

RESUMEN PÚBLICO DE MONITOREO



GERENCIA DE DESARROLLO FORESTAL DEL PAISAJE

Autor:

FUNDECOR

Actualización: Diciembre, 2025

Resumen Público Monitoreo de Manejo Forestal de FUNDECOR

1. Cantidad de productos forestales cosechados

Durante el 2025, en los aprovechamientos de bosque en planes de manejo de familias cliente de FUNDECOR se han aprovechado 522 árboles, para un volumen de 1527.35 m³ en un total de 177.92 ha (ver cuadro 1). Este volumen corresponde 100% a madera en rollo. Las especies con mayor cantidad de árboles y volumen aprovechado son: *Pentaclethra macroloba*, *Gothalsia meiantha*, *Virola koschnyi* y *Carapa guianensis*.

Cuadro 1. Detalle de planes de manejo de bosque aprovechados en 2025, en fincas de familias clientes de FUNDECOR

Propietario	Año	Estado	Especies aprovechadas	N° árboles	Área aprovechada (ha)	Volumen aprovechado (m ³)
1	2025	En ejecución	Balizia elegans, Carapa guianensis, Tapirira guianensis, Conceveiba pleiostemona, Guarea sp, Virola koschnyi, Pentaclethra macroloba, Inga alba, Goethalsia meiantha, Otoba novogranatensis, Ocotea atirrens, Cordia bicolor, Xylopia sericophylla, Laetia procera, Pterocarpus sp, Hieronyma alchorneoides, Dussia macrophyllata, Stryphnodendron microstachyum, Ampelocera macrocarpa y Hernandia didymantha,	245	80	722.93
2	2025	Finalizado	Carapa guianensis, Tapirira guianensis, Guarea sp, Virola koschnyi, Jacaranda copaia, Pentaclethra macroloba, Inga alba, Goethalsia meiantha, Xylopia sericophylla, Laetia procera, Byrsonima arthropoda, Hieronyma alchorneoides, Stryphnodendron microstachyum y Hernandia didymantha,	123	36.5	321.22
3	2025	En ejecución	Carapa guianensis, Inga alba, Pterocarpus sp, Terminalia amazonia, Sacoglottis trichogyna, Vochysia allenii, Tapirira guianensis, Guarea bullata, Billia hippocastanum, Alchorneopsis floribunda, Stryphnodendron microstachyum, Miquartia guianensis y Pentaclethra macroloba	52	20	150.89

4	2025	Finalizado	Balizia elegans, Dendrobangia boliviana, Vochysia ferruginea, Vochysia allenii, Carapa guianensis, Tapirira guianensis, Guarea bullata, Billia hippocastanum, Virola koschnyi, Pentaclethra macroloba, Inga alba, Miquartia guianensis, Byrsonima arthropoda, Pterocarpus sp, Brosimum lactescens, Maranthos panamensis, Hieronyma alchorneoides, Pouteria sp, Sacoglottis trichogyna, Stryphnodendron microstachyum y Hernandia didymantha.	102	41.42	332.31
Total				522	177.92	1527.35

Para el caso de reforestación comercial para el mismo periodo, se han realizado aprovechamientos en las plantaciones forestales de familias clientes de FUNDECOR en 49.0 ha, para un volumen total de 630.0 m³, esto en 5 proyectos y 2 especies (ver cuadro 2). Este volumen corresponde 100% a madera en rollo.

Las especies aprovechadas en reforestación fueron: *Vochysia guatemalensis* y *Tectona grandis*.

Cuadro 2. Detalle de volúmenes aprovechados en 2025 en aprovechamientos de plantaciones forestales en fincas de familias clientes de FUNDECOR.

Propietario	Año	Tipo	Especie	Área (ha)	Volumen (m ³)
1	2025	Corta final	<i>Vochysia guatemalensis</i>	5	195.0
2	2025	Corta final	<i>Vochysia guatemalensis</i>	12	120.0
3	2025	Raleo	<i>Vochysia guatemalensis</i>	19	45.0
4	2025	Raleo	<i>Vochysia guatemalensis</i>	8	165.0
5	2025	Raleo	<i>Tectona grandis</i>	5	105.0
Total				49	630

Cuadro 3. Área y volumen aprovechado por especie en plantaciones forestales en 2025 en fincas de familias clientes de FUNDECOR.

Especie	Área (ha)	Volumen m ³)
<i>Vochysia guatemalensis</i>	44	525.0
<i>Tectona grandis</i>	5	105.0
Total	49	630.0

2. Clientes para la madera rolliza

Para los aprovechamientos en bosque que se ejecutaron en 2025, la madera fue vendida en pie por el propietario a diferentes empresarios forestales.

En los aprovechamientos de reforestación, los propietarios vendieron su madera en pie a intermediarios, quienes asumen los costos de la operación de aprovechamiento y luego venden la madera en rollo a industrias de la zona. En 2025 al estar vencida la certificación forestal, no se vendieron productos certificados, por lo que no ha sido necesario realizar el proceso de cadena de custodia en ninguno de los casos. En el caso de reforestación, la comercialización de la madera la realiza el propietario, FUNDECOR directamente no vende los productos, cumple una función de asesor cuando el propietario lo requiera. No se descarta que en el futuro FUNDECOR participe de la negociación en beneficio de propietario en este tipo de proyectos.

