando a especies selectas como el *Cedrelinga cateniformis*; se destaca por su buena durabilidad, lo que la convierte en una opción muy demandada. La extracción intensiva de la madera de Caracolí representa una amenaza para la densidad de sus poblaciones. Para incrementar la disposición de los reforestadores a emplear esta especie, sería fundamental incluir las plantaciones de Caracolí en las negociaciones relacionadas con el pago por servicios ambientales, propiciando a mediano plazo, el suministro de madera para el mercado; esto incrementaría el estímulo por el cultivo de la especie, con lo cual se atenuaría el impacto que está generando el mercadeo de su madera, como una forma de garantizar su sostenibilidad.

La extracción ilegal ha causado graves daños a los ecosistemas, reduciendo la población de estos árboles, provocando un desequilibrio en el hábitat y la disponibilidad de alimento para la fauna silvestre, en particular de algunas especies de la fauna endémica de la región amazónica.

Desafortunadamente, el valor económico de la madera ha opacado otros usos sostenibles del *Anacardium excelsum*, los cuales no requieren la tala de los árboles. Es vital reconocer y promover estos usos alternativos para conservar esta especie y los beneficios ecológicos que brinda.

- **Selección y recolección de semilla para la propagación**

La etapa de selección y recolección de semillas es crucial y requiere cuidado en la elección de fuentes semilleras. En este sentido es crucial seleccionar aquellos individuos con características fenotípicamente sobresalientes, ya que serán los progenitores en las poblaciones de mejoramiento y de producción. Estos pueden ser árboles nativos, árboles cultivados o huertos semilleros. Optar por la

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

extracción de plántulas del medio natural y el trasplante a raíz desnuda, ha demostrado ser efectivo, siempre y cuando se realice en el menor tiempo posible.

Los métodos de recolección que se emplean deben ser no invasivos, evitando la tala y centrándose en prácticas que no dañen el árbol, además de hacer un uso correcto de las herramientas empleadas para la recolección de frutos y semillas.

Por ello, se debe trabajar en mejorar el nivel de conocimiento y de manejo de las semillas y del material de propagación por parte de recolectores y viveristas, con el objeto de reducir el desperdicio de material y por el contrario mejorar los niveles de productividad, y con ello la oferta para los procesos de reforestación, restauración y establecimiento de plantaciones comerciales.

- **Cosecha**

La cosecha es una etapa importante en la cual se pueden generar afectaciones significativas, por ello previamente se debe realizar un análisis detallado de los impactos potenciales a nivel individual, poblacional y ambiental. Lo que se refiere a la especie de *Anacardium excelsum* es de tan solo 1 a 2 individuos por hectárea, por lo cual se requiere que los bancos de semillas pueden representar importantes beneficios para su sostenibilidad.

- **Siembra y cultivo**

Durante la fase de cultivo, el cuidado de los árboles y el monitoreo constante son esenciales, ya que se podría evitar a tiempo cualquier factor que afecte su desarrollo. Sin embargo, el uso de productos químicos como insecticidas y fertilizantes puede tener impactos negativos en la biodiversidad local. El uso de estos productos de manera excesiva son un riesgo para el medio ambiente ya que los sobrantes pueden contaminar la aguas, superficiales o subterráneas y el suelo. Por esta razón, se promueve el uso de fertilizantes orgánicos que no generan impactos dañinos al medio natural. Por otra parte, los programas de mejoramiento genético pueden contribuir a la conservación de la biodiversidad.

- **Investigación y generación de conocimiento**

El porcentaje de germinación de las semillas puede ser un factor determinante en la propagación y regeneración natural de la especie, motivo por el cual es fundamental seguir profundizando en investigaciones asociadas con tratamientos pre germinativos u otros sistemas de propagación que garanticen altos porcentajes de germinación, con lo cual se reduciría la intensidad de la cosecha sobre las poblaciones naturales.

Un sistema de monitoreo continuo es esencial para evaluar el impacto de las actividades que se desarrollan en todas las etapas y ajustar las prácticas según sea necesario para garantizar la sostenibilidad a largo plazo y obtener mejores resultados.

Es importante ahondar sobre las técnicas de propagación vegetativa de la especie, en la región del sur de la Amazonía colombiana, dado que esto redundaría en la reducción de la cosecha de semillas del medio natural; se garantizaría la obtención de individuos con las características fenotípicas deseadas, se mejorarían los tiempos de desarrollo de los individuos y producción de madera, entre otros aspectos, lo cual disminuiría la demanda de las poblaciones naturales de esta especie.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
	Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025

Anacardium excelsum es extremadamente sensible frente al frío, y no puede tolerar temperaturas por debajo de los 10° C. Si está plantado en zonas frías, es imprescindible protegerlo durante el invierno para que pueda sobrevivir a esta estación [28].