3. Crecimiento y regeneración de especies bajo manejo

Con el objetivo de monitorear crecimiento y estimar biomasa arriba del suelo, FUNDECOR cuenta con una red de parcelas permanentes en bosque, algunas establecidas desde 1996, ubicadas en bosques manejados por FUNDECOR en la zona norte de Costa Rica. Las parcelas de muestreo de los planes de manejo fueron establecidas como parcelas permanentes de medición (PPM).

Actualmente se cuentan con 34 PPM en 10 fincas de familias clientes (ver Figura 1). Se miden cada 3 años los árboles y palmas a partir de 10 cm de DAP. Actualmente, en las PPM se están estableciendo subparcelas de 10x10 metros para distribuir espacialmente los individuos por subparcela.

Estimación de Biomasa:

La base de datos de las PPM de bosque permite calcular la biomasa arriba del suelo en toneladas por ha. El promedio de biomasa, con base en la PPM es de 238.30 T/ha, lo que equivale a 104.85 T/ha de Carbono. A continuación, se detallan los resultados estadísticos del cálculo de biomasa, Carbono y CO₂, según los datos de las PPM de FUNDECOR para bosques primarios intervenidos de la zona norte de Costa Rica.

Estadísticos para el cálculo de Biomasa total arriba del suelo (Mgha-1)		
# registros:	97	
Promedio:	238.30	
Desviación estándar:	83.82	
Coefficiente de variación:	8.51	
Valor t (0.05) (n-1):	1.985	
Error estándar:	16.89	
% Error de muestreo:	7.09%	
Límite inferior:	221.40	
Límite superior:	255.19	

Carbono (Mgha-1)		
Promedio:	104.85	
Límite inferior:	97.42	
Límite superior:	112.28	
CO ₂ (Mgha-1)		
Promedio:	384.45	
Límite inferior:	357.2	
Límite superior:	411.71	

- A La biomasa medida en las parcelas arriba de 10 cm de dap representa aproximadamente un 80 % del total de la biomasa arriba del suelo según Nascimento HEM, Laurance WL (2002). Total aboveground biomass in central Amazonian rainforests: a landscapescale study. Forest Ecology and Management, 168, 311–321.
- B Para calcular el contenido de carbono se tomó como referencia un valor de 0.44 de acuerdo con IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- C La razón de conversión de Carbono a CO₂ es 44/12 y está basado en su peso atómico

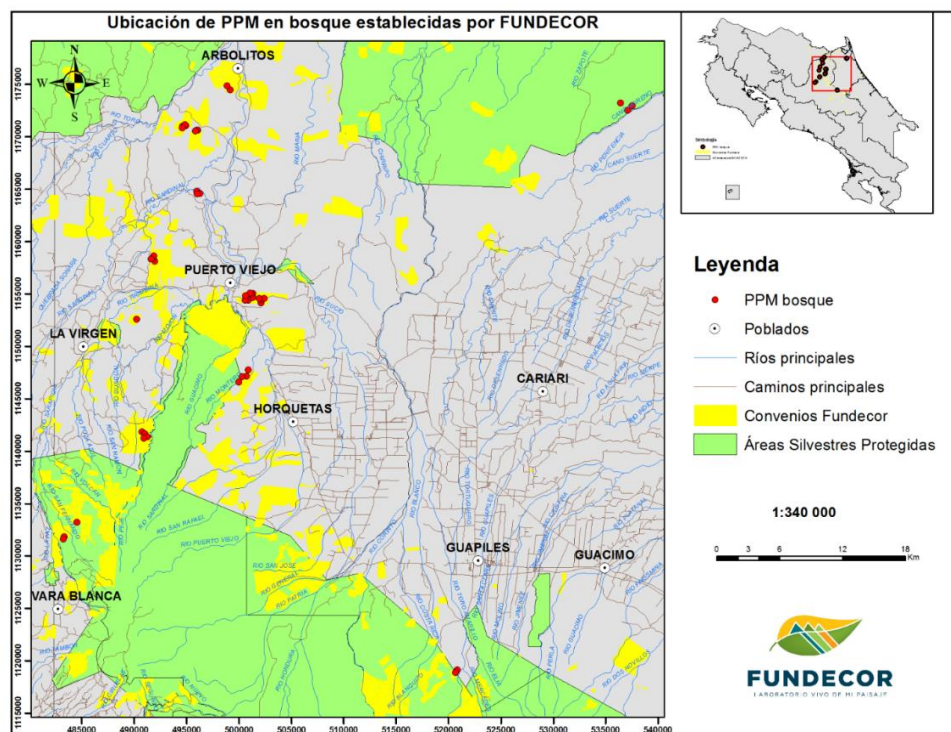


Figura 1. Ubicación de PPM de bosque establecidas y monitoreadas por FUNDECOR.

Crecimiento:

El incremento corriente anual promedio (ICA) calculado para todas las especies y en todas las categorías diamétricas, según los datos de las PPM de bosque de FUNDECOR es de 0.41 cm. Este cálculo se realizó con base en 61 430 árboles.

Cuadro 4. ICA calculado para todos los individuos de las PPM de FUNDECOR.

Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
ICA	61447	0,41	0,52	2,10E-03	1,27E+02	0	4,98	0,22

Se realizó el cálculo del ICA para los individuos con DAP mayor o igual a 50 cm y se obtuvo un incremento de 0.57 cm/año. Este resultado se obtuvo con 3020 individuos.

Cuadro 5. ICA para individuos de especies comerciales con DAP mayor o igual a 50 cm, según PPM de FUNDECOR.

DAP clase media	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx	Mediana
55	ICA	3023	0,57	0,6	0,01	106,49	0	4,58	0,4

El resultado obtenido 0.57 cm/año, es similar al ICA sugerido para aplicar la metodología de tiempos de paso cuyo valor de ICA según la Guía Metodológica para el manejo de bosques naturales es de 0.5 cm anuales.

Se seleccionaron las 26 especies con mayor cantidad de individuos aprovechados según los planes de manejo forestal, elaborados por FUNDECOR y de estas 26 especies, 21 están presentes en las PPM de FUNDECOR. Se realizó el cálculo del ICA para estas 21 especies a partir de 50 cm de DAP y los resultados obtenidos están en el cuadro 6.

Cuadro 6. ICA calculado para especies comerciales más aprovechadas en los planes de manejo forestal elaborados por FUNDECOR, según los datos de las PPM.

Especie	Media (cm/año)
<i>Guarea sp</i>	0,22
<i>Elaeoluma glabrescens</i>	0,23
<i>Minquartia guianensis</i>	0,29
<i>Tetragastris panamensis</i>	0,29
<i>Pouteria sp</i>	0,39
<i>Pterocarpus sp</i>	0,39
<i>Vitex cooperii</i>	0,46
<i>Calophyllum brasiliense</i>	0,48
<i>Pentaclethra macroloba</i>	0,58
<i>Carapa guianensis</i>	0,59
<i>Hernandia didymantha</i>	0,67
<i>Hernandia didymantha</i>	0,69
<i>Sacoglottis trichogyna</i>	0,70
<i>Dipteryx panamensis</i>	0,77
<i>Vantanea occidentalis</i>	0,77
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1,01
<i>Qualea paraensis</i>	1,27
<i>Terminalia amazonia</i>	1,29
<i>Tapirira guianensis</i>	1,33
<i>Stryphnodendron microstachyum</i>	1,47
<i>Vochysia ferruginea</i>	1,54
Otras	0,53
Promedio:	0,73

En el caso de reforestación, FUNDECOR cuenta con 38 PPM en 9 proyectos (en la base de datos hay información de 85 PPM pero ya 47 de estas se ubicaban en proyectos ya cosechados en su totalidad), las cuales se miden todos los años con el fin de monitorear crecimiento de las diferentes especies reforestadas. Las parcelas son rectangulares de 7X7 árboles o de 8X8 árboles. Además, en cada proyecto de reforestación con PSA se establecen parcelas para determinar si cumplen con los parámetros establecidos por el FONAFIFO.

Según la base de datos de las PPM de FUNDECOR, el incremento medio anual del DAP para 4 principales especies reforestadas es el siguiente:

Especie	IMA (cm/año)
<i>Vochysia guatemalensis</i>	2.75
<i>Gmelina arborea</i>	6,34
<i>Vochysia ferruginea</i>	3.42
<i>Tectona grandis</i>	2.31

4. Impactos de las operaciones

4.1. Impactos ambientales

Como se menciona en el plan de monitoreo biológico y monitoreo de impacto de aprovechamiento, una vez que la unidad de manejo forestal es aprovechada, FUNDECOR realiza una evaluación del impacto ocasionado sobre el área y se verifica que los niveles de impacto están por debajo del máximo permitido según la legislación costarricense (15% máximo de impacto sobre el área efectiva de la unidad de manejo).

De acuerdo con la legislación costarricense, los casos en los que se debe realizar valoración de impacto ambiental (D4 forestal) ante la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) son los terrenos ubicados en áreas ambientalmente frágiles o en áreas silvestres protegidas.

Para cada proyecto se realiza un informe de evaluación de impacto, el cual se detalla en el expediente del proyecto del plan de manejo. Del 2015 al 2025, se realizaron 14 evaluaciones de impacto de aprovechamiento en proyectos en fincas de familias clientes de FUNDECOR. En estos 14 casos y por la experiencia de FUNDECOR realizando este tipo de evaluación, la proporción del impacto está muy por debajo del 15% permitido. El promedio del porcentaje de área impactada es de 8.66% (ver cuadro 7).

Cuadro 7. Proporción de área de impacto de planes de manejo aprovechados en fincas de familias clientes de FUNDECOR del 2015 al 2025.

Propietario	Área impacto (ha)	% de impacto	% impacto máximo permitido
1	0.96	8.20%	15.00%
2	0.55	6.00%	
3	0.77	7.71%	
4	1.11	13.00%	
5	1.2	9.80%	
6	0.98	4.60%	

7	0.87	8.65%	
8	0.98	7.59%	
9	1.27	11.57%	
10	1	9.72%	
11	0.69	8.95%	
12	1.10	8.59%	
13	1.098	8.85%	
14	1.097	7.99%	
Promedio	0.98	8.66%	

Para asegurar un nivel de impacto bajo en las operaciones de aprovechamiento forestal, los encargados de FUNDECOR, durante la ejecución, capacitan a los operarios sobre tala dirigida para minimizar el tamaño de los claros, uso de cable de winch, para evitar construir exceso de caminos secundarios, construcción de patios de acopio fuera del bosque, conservación de áreas de protección, lineamientos para evitar contaminación por residuos sólidos y líquidos en la unidad de manejo, marcaje de caminos secundarios antes del ingreso de maquinaria, uso de equipo de protección.