Además, el Caracolí puede propagarse vegetativamente mediante el acodo aéreo, una técnica que induce la formación de raíces en una parte de la planta mientras aún está unida a la planta madre, para luego separarla y plantarla como un individuo independiente. Para el establecimiento de rodales o plantaciones, existen diversas estrategias. Una opción es aprovechar la regeneración natural, permitiendo que las semillas caídas germinen y crezcan por sí mismas en el sitio. Otra alternativa es la siembra directa, donde se siembran las semillas directamente en el lugar deseado. Finalmente, se puede establecer un rodal utilizando material de plantación, es decir, plantas jóvenes previamente cultivadas, que se trasplantan al sitio deseado. Estas prácticas silvícolas [23].

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 [58, 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 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 [59, 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 [59, 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>		
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

medidas de mitigación de impactos adversos [59, p. 16], lo cual se esperaría que redunde en la sostenibilidad de los bosques y las especies que en ellos conviven.

En ese orden de ideas, es crucial determinar el porcentaje de aprovechamiento máximo de semillas que se pueden extraer del bosque natural, como insumo básico para la definición de los lineamientos de manejo sostenible de la especie. Para definir esto, el equipo técnico vinculado a la ejecución del proyecto BPIN 2022000100017 diseñó la ficha se presenta en la tabla 12, en la que se tienen en cuenta factores demográficos y ecológicos específicos de cada especie; en este caso para el *Anacardium excelsum*.

Las variables que se consideran y analizan con esa finalidad son:

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

A cada una de estas variables se le asignó un porcentaje de importancia ponderado del 20% que se distribuye dentro de los rangos o grupos que componen cada una de ellas. Cuanto más delicada o susceptible sea calificada la especie dentro del rango de cada variable, mayor será el porcentaje a conservar. Posteriormente, se calcula el porcentaje de aprovechamiento, que surge como producto de la resta entre el 20% inicial asignado a cada variable menos el porcentaje a conservar para cada una de éstas. Al final se hace la sumatoria con la que se establece el porcentaje máximo de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie, con el objetivo de no afectar negativamente su supervivencia, ni los servicios ecosistémicos que ofrece.

Como conclusión, del ejercicio, si la colecta de semillas se hace con fines de producción de material de propagación u otros usos, el usuario del producto forestal no maderable podrá aprovechar máximo el **62%** de semillas de los árboles objeto de aprovechamiento; es decir reservar el **38%** para cubrir los servicios ecosistémicos de la especie.

Tabla 12. *Porcentaje de aprovechamiento de frutos y semillas para la especie *Anacardium excelsum**

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/ GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
Abundancia en el medio natural (No. Ind./ha)	20%	Baja	Hasta 50	10%	X	10%
		Media	Más de 50 hasta 100	7%		
		Alta	Más de 100	3%		
	20%	Baja	Menos de 1000	10%		14%



**PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ
(*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA
COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA**

Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía

Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037

Versión: 1.0-2025

VARIABLE CONSIDERADA	DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL	RANGO/GRUPO	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE A CONSERVAR	PORCENTAJE APLICADO PARA APROVECHAMIENTO	
					MARCAR CON X	VALOR
Cantidad de frutos/semillas producida por individuo por periodo de fructificación		Media	1000 a 500.000	6%	X	
		Alta	500.001 a 1.000.000	3%		
		Muy alta	Más de 1.000.000	1%		
Disponibilidad de la semilla	20%	Baja	1-3 meses	10%	X	10%
		Media	4-6 meses	6%		
		Alta	7-9 meses	3%		
		Abundante	10-12 meses	1%		
Porcentaje de germinación	20%	Bajo	1-25%	10%		19%
		Medio	26-50%	6%		
		Alto	51-75%	3%		
		Muy alto	76-100%	1%	X	
Fauna asociada a los frutos	20%	Mamíferos	Murciélagos, primates, roedores, etc.	5%	X	9%
		Aves	Tucanes, loros, etc.	5%	X	
		Peces	Bocachicos, Sábalo, etc.	5%		
		Anfibios	Ranas, sapos, salamandras, tritones, secílidos, etc.	2%		
		Reptiles	Serpientes, lagartos, tortugas, etc.	2%		
		Insectos	Escarabajos, hormigas, etc.	1%	X	
PORCENTAJE FINAL DE APROVECHAMIENTO						62%

Nota. Estimaciones realizadas con base en datos levantados en la ejecución del proyecto BPIN 202200010017

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 Caracolí 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 Caracolí puede producir entre 256 a 2.112 frutos, con promedio aproximado de 0,10 frutos por m3 de copa, y 0,10 semillas por m3 de copa.
 - ✓ Cada fruto contiene una (1) semilla lo que indica que cada árbol de Caracolí puede estar produciendo en promedio 971 semillas.
 - ✓ Cada fruto pesa en promedio 18 g o lo que es lo mismo que 18 mg.
 - ✓ Cada semilla pesa en promedio 4,95 g.
 - ✓ Por cada 1.000 g (1 kilo) de semillas de Caracolí, se calcula que puede haber en promedio 200 a 206 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, 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
	Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025

- 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 Sostenible (**UMF³**) 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, cortarramas-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.
- 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.