En el caso de los aprovechamientos de plantaciones forestales, el regente forestal de FUNDECOR, durante sus visitas verifica que las áreas de protección son respetadas durante el aprovechamiento, se verifica que no queden copas obstaculizando los cauces naturales. Se toman medidas en la planificación de los caminos de aprovechamiento para reducir los efectos de la erosión en estas vías. Igualmente se capacita al personal para evitar contaminación de residuos en el área de aprovechamiento. En caso de ocurrir un derrame de combustible o lubricante, este debe ser cubierto con aserrín y luego ser recogido y ser depositado adecuadamente. Por esta razón en el tractor utilizado para el arrastre de los fustes, se debe contar con un saco de aserrín y una pala de forma permanente durante las labores de cosecha.

4.2. Impactos sociales

El impacto social de las operaciones de FUNDECOR en su área de trabajo durante los últimos 34 años ha sido muy positivo, ya que ha influido en la calidad de vida de propietarios, porque estas personas a partir de obtener ingresos económicos a partir del bosque (manejo forestal, protección de bosque mediante PSA) y plantaciones forestales valoran más este recurso, lo cual ayuda a su conservación a largo plazo, ya que las áreas dedicadas a manejo forestal continúan siendo bosque. Además, las operaciones forestales generan fuentes de empleo a pobladores de la zona. El empleo directo por aprovechamiento es de al menos 6 personas, entre sierrero, tractorista, ayudantes, choferes de camión, sin contar con los empleos generados por la industrialización de los productos y su posterior comercialización.

Las fincas que cuentan con proyectos de Pago por Servicios Ambientales, además del reconocimiento monetario que reciben, hacen una importante incidencia sobre beneficiarios indirectos que participan del programa, siendo estos de un número considerable, mayor a 15 actores, entre estos: abogados, ingenieros, tramitadores, secretarias, empleados de MINAE, FONAFIFO, Colegio de Ingenieros Agrónomos, Registro Nacional.

FUNDECOR también participa activamente en grupos muy importantes para el desarrollo social de la zona de Sarapiquí, como, por ejemplo, es parte del Comité Ejecutivo de la Comisión Municipal de Emergencias, Concejo Territorial de Desarrollo Rural de Sarapiquí, Comité Sectorial Local del Sector Agropecuario, Cámara de Turismo de Sarapiquí (CATUSA), Corredor Biológico San Juan La Selva y Concejo de Sostenibilidad. Todo el trabajo realizado por FUNDECOR en todos estos grupos incrementa positivamente el impacto social en esta zona.

5. Monitoreo de composición y cambios observados en flora y fauna

5.1. Monitoreo Biológico

Para determinar los impactos de las operaciones forestales, FUNDECOR cuenta con un monitoreo de mamíferos mediante la colocación de cámaras trampa en los bosques y plantaciones de sus familias clientes. FUNDECOR estableció un sistema de monitoreo con el objetivo de evaluar la diversidad alfa (α) de las comunidades de mamíferos medianos y grandes en fincas sometidas a manejo forestal. Dichas fincas han contado con la Certificación de “Grupo Forestal Bien Manejado” otorgado por el Forest Stewardship Council® (FSC) a Fundecor. Los dueños de finca que aceptan participar en el estudio de monitoreo contribuyen a generar información para la evaluación y manejo de los bosques. El estudio se realizó en veinte fincas localizadas en su mayoría dentro de áreas silvestres protegidas y corredores biológicos reconocidos por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

El objetivo de realizar este monitoreo es generar evidencia sobre la efectividad del manejo forestal sostenible en la conservación de la biodiversidad y procesos ecológicos.

Las cámaras trampa se colocan a una altura de 30-35 cm del suelo; fueron programadas para tomar 3 fotografías continuas con ajuste de 1 minuto entre detecciones. Frente a cada cámara se colocaron 2 tipos de cebos: latas de sardina para favorecer la detección de mamíferos carnívoros y pejibaye para atraer mamíferos herbívoros o frugívoros.



Figura 2. *Panthera onca* (Jaguar) en finca de familia cliente de FUNDECOR.



Figura 3. *Tapirus bairdii* (Danta) en finca bajo certificación forestal.

Resultados

Durante el periodo de estudio 2016-2025 se observó la visita de 26 mamíferos terrestres (Cuadro 8) de los 66 presentes en el país lo que equivale a un 39.39% del total y con total de 4247 registros o capturas. En la Figura 4 se observa la distribución del número de fincas según las especies observadas.

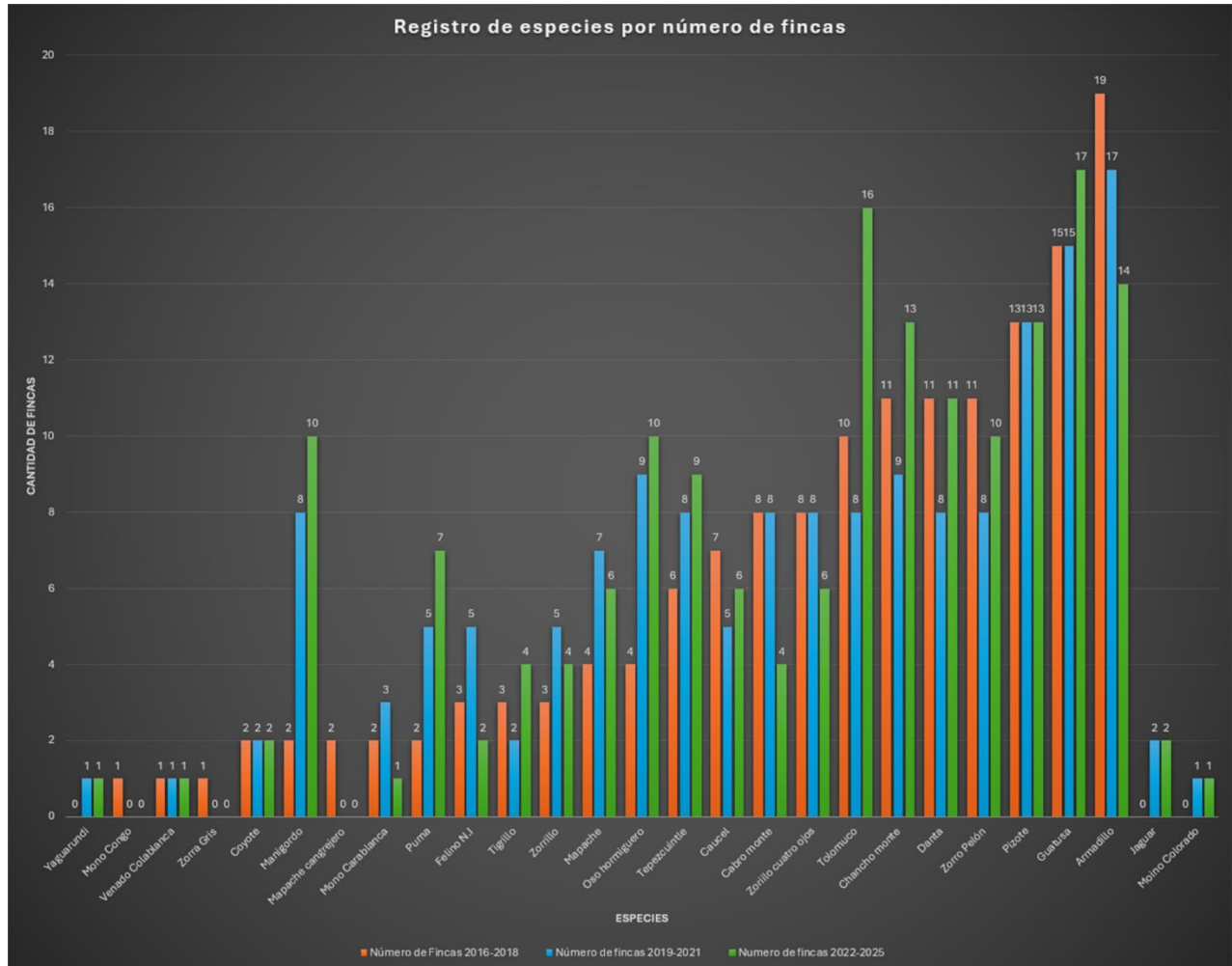


Figura 4. Cantidad de fincas donde se ha registrado avistamiento de especies por periodo de tiempo.

Podemos ver como el armadillo, el tolomuco, la guatusa y el pizote tuvieron presencia en 19, 16, 15 y 13 fincas respectivamente de las 20 donde se ha muestreado en estos últimos 9 años, mientras que conforme la especie se vuelve un poco más especialista disminuye su registro como es el ejemplo del puma que solo se registró en 7 fincas, otra razón de la poca afluencia de alguno de los mamíferos que son comunes como el venado es que la mayoría de las cámaras se trataban de colocar en áreas de bosque y no tanto en áreas de transición con pasto donde estas especies se pueden desarrollar mejor.

Cuadro 8. Total de especies registradas durante el estudio de las veinte fincas.

Nombre común	Nombre científico
Armadillo	<i>Dasybus novemcintus</i>
Cabro monte	<i>Mazama americana</i>
Caucel	<i>Leopardus wiedii</i>
Jaguar	<i>Panthera onca</i>
Yaguaroundi	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>
Mono Colorado	<i>Ateles geofroyii</i>
Chanco monte	<i>Tayassu tajacu</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Danta	<i>Tapirus bairdii</i>
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
Manigordo	<i>Leopardus pardalis</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Mapache cangrejero	<i>Procyon cancrivorus</i>
Mono Carablanca	<i>Cebus capucinus</i>
Mono Congo	<i>Alouatta palliata</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
Pizote	<i>Nasua narica</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>
Tigrillo	<i>Leopardus trigrinus</i>
Tolomuco	<i>Eira barbara</i>
Venado Colablanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Zorrillo cuatro ojos	<i>Philander opossum</i>
Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>
Zorro Pelón	<i>Didelphis marsupialis</i>

En la Figura 5, se puede observar la cantidad de individuos por especie observados en cada finca para el periodo 2022-2025. Las fincas donde mayor cantidad de individuos se han reportado son La Buhardilla, Selva Verde y Nuestro Predio.