³ **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 CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

- 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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 12 del capítulo **3.3 Potencial de Sustentabilidad**, de este documento, se concluye que el porcentaje de aprovechamiento de semillas para la especie Caracolí (*Anacardium excelsum*) no debe superar el **62%** de las semillas que produzca un individuo, lo que implica que se debe respetar el **38%** 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 Caracolí 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

- 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 permisionada 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, reuniéndolos y transportándolos fuera del sitio de aprovechamiento. No arrojarlos a las fuentes hídricas que circunden en el predio y sus alrededores.
- 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

cuotas de cosecha acordes a las capacidades productivas de la especie, analizando la incidencia de los patrones climáticos y medioambientales de la zona.

- 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 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 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		Versión: 1.0-2025

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, transformación agroindustrial, comercializadores y transportadores de frutos y semillas de la especie Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 y propagación, transformación agroindustrial, y comercializadores de los productos forestales no maderables (PFNM) de la especie Caracolí (*Anacardium excelsum*) deben realizar el trámite del registro del **Libro de Operaciones Forestales en Línea (LOFL)** 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.
- Fomentar la participación activa de la comunidad local en la toma de decisiones relacionadas con las actividades de manejo sostenible de la especie Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	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 [60], [61].

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 12 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.

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.

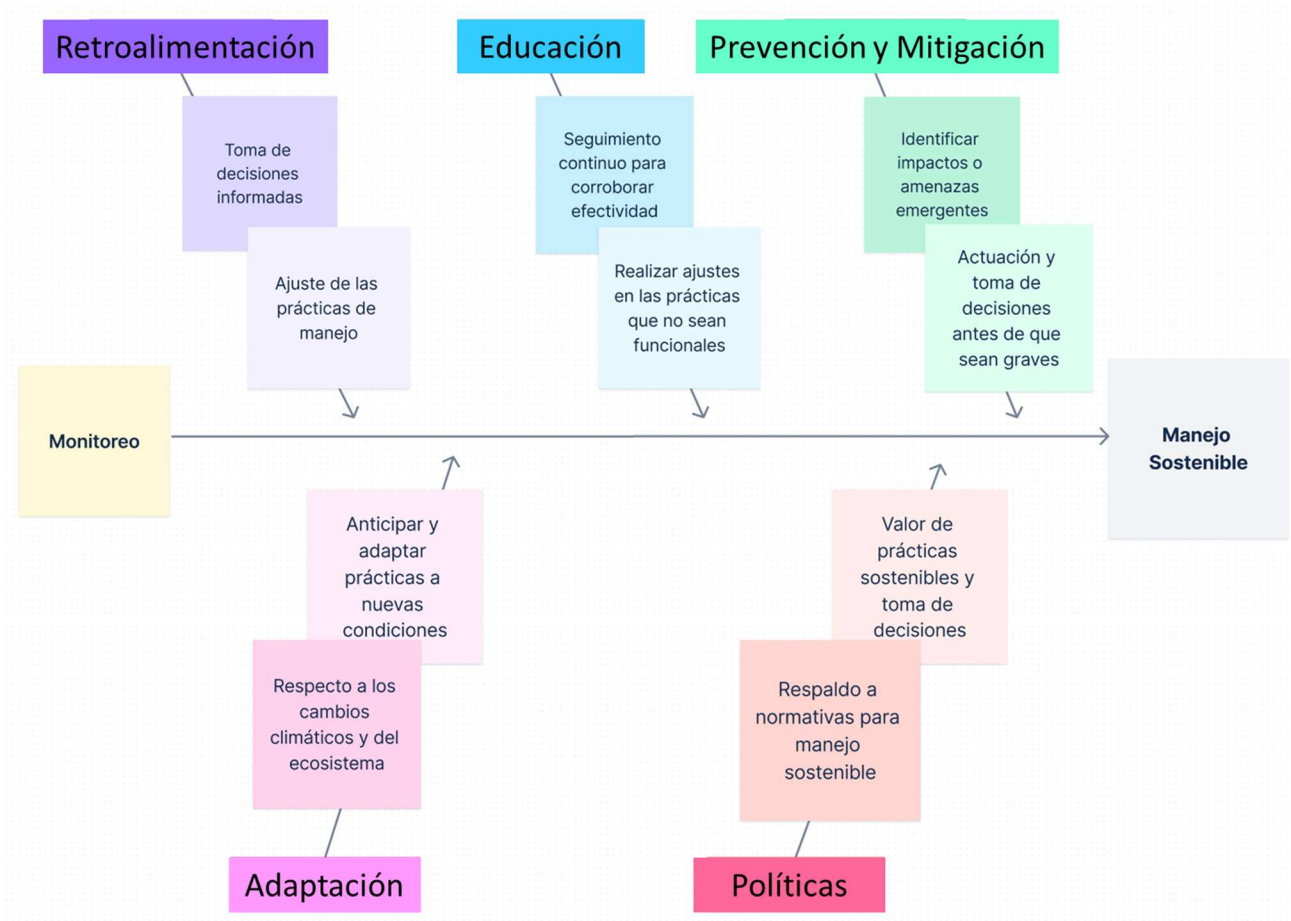


Figura 12. *Vínculo metodológico entre monitoreo y manejo sostenible*

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 [60], [61]; 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 [61].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