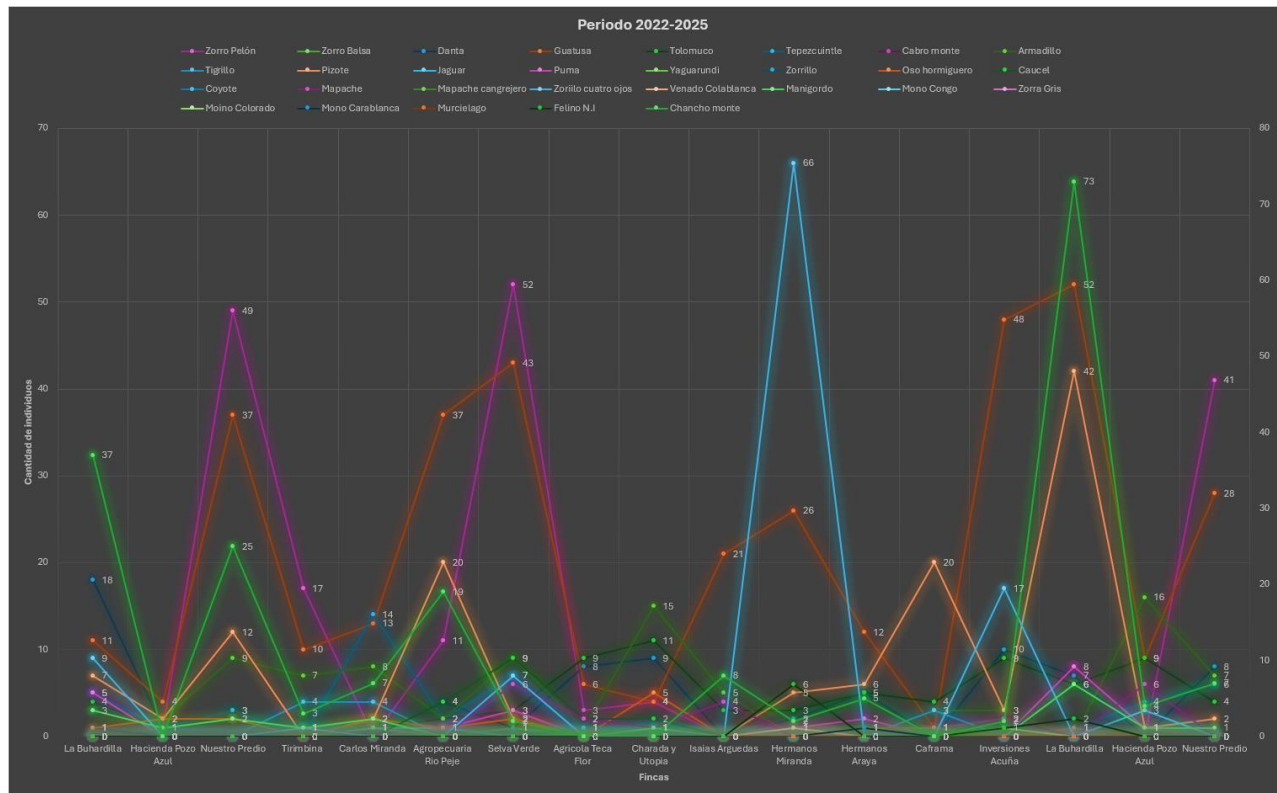


Figura 5. Cantidad de individuos por especie registrados por finca para el periodo 2022-2025.

A partir del mapa “Tipos de bosque para Costa Rica” (SINAC, 2013) y mediante la herramienta LecoS de QGIS 2.14, se calcularon el grado de división del paisaje (Landscape Division) y el índice de división (Splitting Index) para una matriz del territorio de Sarapiquí Resiliente (369 214.11 ha).

La diversidad alfa (α) en las fincas y el área circundante evaluada se considera relevante debido a las especies registradas tales como *Pantehra onca*, *Herpailurus yaguaroundi*, *Puma concolor*, *Leopradus weidii*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus tigrinus*, las seis felinos que se encuentran en Costa Rica y además especies como *Tapirus bairdii*, *Eira barbara*, *Mazama americana*, entre otras debido al grado de conectividad o cercanía de estas fincas con parches de bosque más grandes en la zona, parque Nacional Braulio Carrillo por ejemplo.

Las fincas y las áreas circundantes a la misma tienen un grado de fragmentación bajo a nivel de parches de bosque maduro y en comparación a los otros usos que es evidenciado por los avistamientos y registros de las especies y ratificado por los parámetros calculados para el análisis del paisaje realizado con LecoS.

Es recomendable proteger, mantener y aumentar los parches de bosque secundario con el fin de que se recuperen totalmente y se sumen a los de bosque maduro; esto permitiría aumentar la conectividad y disminuir los índices de fragmentación del paisaje y de división.

Por otra parte, la cobertura baja de la vegetación de las áreas reforestadas se debe manejar adecuadamente para sumarla a la de los parches de cobertura natural para el paso de fauna.

Durante los aprovechamientos, se tiene especial cuidado de no afectar directamente a la fauna que habita o transita por la unidad de manejo. Los árboles autorizados para la corta, antes del aprovechamiento son revisados para determinar que no tengan una madriguera o nido de fauna: En caso de que, en un árbol autorizado para la corta o caído, donde se ubique un nido o una madriguera no se corta y el regente forestal comunica a los operarios de la obligatoriedad de no cortar ese individuo.