En ese contexto y entendiendo que el monitoreo se interpreta desde varias aristas, se presenta a continuación 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).

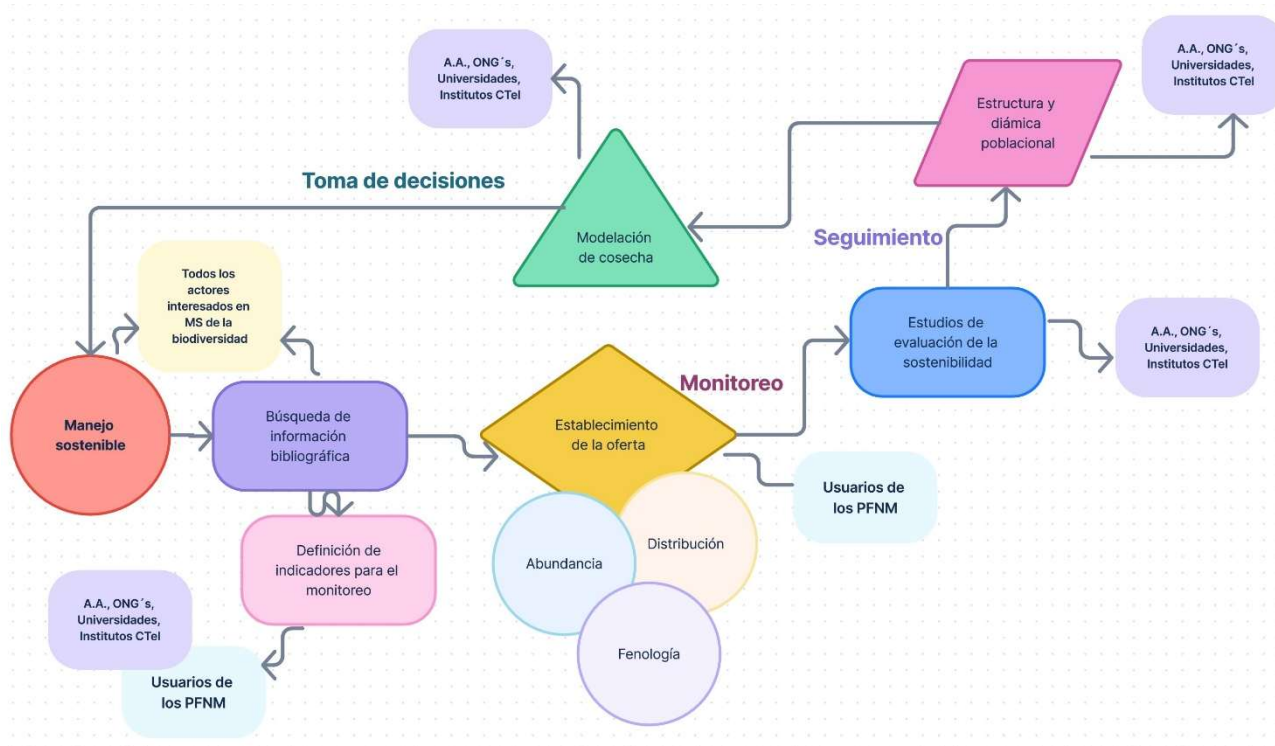


Figura 13. Diagrama de flujo con las etapas del monitoreo y seguimiento integrados en la toma de decisiones y evaluación del manejo sostenible de los PFNM

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.

Por este motivo, en la tabla 13, 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

Tabla 13. 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, 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

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

CATEGORÍA DE ANÁLISIS	VARIABLE A EVALUAR	DESCRIPCIÓN
	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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) para el aprovechamiento de sus frutos y semillas, deberán comprometerse a realizar monitoreos sobre los aspectos fenológicos y ecológicos de los individuos de esta especie presentes en la **UMF** donde realizarán sus actividades con el fin de evaluar a través del tiempo la sostenibilidad del recurso [62], [63].

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**

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

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 deberán identificar, seleccionar y registrar los individuos que serán objeto de monitoreo mensual por un periodo de dos años a partir de la notificación del acto administrativo mediante el cual Corpoamazonia le otorgue el derecho al manejo sostenible de la especie 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.

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

El registro de los individuos se deberá realizar directamente en la **aplicación móvil SARA**⁴.

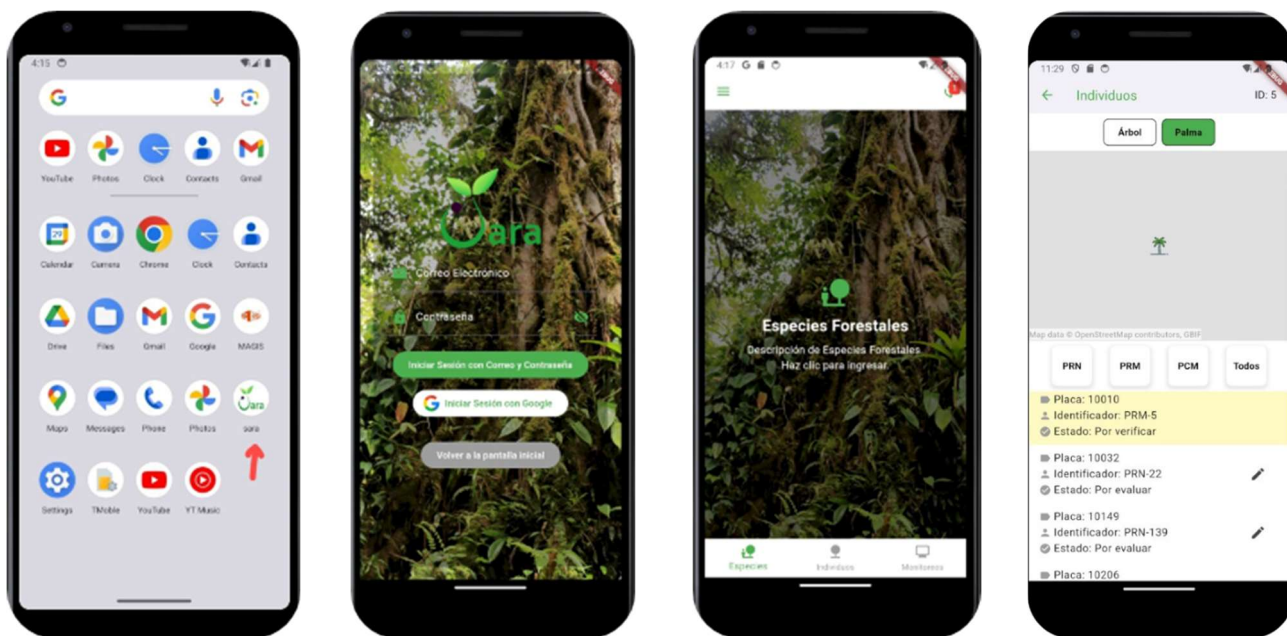


Figura 14. Imágenes de la ubicación de la App Sara en Play Store, apariencia general al ingresar a la aplicación y módulos a diligenciar en la aplicación

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.

⁴ **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 CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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.

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 Minambiente⁵ en la Resolución reglamentaria del Decreto 690 de 2021.

⁵ **Minambiente:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

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 Sostenible (**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 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.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

La cantidad de parcelas a estudiarse deben ser proporcionales al área de la **UMF** permitida por la autoridad ambiental. A continuación, se explica detalladamente dichas intensidades (tabla 14):

Tabla 14. *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	ÁREA 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 2024⁶** 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 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:

- Fecha de la operación que se registra;
- Volumen, peso o cantidad de madera recibida por especie;
- Nombres regionales y científicos de las especies;
- Volumen, peso o cantidad de madera procesada por especie;

⁶ **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 CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

- 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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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.
- 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**⁷ según lo dispuesto en el artículo 10 de la **Resolución 1971 de 2019**, de tal manera que, pueda ser consultado por la Corporación.

⁷ **VITAL**: Ventanilla Integral de Trámites Ambientales en Línea.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
	Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025

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 13, 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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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.
- Es importante que los grupos de investigación de universidades, institutos y otras entidades del Sistema Nacional y Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación [CTeI] 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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) y en particular

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

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 Caracolí (*Anacardium excelsum*) 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 Amazonia colombiana.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		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, 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] 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.
- [4] Cepal y Patrimonio Natural, «Amazonia posible y sostenible,» Cepal y Patrimonio Natural, Bogotá D. C., 2013. [En línea]. Available: https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/amazonia_posible_y_sostenible.pdf.
- [5] 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].
- [6] 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].
- [7] 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].
- [8] Tropicos.org, «*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels,» Missouri Botanical Garden, 13 septiembre 2024. [En línea]. Available: <https://tropicos.org/name/1300302>.
- [9] R. Bernal, G. Galeano, Á. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez, «*Anacardium excelsum* (Anacardiáceas),» Nombres Comunes de las Plantas de Colombia, 2017. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

<http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/es/resultados/ncientifico/Anacardium%20excelsum/>.