En Costa Rica, según el SINAC, mediante resolución R-SINAC-CONAC-092-2017, las especies de fauna en peligro de extinción o especies amenazadas o reducidas, que se distribuyen en el área de trabajo de FUNDECOR, son las siguientes:

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
Mamíferos			
<i>Alouatta palliata</i>	mono congo o aullador	<i>Leopardus wiedii</i>	caucel
<i>Ateles geoffroyi</i>	mono Colorado	<i>Leopardus tigrinus</i>	tigrillo
<i>Leopardus pardalis</i>	manigordo, ocelote	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	león breñero / yaguarundí
<i>Puma concolor</i>	puma	<i>Panthera onca</i>	jaguar
<i>Tapirus bairdii</i>	danta	<i>Lontra longicaudis</i>	nutria, perro de agua
<i>Chironectes minimus</i>	zorro de agua	<i>Ateles geoffroyi</i>	mono colorado
<i>Lontra longicaudis</i>	nutria, perro de agua	<i>Tayassu pecari</i>	cariblanco
Aves			
<i>Pheucticus tibialis</i>	maizero, chercho	<i>Jacamerops aureus</i>	Jacamará
<i>Cephalopterus glabricollis</i>	pájaro danta, pájaro-sombrilla cuellinudo	<i>Myadestes melanops</i>	Jilguero
<i>Aphanotriccus capitalis</i>	mosquero pechileonado	<i>Chloroceryle inda</i>	martín pescador verdirrufo
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote rey	<i>Eurypyga helias</i>	garza de sol
<i>Crax rubra</i>	granadera, pavón grande	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	Garrapatero, zanate de laguna
<i>Ara ambiguus</i>	lapa verde	<i>Ara macao</i>	lapa roja, guacamayo
<i>Amazona auropalliata</i>	Lora nuca amarilla	<i>Morphnus guianensis</i>	águila crestada
Anfibios			
<i>Oedipina gracilis</i>	salamandra	<i>Oophaga Pumilio</i>	Ranita venenosa rojiazul
<i>Dendrobates auratus</i>	Rana Verdinegra	<i>Agalychnis spp</i>	Ranas arborícolas

Reptiles			
<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán	<i>Crocodylus acutus</i>	Cocodrilo
<i>Alonis carpenteri</i>	Iagartija	<i>Clelia clelia</i>	Zopilota o víbora de sangre
<i>Boa constrictor</i>	Boa, Bécquer	<i>Dendrophidion rufiterminorum</i>	culebra corredora de cabeza roja Caribe

5.2. Monitoreo de Flora

Como se mencionó en el punto 3, FUNDECOR cuenta con una red de parcelas permanentes en bosque, las cuales se miden cada 3 años. Con esta red de parcelas se monitorea crecimiento y biomasa arriba de suelo. La información de estas parcelas también es utilizada por estudiantes que realizan sus pasantías o trabajos de graduación en colaboración con FUNDECOR.

Para cada plan de manejo, se hace un inventario donde se establecen parcelas de 30x100 metros, donde se miden los individuos de más de 30 cm de DAP, con el fin de conocer la composición florística de cada unidad de manejo y se determinan las especies candidatas a ser aprovechadas (abundancia mayor a 0.3 individuos/ha) y en estas parcelas se establecen subparcelas de 30x25 metros, donde se monitorean los individuos de 10 a 30 cm de DAP con el fin de determinar la regeneración de las especies y determinar si la proporción de especies heliófilas efímeras está por debajo del máximo permitido (15%).

Con base en el monitoreo de mamíferos, se ha determinado que no existen diferencias entre la fauna que ha sido observada en bosques bajo manejo forestal con respecto a bosques no manejados. Al ser un manejo de bajo impacto, donde se cosechan de 2 a 3 árboles/ha y un volumen de 8.5 m³/ha, donde el área impactada es de solo el 8.66%, los cambios en la composición son leves, teniendo el mayor impacto en los claros producidos por la corta directa de los árboles y por la apertura de los caminos, que por la entrada de luz ocasiona la regeneración de especies de rápido crecimiento (heliofilas efímeras), que por sucesión natural estas áreas vuelven a ser pobladas por especies heliófitas durables y esciófitas.

Durante la elaboración de los planes de manejo forestal, los individuos pertenecientes a especies vedadas o en peligro de extinción se censan, donde se marcan y se georreferencian para asegurar su protección absoluta durante el aprovechamiento forestal. El regente forestal capacita a los operarios sobre la obligatoriedad de la protección de estas especies.

En Costa Rica hay 18 especies vedadas y una especie restringida. De las 18 especies vedadas, tres se distribuyen en el área de trabajo de FUNDECOR, y la especie restringida también se encuentra en esta área. Estas especies son las siguientes:

Familia	Especie	Nombre común	Decreto
Fabaceae	<i>Dipteryx panamensis</i> (Pittier) Record & Mell	Almendra de montaña	N° 25167-MINAE
	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i> Lima	Cola de pavo	N° 25700-MINAE
	<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	Cachimbo, Cristóbal	N° 25700-MINAE
	<i>Tachigali costaricensis</i> (N. Zamora & Poveda) N. Zamora & van der Werff	Tostado	N° 25700-MINAE

6. Costos y productividad del manejo forestal

6.1. Costos

FUNDECOR cuenta con datos aproximados de los costos y los ingresos por venta de los productos cosechados.

En el caso de manejo de bosque, los costos aproximados por elaboración del plan de manejo y costos de la operación forestal son los siguientes:

Cuadro 9. Costos aproximados por elaboración de plan de manejo forestal y operación de aprovechamiento

Costos	Monto
Costo del plan de manejo (¢/ha)	80 000
Costo de regencia forestal (¢/ha)	20 000
Corta (¢/m ³)	3 620
Arrastre (¢/m ³)	10 860
Carga (¢/m ³)	7 240
Transporte (¢/m ³)	14 480

Tomando en cuenta que se aprovechan en promedio 8.5 m³/ha en los planes de manejo ejecutados por FUNDECOR, el costo total por la cosecha (corta, arrastre, carga y transporte) es de ¢307 700/ha, siendo el total con la elaboración del plan de manejo y regencia forestal de ¢407 700/ha.

Se debe de tomar en cuenta, que actualmente el costo en que está incurriendo el propietario es la elaboración de plan de manejo y la regencia forestal. Los costos de la operación los asume el comprador de la madera, quien es el vende la madera a la industria.

FUNDECOR, para el caso de reforestación, específicamente para el caso de reforestación comercial con *Gmelina arborea*, en turnos reducidos (6-7 años) estima que los costos asociados al establecimiento y mantenimiento de la plantación son los siguientes:

Cuadro 10. Costos estimados de establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales en el área de trabajo de FUNDECOR

Año	Costo (¢/ha)
0-1	¢1 238 079.22
1-2	¢286 011.00
2-3	¢108 256.00
3-4	¢86 826.00
4-5	¢53 779.00
5-6	¢10 034.00
6-7	¢36 976.00
Total	¢1 819 961.22

6.2. Ingresos y productividad

Para manejo de bosque, los ingresos según estimaciones realizadas con base en información suministrada por propietarios de bosque y encargados de operaciones de aprovechamiento forestal son los siguientes:

Cuadro 11. Ingresos estimados por venta de madera de bosque natural según venta en pie o en patio de aserradero.

Tipo de venta	Ingresos (¢/ha)
Venta en pie	307 700
Venta en patio de aserradero	646 170

En el caso de reforestación, en la región de Sarapiquí el rendimiento de una hectárea de la especie Chanco (*Vochysia guatemalensis*) a la edad de 12 años fue de 190 m³ por hectárea. En este caso los ingresos producto de la venta de la madera de esta plantación fueron de ¢8 700 000/ha.

Especie	Edad	Volumen	Madera Gruesa	Madera Delgada	Ingresos
		m ³	70%	30%	¢/ha
Chanco	12	190	133	57	8 700 000

Para el caso de *Gmelina arborea*, en turnos de rotación reducida (6-7 años), se tienen estimados según 3 escenarios de productividad y según 3 posibles precios de venta de la madera. En el siguiente cuadro se presentan estos estimados.

Escenarios posibles de volumen por hectárea, montos por Pulgada Maderera Tica				
Producción		Precio (¢)	Monto (¢)	Ganancia (¢)
Escenario	<i>x</i> PMT	<i>x</i> PMT	<i>x</i> ha	<i>x</i> ha
A	40 000	¢105,00	¢4 200 000,00	¢2 298 272,89
		¢110,00	¢4 400 000,00	¢2 498 272,89
		¢115,00	¢4 600 000,00	¢2 698 272,89
B	50 000	¢105,00	¢5 250 000,00	¢3 348 272,89
		¢110,00	¢5 500 000,00	¢3 598 272,89
		¢115,00	¢5 750 000,00	¢3 848 272,89
C	60 000	¢105,00	¢6 300 000,00	¢4 398 272,89
		¢110,00	¢6 600 000,00	¢4 698 272,89
		¢115,00	¢6 900 000,00	¢4 998 272,89
PMT= Pulgada Maderera Tica			1 m ³ = 362 PMT	

7. Especies exóticas invasoras

Los proyectos de reforestación que impulsa FUNDECOR restauran sitios degradados como áreas de potreros con sobrepastoreo o sitios que no son adecuados para la ganadería y mucho menos para la agricultura, además, buscan la conectividad entre parches de bosque y aportar a la belleza escénica del paisaje.

FUNDECOR promueve en su área de influencia y alrededores, la reforestación comercial rentable, que ofrezca alternativas de desarrollo a las personas, y que se adapte tanto a las condiciones y requerimientos de los reforestadores como de las condiciones de sitio presentes en cada finca.

Respecto a las especies exóticas, se trabaja con melina y teca principalmente. Dichas especies tienen más de 40 años de ser implementadas en proyectos de reforestación comercial en el país, y aportan gran cantidad de productos a las comunidades y al sector en general.

Las especies anteriormente mencionadas cuentan con abundante información disponible, y el manejo de estas en fincas en proyectos desde hace más de 16 años asegura que las labores silviculturales y recomendaciones brindadas por el grupo profesional cuente con capacidad técnica con respaldo en la toma de decisiones de manejo.

Existe un protocolo de toma de datos sobre este tipo de eventos de invasión dentro y fuera de las fincas que estén en el alcance de la certificación, para determinar la ocurrencia del evento, llevar un registro de dichos eventos y su respectivo control.

Sistemas de Control de dichas especies en plantaciones forestales de FUNDECOR.

- Se verifica en los límites inmediatamente colindantes con bosque dentro de la misma finca:
 - 1- Si existe o no presencia de individuos
 - 2- Si existen se registrará su altura promedio y punto de GPS
 - 3- Se comunicará al propietario que debe de eliminar dichas especies.
 - 4- Si la abundancia es mucha se debe de realizar corta sobre la masa que está produciendo la regeneración.
- Se verifica los límites inmediatamente colindantes con bosque fuera de la propiedad:
 - 1- Si existe o no presencia de individuos
 - 2- Si existen se registrará su altura promedio y punto de GPS
 - 3- Se realizará una nota que debe de llevar el propietario del proyecto al propietario de la finca vecina para comunicarle que se tomarán las medidas correspondientes para controlar estas especies exóticas, y se solicitará el visto bueno del mismo para realizar las labores de corta únicamente de los árboles de la misma especie exótica de la plantación colindante.

Hasta el momento no se ha descubierto la existencia de invasión de especies exóticas en zonas aledañas y/o en áreas de bosque.