- [10] R. Bernal, S. R. Gradstein y M. Celis, «Catálogo de plantas y líquenes de Colombia,» Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá accessed via POWO, 2015. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:12224-2/general-information>.
- [11] J. González, «Explicación Etimologica 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 julio 2024].
- [12] IUCN, «*Anacardium excelsum*,» The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2024-1. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2022. [En línea]. Available: <https://www.iucnredlist.org/es/species/60761471/167188409>.
- [13] 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].
- [14] Corporación para el Desarrollo del Sur de la Amazonia - Corpoamazonia, «Resolución 0110,» Mocoa, Putumayo, 2015. [En línea].
- [15] SiB Colombia, «*Anacardium excelsum*,» Catalogo de la Biodiversidad, Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, 2023. [En línea]. Available: <https://catalogo.biodiversidad.co/file/56e5007783c45700544e3e6e/summary>. [Último acceso: 29 enero 2024].
- [16] Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá, «Anacardiaceae / *Anacardium excelsum*,» Universidad EIA, 2014. [En línea]. Available: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/1>. [Último acceso: 06 julio 2024].
- [17] G. A. Morales Mora, «Plan de Manejo y Conservación Del Caracoli (*Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels) en la jurisdicción CAR,» Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. Jurisdicción de la CAR, 2020. [En línea]. Available: <https://www.car.gov.co/uploads/files/60633f469980b.pdf>. [Último acceso: 13 septiembre 2024].
- [18] F. Caceres, «*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb.) Skeels,» iNaturalist Research-grade Observations accessed via GBIF.org, 2021. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/occurrence/3398812037>.
- [19] 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>. [Último acceso: 26 febrero 2025].
- [20] edj_rivas, «*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb.) Skeels,» iNaturalist Research-grade Observations. iNaturalist.org accessed via GBIF.org, 2023. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/occurrence/4162159594>.

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		Versión: 1.0-2025

- [21] Ecocampus, «Caracolí (*Anacardium excelsum*)», Universidad del Norte, 2007. [En línea]. Available: <https://www.uninorte.edu.co/web/ecocampus/caracoli>. [Último acceso: 17 julio 2024].
- [22] Equipo de Sensores Remotos, «Manual de Reforestación: Especies Maderables Tradicionales», Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ambiente, Agua y Energía. División de Ambiente, 2007. [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cich.org/Publicaciones/03/manual-reforestacion-vol2.pdf>. [Último acceso: 01 agosto 2023].
- [23] CABI, «*Anacardium excelsum*», CABI Compendium, 19 noviembre 2019. [En línea]. Available: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.5060>. [Último acceso: 20 agosto 2023].
- [24] A. C. Estupiñán-González y N. D. Jiménez-Escobar, «Uso de las plantas por grupos campesinos en la franja tropical del Parque Nacional Natural Paramillo (Córdoba, Colombia)», *Caldasia*, Vol. 32 (1), 2010, pp. 21-38, [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0366-52322010000100002&script=sci_abstract&tlng=es.
- [25] R. López Camacho, C. Sarmiento, L. Espitia, A. M. Barrero, C. Consuegra y B. Gallego Castillo, «100 plantas del Caribe colombiano. Usar para conservar: aprendiendo de los habitantes del bosque seco», Fondo Patrimonio Natural, Bogotá D.C. Colombia, p. 240, 2016. [En línea]. Available: [https://www.researchgate.net/profile/Rene-Lopez-Camacho-2/publication/326882449_100_plantas_del_Caribe_Usar_para_conservar_aprendiendo_de_los_habitantes_del_bosque_seco/links/5b6a274845851546c9f6b5c1/100-plantas-del-Caribe-Usar-para-conservar-aprendiendo-](https://www.researchgate.net/profile/Rene-Lopez-Camacho-2/publication/326882449_100_plantas_del_Caribe_Usar_para_conservar_aprendiendo_de_los_habitantes_del_bosque_seco/links/5b6a274845851546c9f6b5c1/100-plantas-del-Caribe-Usar-para-conservar-aprendiendo-.). [Último acceso: 27 octubre 2023].
- [26] V. Urrea Victoria y L. G. Sequeda Castañeda, «Evaluación de los extractos de *Anacardium Excelsum* (anacardiaceae) como alternativa hacia la preservación de alimentos», *Vitae*, Vol. 19 (1), enero-abril, 2012, pp. S394-S396, [En línea]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/1698/169823914123.pdf>. [Último acceso: 17 julio 2024].
- [27] Ecos del Bosque, «*Anacardium excelsum*», Ecos del Bosque, 07 octubre 2024. [En línea]. Available: <https://ecosdelbosque.com/plantas/anacardium-excelsum>.
- [28] M. Jimenez, «Todo sobre el *Anacardium excelsum*», *Jardineria On*, 2023. [En línea]. Available: <https://www.jardineriaon.com/todo-sobre-el-anacardium-excelsum.html>. [Último acceso: 23 septiembre 2024].
- [29] POWO, «*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels», *Plants of the World Online*. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew, 2024. [En línea]. Available: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:12224-2>.
- [30] GBIF, «*Anacardium excelsum* (Bertero & Balb.) Skeels», *Observaciones de grado de investigación de iNaturalist*, 2024. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/occurrence/4162159594>. [Último acceso: 14 julio 2024].
- [31] Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, «*Anacardium excelsum* (Kunth) Skeels», *Herbario Amazónico Colombiano-COAH*, Datos de registros de la colección publicado en línea, 2016. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		Versión: 1.0-2025

https://herbario.sinchi.org.co/herbario_v/especimenes/ficha/75715/. [Último acceso: 10 noviembre 2023].

- [32] GBIF.org, «GBIF Occurrence Download,» 23 agosto 2024. [En línea]. Available: <https://doi.org/10.15468/dl.9p5b6a>.
- [33] C. Santander y W. Albertin, «Anacardium exelsum, especie forestal de los trópicos americanos,» Turrialba, Vol. 30 (1), 1980, [En línea]. Available: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfindmkaj/https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/12245/A0779e01-3.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 20 septiembre 2024].
- [34] Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales -IDEAM, «Precipitación Anual,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.ideam.gov.co/documents/10182/98893526/Precipitacion+Anual+A%C3%B1o+2015.pdf/4fba809f-2e5e-4965-be36-c566ba100153?version=1.0>. [Último acceso: 20 julio 2024].
- [35] L. Salcedo M., Y. Pérez P. y E. Millán R., «Reproduccion asexual, sexual y vigor en semillas de caracolí *Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels en el departamento de Sucre,» Revista Colombiana de Ciencia Animal, Vol. 9 (2), 2017, pp. 336-344, [En línea]. Available: https://www.researchgate.net/publication/321660473_Reproduccion_asexual_sexual_y_vigor_e_n_semillas_de_caracoli_Anacardium_excelsum_Bertero_ex_Kunth_Skeels_en_el_departamen_to_de_Sucre. [Último acceso: 29 diciembre 2022].
- [36] L. B. L. Alfredo, F. O. Nathaly y B. V. J. Lorena, «Estimación del crecimiento diamétrico, de *Anacardium excelsum* (KUNTH) SKEELS, por medio de modelos no lineales, en bosques naturales del departamento del Tolima,» Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural, Vol. 16 (1), 2012, pp. 19-32, [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682012000100002.
- [37] K. T. Bocanegra-González, E. Thomas, M.-L. Guillemín, C. Alcázar Caicedo, L. G. Moscoso Higueta, M. A. Gonzalez y D. De Carvalho, «Diversidad y estructura genética de cuatro especies arbóreas clave del Bosque Seco Tropical en Colombia,» Caldasia, Vol. 41 (1), 2019, [En línea]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322019000100078. [Último acceso: 25 agosto 2024].
- [38] U. García, «Todo sobre el *Anacardium excelsum*,» Planta Raíces, 2025. [En línea]. Available: <https://plantaraices.com/todo-sobre-el-anacardium-excelsum/#habitat-y-origen-del-anacardium-excelsum>. [Último acceso: 26 febrero 2025].
- [39] WFO, «*Anacardium excelsum* Skeels,» The World Flora Online - WFO, 2025. [En línea]. Available: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000533054>.
- [40] C. A. Agudelo Henao y H. D. Gómez Marin, «Fenología de Especies Forestales de la Montaña del Ocaso, Quimbaya, Q.,» Proyecto de investigación Herbario Universidad Del Quindío - HUQ, 2001. [En línea]. Available: <https://bdigital.uniquindio.edu.co/server/api/core/bitstreams/02db07d2-2e41-4b83-b5b1-ca9ca2dbe52b/content>. [Último acceso: 21 julio 2024].
- [41] C. C. Muñoz Niño y S. A. Uribe Mejía, «Determinación de los Hábitos de recolección de las Abejas Meliponas Sociales Para establecer la Calidad de la Miel Producida en la Zona Urbana

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

del Municipio del Hato, Santander,» Trabajo de Grado Para Optar el Título de: Administración Agroindustrial. Universidad Industrial de Santander, 2022. [En línea]. Available: <https://noesis.uis.edu.co/server/api/core/bitstreams/67e59743-e9c5-4e39-b997-4284d3398ded/content>. [Último acceso: 19 abril 2024].

- [42] G. B. Noelle y H. C. Muller-Landau, «Linking fruit traits to variation in predispersal vertebrate seed predation, insect seed predation, and pathogen attack,» *Ecology*, Vol. 92 (11), 2011, pp. 2131-2140, [En línea]. Available: <https://www.jstor.org/stable/23034945>. [Último acceso: 18 julio 2024].
- [43] N. H. Ospina Calderón y A. I. Vásquez Vélez, «*Anacardium excelsum* (Kunth) Skeels,» En CVC – FUNAGUA (ed.), Planes de manejo para la conservación de 22 especies focales de plantas en departamento del Valle del Cauca. Cali, Colombia, 2011. [En línea]. Available: https://ecopedia.cvc.gov.co/sites/default/files/archivosAdjuntos/pm_sp_focales_plantas_2010.pdf. [Último acceso: 03 diciembre 2024].
- [44] M. G. M. Rodríguez, «*Anacardium excelsum* (Bertero ex Kunth) Skeels,» Lista comentada de las plantas vasculares de bosques secos prioritarios para la conservación en los departamentos de Atlántico y Bolívar (Caribe colombiano). Version 5.2. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2017. [En línea]. Available: <https://www.gbif.org/species/100030547>.
- [45] Khan Academy, «Tamaño, densidad y dispersión poblacional,» Artículo derivado de "Demografía poblacional", OpenStax College, Biology, CC BY 4.0., 2024. [En línea]. Available: <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/population-ecology/a/population-size-density-and-dispersal>. [Último acceso: 15 junio 2024].
- [46] L. Y. Palacios Tello, P. Keiler Perea, D. M. Bellido, H. Y. Caicedo, Moreno y A. B. Davis, «Estructura poblacional de ocho especies maderables amenazadas en el departamento del Chocó-Colombia,» Cuadernos de Investigación UNED, Vol. 9 (1), 2017, pp. 107-114, 2017. [En línea]. Available: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v9n1/1659-4266-cinn-9-01-00107.pdf>. [Último acceso: 25 septiembre 2024].
- [47] N. G. Beckman y H. C. Muller-Landau, «Linking fruit traits to variation in predispersal vertebrate seed predation, insect seed predation, and pathogen attack,» *Ecology*, Volume 92 (11), 2011, pp. 2131-2140, [En línea]. Available: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1890/10-2378.1>. [Último acceso: 30 septiembre 2024].
- [48] 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].
- [49] 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].
- [50] Global Trees Campaign, «Cómo recolectar semillas de especies amenazadas,» Fauna & Flora International, Botanic Gardens Conservation International - BGCI, 2015. [En línea]. Available:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037		Versión: 1.0-2025

<https://www.bgci.org/wp/wp-content/uploads/2023/02/Brief-5-Spanish.pdf>. [Último acceso: 19 junio 2024].

- [51] 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].
- [52] 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_IN. [Último acceso: 27 julio 2024].
- [53] Bodega Aurrera, «lonas y cuerdas,» Bodega Aurrera, 30 septiembre 2024. [En línea]. Available: <https://www.bodegaurrera.com.mx/search?q=Lonas>.
- [54] Y. I. Lombardi y A. W. Nalvarte, «Establecimiento y Manejo de Fuentes Semilleras, Ensayos de Especies y Procedencias Forestales. Aspectos Técnicos y Metodológicos,» Escuela Nacional de Ciencias Forestales; Organización Internacional de las Maderas Tropicales, 2001. [En línea]. Available: [https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%20%20\(F\)%20.pdf](https://www.itto.int/files/user/pdf/publications/PD8%2092/pd%208-92-7%20rev%20%20(F)%20.pdf). [Último acceso: 19 junio 2024].
- [55] 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: 13 junio 2024].
- [56] 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].
- [57] 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].
- [58] 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].
- [59] 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:

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA	
	<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025	

https://www.researchgate.net/publication/303814279_Biodiversity_Monitoring_for_Natural_Resource_Management_An_Introductory_Manual.

- [60] 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, enero 2023.
- [61] 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].
- [62] 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].
- [63] K. Takano, T. Hagiwara, E. Mariscal, E. Aguilar, R. Martinez y J. Carrión, «Arboles de Interés Forestal en Panamá,» Autoridad Nacional del Ambiente - ANAM, Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA, 2000. [En línea]. Available: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.jica.go.jp/Resource/project/spanish/panama/2515031E0/data/pdf/1-05_01.pdf. [Último acceso: 29 septiembre 2024].

	PROTOCOLO PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE LA ESPECIE CARACOLÍ (<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth) Skeels) CON ÉNFASIS EN LA COLECTA DE FRUTOS Y SEMILLAS, EN JURISDICCIÓN DE CORPOAMAZONIA
<i>Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía</i>	
Código: P-LAR-050-PMS-PFNM-037	Versión: 1.0-2025

Formulador

Aura Matilde Moncayo Gómez
Administrador Ambiental y de los R.N.R, Esp. Gerencia de Proyectos

Con el apoyo de:

Karen Rodríguez Cabrera
Ing. Forestal

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

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 Eira 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, Paula Briyith Lozada Baquiro.

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 20021 Minciencias-Sistema General de Regalías-Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación.