



San José, 04 de mayo del 2026
MP-DMP-OF-0271-2026

Señor
Gerald Bogantes Rivera
Diputado
Primera Secretaría
Asamblea Legislativa

25591

Recibido en la Secretaría del Directorio
de la Asamblea Legislativa

Señor
Reynaldo Arias Mora
Diputado
Segunda Secretaría
Asamblea Legislativa

El: 05/05/2026
A las: 11:34 am Horas
Recibido por: [Signature]

Estimado señor y estimada señora:

Tengo el agrado de saludarles, con ocasión de remitirles el Proyecto de Ley "LEY PARA REGULAR LAS COMUNIDADES DEL CANTON DE LOS CHILES ESTABLECIDAS EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CORREDOR FRONTERIZO NORTE." para el trámite correspondiente.

Cordialmente

Laura Fernández Delgado
MINISTRA DE LA PRESIDENCIA

ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA

PROYECTO DE LEY

Recibido en la Secretaría del Directorio
de la Asamblea Legislativa

El: 05/05/2026

A las: 11:34 pm Horas

Recibido por: [Signature]

**LEY PARA REGULAR LAS COMUNIDADES DEL CANTÓN DE LOS CHILES
ESTABLECIDAS EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE
CORREDOR FRONTERIZO NORTE**

PODER EJECUTIVO

25591

EXPEDIENTE N.º _____

**DEPARTAMENTO DE SERVICIOS PARLAMENTARIOS
UNIDAD DE PROYECTOS, EXPEDIENTES Y LEYES**

PROYECTO DE LEY

3

LEY PARA REGULAR LAS COMUNIDADES DEL CANTÓN DE LOS CHILES ESTABLECIDAS EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CORREDOR FRONTERIZO NORTE

Expediente N° 25591

ASAMBLEA LEGISLATIVA:

El presente proyecto de ley tiene por objeto establecer un régimen jurídico especial que permita la desafectación puntual y técnicamente sustentada de áreas determinadas dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte. Esta medida busca atender una situación histórica de ocupación por parte de comunidades en condición de vulnerabilidad, que actualmente carecen de seguridad jurídica sobre sus tierras y enfrentan limitaciones significativas en el acceso a servicios básicos, alineándose con los principios legales y compromisos internacionales asumidos por el país.

I. ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y LEGALES

Desde finales del siglo XIX, el Estado costarricense promovía la denuncia y adjudicación de terrenos baldíos, incluidos aquellos en zonas fronterizas, como parte de su estrategia de colonización, control de soberanía y desarrollo agrícola. Esta política estuvo motivada por la necesidad de afirmar la presencia estatal en zonas limítrofes, garantizar la ocupación del territorio y fomentar actividades productivas. Sin embargo, durante el siglo XX, esta lógica se revirtió paulatinamente hacia un enfoque de conservación y control estatal sobre los límites territoriales, estableciendo primero la figura de concesión como mecanismo de aprovechamiento y posteriormente con la declaratoria de un modelo de conservación y protección ambiental a lo largo y ancho de toda la franja norte.

1. El **Decreto Legislativo N.º 21 del 22 de junio de 1888** declaró **indenunciabiles** amplios sectores del límite norte del país. Esta normativa tuvo como fin proteger la soberanía nacional en la zona fronteriza con Nicaragua, limitando la posibilidad de que los particulares pudieran apropiarse de terrenos estratégicos mediante procesos de denuncia.
2. El **Decreto N.º 11 del 22 de octubre de 1926**, emitido por el Congreso Constitucional, estableció una norma general que permitía la apropiación de terrenos baldíos en el país, pero con excepciones puntuales. En particular, se declararon como **no apropiables** los terrenos ubicados dentro de una franja de **5 kilómetros** a lo largo de la frontera con Panamá y de **200 metros** a lo largo de la frontera con Nicaragua, consolidando el carácter estratégico y restringido de dichas zonas.
3. En **1929**, mediante una reforma al artículo 5 de la **Ley N.º 8 del 31 de octubre de 1885**, se reforzó el carácter de dominio público de las tierras fronterizas. Esta reforma estableció que eran **inalienables** los terrenos comprendidos en una franja de **8 kilómetros de ancho** a lo largo de la frontera con Nicaragua, lo que reafirmó la visión del Estado sobre la necesidad de mantener bajo su tutela directa estas tierras.
4. Posteriormente, la **Ley General de Terrenos Baldíos**, promulgada mediante el **Decreto N.º 13 del 10 de enero de 1939**, derogó las normas anteriores y estableció una franja uniforme de **2.000 metros** de ancho en ambas fronteras.

- Además, su **reglamento (Decreto Ejecutivo N.º 6 del 2 de abril de 1940)** facultó al Poder Ejecutivo para otorgar en arriendo los terrenos comprendidos en dicha franja.
5. Finalmente, en **1961** se aprobó la **Ley de Tierras y Colonización N.º 2825**, la cual derogó la legislación anterior, pero **mantuvo vigente** hasta la fecha el régimen jurídico de protección de las franjas fronterizas. Su **artículo 7, inciso f)** declara como **inalienables y no susceptibles de denuncia ni posesión** los terrenos comprendidos dentro de una franja de **2.000 metros de ancho** a lo largo de las fronteras con Nicaragua y Panamá. Estas franjas forman parte del Capítulo II de la ley, denominado "**Propiedad Agrícola del Estado**". El licenciado Enrique Obregón Valverde, quien propuso dicho título, explicó que la intención fundamental era evitar que las tierras estatales quedasen ociosas, promoviendo su adecuada explotación. Según indicó, la inalienabilidad no impide el aprovechamiento agrícola, sino que permite al Estado fijar límites racionales al uso tanto del dominio público como del privado.
 6. En el marco del **Convenio SI-A-PAZ** y como parte de los compromisos binacionales para la consolidación de la paz, la cooperación ambiental y el desarrollo sostenible en la región fronteriza, se promulgó el **Decreto Ejecutivo N.º 22.962-MIRENEM del 9 de marzo de 1994** (modificado por el **Decreto Ejecutivo N.º 23.248-MIRENEM del 20 de abril del mismo año**), mediante el cual se declara **Refugio Nacional de Vida Silvestre al Corredor Fronterizo Norte**. Este refugio se extiende a lo largo de los 2.000 metros de franja fronteriza con Nicaragua, desde Punta Castilla en el Caribe hasta Bahía Salinas en el Pacífico. Su creación tuvo como propósito fortalecer la conectividad ecológica entre distintas áreas protegidas —como los Refugios de Vida Silvestre Barra del Colorado, Maquenque y Caño Negro, así como las Reservas Forestales La Cureña y El Jardín—, consolidar corredores biológicos, y garantizar la conservación de ecosistemas sensibles como el bosque húmedo tropical.

Este marco legal ha conformado un régimen de carácter **demanial**, que reconoce el interés público, estratégico y ambiental de estas zonas, reafirmando la potestad del Estado costarricense sobre los límites internacionales y sobre la regulación del uso del suelo en dichos espacios. No obstante, la declaratoria del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte en 1994 se realizó sin un análisis social exhaustivo que considerara la ocupación histórica y la realidad socioeconómica de las comunidades que habitan y usufructúan este sector del país. Esto generó una situación de **inseguridad jurídica** para miles de familias que, pese a vivir allí por generaciones, quedaron excluidas de derechos fundamentales como el acceso al crédito, programas de vivienda, servicios públicos y seguridad en la tenencia de la tierra.

El enfoque estrictamente conservacionista de la declaratoria, desligado de una planificación territorial inclusiva, exacerbó desigualdades en la región y generó tensiones entre la gestión ambiental y las necesidades humanas. La actual iniciativa de desafectación de estas comunidades y su correspondiente compensación ambiental busca corregir este desbalance permitiendo segregar zonas pobladas sin valor ecológico significativo, otorgar seguridad jurídica a los ocupantes legítimos y garantizar, paralelamente, una ganancia ambiental mediante la adquisición y protección de terrenos con mayor relevancia ecológica. De esta manera, se pretende alcanzar un equilibrio entre justicia social, desarrollo local y conservación ambiental.

1.1. Objetivos de creación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte (RNVS-CFN) fue creado mediante el Decreto Ejecutivo N.º 22.962-MIRENEM del 15 de febrero de 1994. En los considerandos del decreto se detallan los objetivos y justificaciones principales de su constitución:

- Que la zona constituye un importante corredor biológico entre el Área de Conservación Tortuguero, los Humedales de Tamborcito y Maquenque, el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro y la Reserva Forestal El Jardín.
- Que, conforme al acuerdo sobre Áreas Fronterizas suscrito por Costa Rica y Nicaragua en 1990, se declara el Sistema Internacional de Áreas Protegidas para la Paz (SI-A-PAZ) como el proyecto de conservación de más alta prioridad para ambos países.
- Que el SI-A-PAZ tiene como propósito proteger la mayor y más representativa muestra de bosque húmedo tropical de la Vertiente Caribeña Centroamericana.
- Que el avance de los monocultivos y la tala ilegal han reducido los bosques a niveles críticos, afectando el hábitat de vida silvestre, la biodiversidad, la sedimentación de los cauces pluviales y acelerando la erosión del suelo.

Además, se resalta que parte de estos humedales, incluidos en el Área de Conservación Tortuguero, fueron incorporados a la Lista de Humedales de Importancia Internacional bajo la Convención RAMSAR, mediante la denominación "Humedal Caribe Noroeste" el 20 de marzo de 1996. Este hecho otorga a la franja fronteriza un reconocimiento y valor ambiental de relevancia nacional e internacional.

El artículo 1 del decreto supra citado declara como Refugio Nacional de Vida Silvestre al Corredor Fronterizo Norte, constituido por una franja de 2.000 metros de ancho a lo largo de la frontera con Nicaragua desde Punta Castilla en el Mar Caribe hasta Bahía Salinas en el Océano Pacífico. El artículo 2 (reformado por el Decreto Ejecutivo N.º 23.248 del 20 de abril de 1994) establece que los terrenos con títulos legalmente inscritos serán parte del Refugio, hasta que el Estado compre o expropie su derecho de propiedad.

La administración del RNVS-CFN correspondía inicialmente a la Dirección General de Vida Silvestre del MIRENEM y actualmente al SINAC, conforme a lo dispuesto por la Ley de Biodiversidad y la Ley de Conservación de la Vida Silvestre. El área se considera un refugio estatal en los términos del artículo 82 de esta última ley, por lo que está destinada a la conservación, manejo y protección de la vida silvestre. Antes de su creación, la administración de estas tierras era compartida por el entonces Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) y el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), dependiendo de si los terrenos tenían vocación agrícola o forestal. El IDA otorgaba arrendamientos y el MINAE permisos de uso, los cuales podrían haber seguido vigentes tras la declaratoria del refugio.

En conclusión, el régimen jurídico de la franja fronteriza norte representa un complejo entramado de normas históricas, intereses estratégicos y políticas públicas que han evolucionado desde una visión de ocupación territorial hacia un enfoque ambientalista. Sin embargo, al no incorporar adecuadamente las dimensiones sociales y económicas de las comunidades históricamente asentadas en la zona, la declaratoria del refugio generó una afectación significativa sobre sus condiciones de vida. El proyecto actual de

desafectación con compensación ambiental se plantea entonces como un esfuerzo correctivo, que reconoce el derecho a una vida digna, a la seguridad jurídica y a la inclusión de estas comunidades en el marco de una gestión sostenible del territorio fronterizo, armonizando los principios de justicia social y conservación del patrimonio natural.

Cabe señalar que anteriormente se presentó el proyecto de ley titulado "*LEY PARA REGULAR LAS COMUNIDADES ESTABLECIDAS EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CORREDOR FRONTERIZO NORTE*" que buscaba establecer un marco legal para el ordenamiento territorial, la gestión y la otorgación de concesiones en comunidades que históricamente se establecieron dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte (RNVS CFN) en Costa Rica. Sin embargo, dado a la carencia de fundamentación en estudios técnicos que garanticen la protección de la biodiversidad y el ambiente, además de la idoneidad y eficacia de la medida de compensación ambiental que se proponía bajo dicho proyecto, es que, esta nueva propuesta, se fundamenta en los siguientes puntos:

- **Base Legal para la Desafectación:** Se fundamenta explícitamente en el Artículo 38 de la Ley Orgánica del Ambiente (Ley N° 7554), que es el mecanismo legal requerido para reducir la superficie de un Patrimonio Natural del Estado mediante ley, previo al cumplimiento de los requisitos y estudios técnicos establecidos en dicha normativa. Esta relación directa significa que la ley no tiene efecto si no hay un soporte técnico previo que la justifique, lo cual solventa la principal preocupación jurídica sobre la inalienabilidad del Patrimonio Natural del Estado.
- **Estudios Técnicos y Precisión Geográfica:** La desafectación se realiza previo cumplimiento de los requisitos y estudios técnicos sobre áreas georreferenciadas, conforme al levantamiento topográfico oficial avalado por la Consejo Nacional Áreas de Conservación (CONAC). De tal manera que, se proporciona precisión técnica al basarse en dichos estudios y un levantamiento topográfico que suman 55 hectáreas (550,000 m²) para los asentamientos humanos.
- **Condición de Compensación Ambiental:** Dado que la compensación ambiental es la medida técnica diseñada para mitigar el impacto negativo identificado por los estudios ambientales, el proyecto establece que el acto legal de desafectación dependa intrínsecamente del cumplimiento de la obligación ecológica determinada por los estudios técnicos (será efectiva solo a partir del momento en que se materialice la compensación ambiental, manteniendo la salvaguarda ecológica) y suma un área según registro de 233,98 hectáreas, lo cual representa una superficie más de cuatro veces superior al área total a desafectar (55 hectáreas).

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Franja Fronteriza Norte de la República de Costa Rica se extiende a lo largo de los 309 kilómetros de línea limítrofe con la República de Nicaragua, abarcando una superficie aproximada de 60.071 hectáreas. Esta franja constituye un espacio de alta relevancia geoestratégica, no solo en términos de soberanía nacional y seguridad territorial, sino también como un corredor biológico prioritario y un eje de desarrollo socioeconómico para múltiples comunidades rurales asentadas históricamente en la región.

En virtud del Decreto Ejecutivo N.º 22.962-MIRENEM del 9 de marzo de 1994, se procedió a la creación del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte (RNVS-CFN), el cual comprendió la totalidad de la franja fronteriza de 2.000 metros de ancho, desde Punta Castilla en el Mar Caribe hasta Bahía Salinas en el Océano Pacífico. No obstante, la referida declaratoria se llevó a cabo sin haberse cumplido con los principios de legalidad y participación consagrados en el ordenamiento jurídico costarricense, omitiendo etapas esenciales como el análisis de tenencia de la tierra, la identificación de ocupaciones consolidadas, la evaluación de impactos sociales y la definición de una línea base ecológica y socioeconómica que sustentara la afectación.

Como resultado de dichas omisiones, la medida administrativa impactó negativamente a más de 50 comunidades que hoy en día se encuentran asentadas en dicho territorio. Estas poblaciones, distribuidas en los cantones de Upala, La Cruz, Sarapiquí, San Carlos y Los Chiles, se estiman en un rango poblacional de entre 6.100 y 10.000 personas. Estas familias carecen de seguridad jurídica respecto a la tenencia de sus tierras y han enfrentado por décadas una situación de exclusión de programas sociales, limitaciones en el acceso a servicios públicos esenciales y obstáculos para el desarrollo productivo. Esta situación ha generado una afectación directa al principio de igualdad ante la ley, al derecho a un ambiente sano y al principio de progresividad de los derechos sociales.

Ante esta realidad fáctica y jurídica, el presente proyecto de desafectación y compensación ambiental surge como una medida correctiva dentro del marco del Estado de Derecho, encaminada a conciliar la protección del patrimonio natural con los derechos fundamentales de las personas que han ocupado de forma legítima y continuada estos territorios. En ese sentido, la propuesta no implica una desafectación generalizada ni un levantamiento indiscriminado de la categoría de protección, sino una intervención focalizada, fundamentada en estudios técnicos, sociales y ecológicos, conforme lo exigen la Ley Orgánica del Ambiente, la Ley de Biodiversidad y el Reglamento de esta última, particularmente su artículo 72. Estos estudios han sido liderados por el Consorcio Biodiversidad bajo contratación del Instituto de Desarrollo Rural (INDER) y abarcan diagnósticos biológicos, geomorfológicos y socioeconómicos rigurosos, con sustento técnico suficiente para determinar que las áreas objeto de desafectación no presentan elementos patrimoniales del Estado ni condiciones ecológicas que justifiquen su mantenimiento bajo régimen de área silvestre protegida.

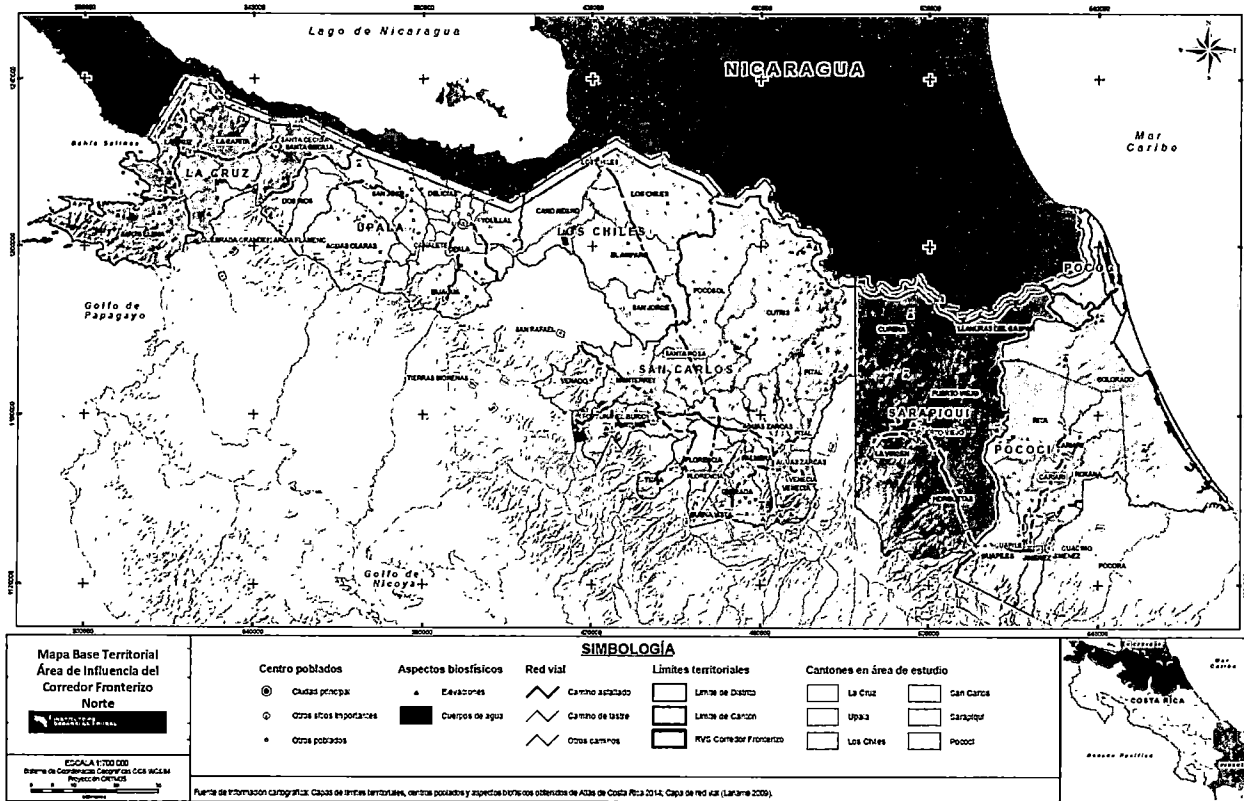
El informe técnico anexo al expediente detalla la biodiversidad presente en las zonas propuestas para desafectar y compensar, documentando especies de herpetofauna, avifauna, mamíferos terrestres y voladores, así como una caracterización florística. Asimismo, incorpora un análisis exhaustivo de la infraestructura comunitaria existente —vialidad, acceso a agua potable, electrificación, centros educativos y de salud— evidenciando la precariedad en la que se desarrollan dichas comunidades y los retos que esto representa para la conservación efectiva del refugio.

El régimen jurídico actual del RNVS-CFN, en tanto impone restricciones absolutas sobre territorios poblados sin valor ecológico relevante, resulta desproporcionado y contrario a los principios de razonabilidad, equidad y justicia social. La regularización de estas comunidades mediante la figura de la concesión, conforme lo establece el artículo 7 de la Ley de Tierras y Colonización N.º 2825 y dentro de los límites de un ordenamiento técnico y participativo, permitirá al Estado recuperar la gobernanza territorial en estas zonas, garantizar derechos fundamentales y fortalecer, a su vez, los objetivos de conservación

a través de mecanismos de compensación ambiental con terrenos de valor ecológico superior.

Figura 1.

Mapa base geopolítico que describe la ubicación y distribución del corredor fronterizo norte.



III. Condiciones ecológicas del territorio

El RNVS-CFN presenta una diversidad ecológica notable y una ubicación estratégica que lo posiciona como un eje de conectividad biológica clave entre sistemas naturales del norte y sur de Centroamérica. Se superponen en su territorio seis unidades fitogeográficas relevantes, principalmente asociadas a zonas de tierras bajas húmedas, como las llanuras de Guatuso, San Carlos y el Caribe Norte. Además, abarca cuencas hidrográficas que drenan hacia las vertientes Pacífica y Caribe, con una influencia predominante de esta última. Estas características le otorgan al refugio un papel crucial en la regulación hídrica regional, la conservación de la biodiversidad y el suministro de servicios ecosistémicos.

Uno de los desafíos principales que enfrenta esta región es el proceso de fragmentación de los ecosistemas naturales, fenómeno que reduce la disponibilidad de hábitats continuos y constituye una de las principales causas de extinción local de especies silvestres, especialmente aquellas que requieren grandes extensiones inalteradas para sobrevivir. No obstante, esta fragmentación también ha propiciado el aumento de

especies más resilientes, con requerimientos menos estrictos, que logran adaptarse a paisajes modificados o intervenidos.

En este contexto, el diseño e implementación de matrices paisajísticas que integren núcleos de ecosistemas naturales (como humedales, bosques primarios y secundarios) con agroecosistemas sostenibles, permite amortiguar los efectos negativos de la fragmentación y promover la coexistencia de especies generalistas y especializadas. Esta estrategia mantiene la heterogeneidad intra e interespecífica y permite la funcionalidad ecológica de los sistemas. Aun así, persisten preguntas sobre cómo la fragmentación y las matrices productivas afectan procesos críticos como la reproducción, dispersión y migración de fauna silvestre.

Asimismo, la conservación de las especies y hábitats locales depende en gran medida de los vínculos que se establezcan entre éstas y el bienestar humano, tanto presente como futuro. La justificación de conservar remanentes de hábitat naturales, sean éstos grandes o pequeños, se refuerza cuando se comprenden sus contribuciones a la vida humana. En este marco, las áreas silvestres protegidas como el RNVS-CFN son herramientas esenciales para conservar procesos ecológicos, aún en paisajes dominados por actividades humanas. Su presencia permite mantener conectividad funcional, entendida como la continuidad de procesos ecológicos y flujos biológicos, y estructural, a través de la persistencia de hábitats adecuados. Estos servicios ecosistémicos son tangibles para las comunidades: captación e infiltración de agua, almacenamiento de carbono, provisión de alimentos y recursos biológicos, siempre que su uso esté regido por planes de manejo sostenibles.

Pese a su forma longitudinal, que limita su capacidad de albergar poblaciones estables de ciertas especies en su interior, el RNVS-CFN aporta significativamente a la conservación de la biodiversidad regional por medio de los siguientes elementos:

1. **Corredores hídricos funcionales:** Los remanentes de bosque ribereño permiten el desplazamiento de fauna silvestre, aunque están bajo amenaza por la expansión agrícola, ganadera y cultivos industriales como piña, arroz, cítricos y plantaciones forestales. La pérdida de estos corredores reduce la funcionalidad ecológica y los servicios asociados.
2. **Zonas en sucesión ecológica secundaria:** Ubicadas mayoritariamente en el sector oeste (La Cruz, Upala y Los Chiles), estas áreas ofrecen hábitats transitorios para especies no especialistas y contribuyen sustancialmente a la captación de CO₂, favoreciendo la mitigación del cambio climático.
3. **Núcleos con ecosistemas naturales extensos:** Como los yolillales en Upala y Los Chiles, y los bosques húmedos a lo largo del río San Juan, los cuales representan hábitats críticos para muchas especies, zonas de reproducción y bancos de germoplasma.

Además, se identificaron tres zonas núcleo de conservación que abarcan aproximadamente el 90% de los remanentes boscosos del RNVS-CFN, y que articulan funciones de conectividad ecológica regional y provisión de servicios ecosistémicos:

- **Bosques muy húmedos del Caribe (9.138 ha):** Ubicados entre la costa Caribe y el río Sarapiquí, esta zona experimenta precipitaciones superiores a los 5.000 mm anuales. Conecta con el Parque Nacional Tortuguero y la Reserva Biológica

Indio Maíz en Nicaragua, siendo fundamental para especies dependientes de hábitats húmedos.

- **Zona Maquenque-Cureña (8.715 ha):** Se extiende entre el río Sarapiquí y la quebrada Venada. Articula una conectividad estructural clave entre el RNVS Maquenque, la Reserva Biológica Indio Maíz y la Cordillera Volcánica Central, a través del Corredor Biológico San Juan–La Selva. Contiene vacíos de conservación lóticos y lénticos, fundamentales para la diversidad acuática.
- **Complejo de humedales Caño Negro–Medio Queso (5.302 ha):** Ubicado en Los Chiles, incluye bosques inundables, yolillales y humedales temporales. Este sistema, altamente influenciado por el ciclo hídrico y con bajos niveles de salinidad, presenta procesos ecológicos lentos pero vitales para la biodiversidad acuática y semiacuática. Su conectividad con el RNVS Caño Negro y el Lago Cocibolca lo posiciona como un nodo clave en la red regional de conservación.

En conjunto, el RNVS-CFN cumple una función crítica como **corredor biológico longitudinal** que facilita el desplazamiento de especies migratorias en dirección nortesur. Entre ellas se encuentran especies de alto valor ecológico y cultural como la lapa verde (*Ara ambiguus*), el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*), el gaspar (*Atractosteus tropicus*) y así como otras especies de mamíferos. La conectividad funcional que proporciona el refugio permite el flujo de genes, el mantenimiento de poblaciones viables y la integración de procesos ecológicos entre áreas protegidas de Costa Rica y Nicaragua.

Finalmente, el potencial ecológico del RNVS-CFN depende en gran medida de cómo se gestionen las **matrices productivas colindantes**, como los sistemas agropecuarios. Será esencial el análisis sobre la capacidad de estas matrices para actuar como corredores funcionales o, por el contrario, como barreras ecológicas. Reconocer y fortalecer su rol como parte de un **paisaje en mosaico** puede marcar la diferencia en la conservación efectiva de la biodiversidad regional, articulando beneficios ecológicos y socioeconómicos para las comunidades locales.

IV. Características socio-económicas y participación comunitaria

El cantón de Los Chiles, ubicado en la provincia de Alajuela y con una posición estratégica en la frontera norte con Nicaragua, constituye uno de los territorios priorizados para la implementación del proceso de desafectación del RNVS-CFN. Esta zona presenta un contexto territorial y social caracterizado por la presencia de poblaciones asentadas históricamente dentro de un área de con una compleja dinámica social con matices transfronterizos, en entornos rurales con estructuras sociales y económicas consolidadas.

La población del cantón, estimada en más de 33.000 habitantes, presenta una alta proporción de personas migrantes o de origen nicaragüense, lo cual añade un componente de diversidad cultural y desafíos particulares en términos de seguridad jurídica, integración social y acceso a servicios básicos. En particular, se ha identificado que los habitantes de los sectores de Achiotal, Tablillas, Isla Chica, Cuatro Esquinas, Las Flores y La Trocha han desarrollado una vida comunal activa en condiciones de ocupación informal, sin títulos de propiedad y con limitaciones para acceder a créditos, bonos de vivienda y programas estatales de desarrollo.

Durante el proceso de gestión social desarrollado por el proyecto, se realizaron talleres informativos, giras comunales y ejercicios de mapeo participativo en los que las comunidades expresaron de forma reiterada su interés en regularizar su situación territorial. Sin embargo, también manifestaron preocupaciones sobre la transparencia del proceso, la distribución equitativa de los beneficios y los rumores de especulación con la tierra. Esta participación permitió recolectar información cualitativa valiosa sobre la percepción de los habitantes respecto al proyecto y sus expectativas en cuanto a seguridad jurídica, acceso a servicios públicos e inclusión en políticas de desarrollo. Además, constituyó un canal de comunicación abierto para la información y traslado de alcances de la presente iniciativa.

A nivel de infraestructura y servicios públicos, el cantón cuenta con un conjunto relevante de instituciones y actores comunitarios. Entre ellos se destacan el Hospital de Los Chiles, oficinas del IMAS, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud, ACNUR, Cruz Roja y la Fuerza Pública. Asimismo, existen organizaciones comunales activas como la Cámara de Turismo de Los Chiles (CATUCHI), la Asociación de Mujeres de Caño Negro (ASOMUCAN) y asociaciones de desarrollo integral, las cuales impulsan actividades productivas, turísticas y de fortalecimiento comunitario. Estas estructuras organizativas constituyen una base fundamental para articular el proceso de desafectación con el desarrollo local.

En años recientes, Los Chiles ha comenzado a evidenciar avances importantes en su dinamismo territorial. Uno de los hitos recientes es la creación de un nuevo parque recreativo central, el cual revitaliza el espacio urbano y genera cohesión social. Adicionalmente, el Plan Nacional de Turismo 2022–2027 identifica al cantón como un destino emergente para el turismo rural comunitario, asociado a ecosistemas de alto valor como Caño Negro y el Río Frío. Iniciativas de capacitación lideradas por el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) han permitido el fortalecimiento de mipymes locales, muchas de ellas dirigidas por mujeres, que brindan servicios de hospedaje, alimentación y actividades de ecoturismo.

No obstante, persisten desafíos estructurales en la zona. Los caminos en mal estado, la limitada cobertura de agua potable y servicios de transporte, la conectividad telefónica deficiente en ciertos sectores y la presencia de actividades productivas intensivas con posibles impactos ambientales (como el cultivo de piña), configuran un panorama complejo que requiere atención interinstitucional y planificación territorial integrada. Además, el territorio ha sido afectado históricamente por fenómenos hidrometeorológicos extremos, como los generados por los huracanes Otto y Nate, lo cual subraya la necesidad de incorporar criterios de adaptación al cambio climático en los procesos de ordenamiento.

El análisis de vulnerabilidad del cantón, respaldado por estudios del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y MIDEPLAN, indica que Los Chiles presenta algunos de los índices más bajos de desarrollo humano en el país. Esto se traduce en una alta dependencia del trabajo informal, limitado acceso a educación superior y una fuerte presión sobre los ecosistemas para la obtención de medios de vida. Pese a ello, el cantón ha mostrado capacidad de resiliencia y organización social, como lo evidencian los procesos de consulta comunal, la consolidación de comités de gestión ambiental y el involucramiento activo de líderes locales en la planificación territorial participativa.

Por tanto, el abordaje social del cantón de Los Chiles en el contexto del presente proyecto revela un escenario dual: por un lado, un territorio con altos niveles de vulnerabilidad social, legal y ambiental; y por otro, una comunidad con fuertes capacidades organizativas, un tejido social activo y un creciente dinamismo económico vinculado a actividades sostenibles como el turismo de naturaleza. El proceso de desafectación, en tanto sea acompañado por mecanismos claros de participación, justicia social, compensación ambiental efectiva y fortalecimiento institucional, representa una oportunidad histórica para consolidar un modelo de desarrollo territorial equitativo y ambientalmente responsable en esta región fronteriza del país.

En el marco de la presente iniciativa, se llevó a cabo un proceso amplio de consulta y participación comunitaria, incluyendo la identificación de actores claves, consultas y socialización de resultados con las comunidades afectadas, garantizando la legitimidad social y la efectiva implementación del proyecto. El estudio concluye que la desafectación puntual es técnicamente viable, siempre y cuando se implementen estrictas medidas de compensación ambiental y un sistema riguroso de monitoreo continuo. Las recomendaciones planteadas enfatizan en la necesidad de asegurar la sostenibilidad ecológica y social del proyecto a largo plazo.

Este estudio técnico proporciona un sólido fundamento ambiental y social que respalda la propuesta de desafectación específica y puntual, destacando su viabilidad y su alineamiento con los objetivos nacionales e internacionales en términos de conservación y desarrollo humano sostenible.

V. Análisis de las áreas para compensación ambiental

Las zonas propuestas para la compensación ambiental fueron seleccionadas con base en criterios ecológicos rigurosos y alineados con metodologías internacionales reconocidas, como el Manual de Compensaciones del Componente Biótico del Ministerio de Ambiente de Colombia (MADS, 2022). Dichos criterios incluyeron: representatividad ecosistémica, rareza, remanencia y tasa de transformación del ecosistema, los cuales se aplicaron para estimar el **factor de compensación (Fc)** y determinar el área mínima requerida para garantizar una **pérdida neta nula de biodiversidad**.

Las propiedades seleccionadas como sitios de compensación pertenecen al sistema bancario nacional, específicamente al Banco Nacional, y suman un área según registro de 233,98 hectáreas, lo cual representa una superficie **más de cuatro veces superior** al área total a desafectar (55 hectáreas). Este margen de holgura en la superficie permite no solo cumplir con los requerimientos legales de compensación, sino también integrar zonas de amortiguamiento, consolidar el patrimonio natural del estado y mejorar la conectividad de corredores biológicos relevantes en la región, especialmente por su cercanía al Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro.

Un aspecto relevante para señalar es que la tenencia de la tierra y el ordenamiento territorial de la región en estudio demostró que existen pocos inmuebles que reúnan condiciones registrales y catastrales idóneas para ser sometidos a compensación, bajo el presente esquema. El optar por inmuebles que han fungido como garantía en el sistema bancario nacional, permite contar con cierto nivel de seguridad jurídica, a la vez que permite al INDER aplicar el artículo 44 de la Ley 9036, brindando a la institución condiciones preferentes en el proceso de adquisición de las mismas. Según este criterio

Se realizaron inventarios biológicos detallados y comparables en ambas zonas (desafectación y compensación), incluyendo monitoreos estandarizados de **herpetofauna, avifauna, mamíferos terrestres y voladores, así como estudios de vegetación leñosa**. Éstos revelaron una riqueza de especies y diversidad estructural significativamente superior en las fincas propuestas para compensación. Por ejemplo, los sitios de compensación presentaron índices más altos de diversidad de Shannon-Wiener, valores de IVI (Índice de Valor de Importancia) más balanceados en la comunidad vegetal y mayor presencia de especies indicadoras de bosque maduro, como *Hyeronima alchorneoides* y *Vochysia ferrugínea*.

Desde el punto de vista funcional, el análisis de servicios ecosistémicos mostró que las áreas de compensación proveen una gama más amplia y robusta de beneficios ambientales, incluyendo: regulación hídrica, conservación de suelo, hábitat para fauna silvestre amenazada, secuestro de carbono y conectividad ecológica. La evaluación de estos servicios fue realizada mediante observación directa, análisis SIG y la adaptación metodológica de la guía del Ministerio de Ambiente de Colombia. Se constató que las áreas compensatorias incluyen fragmentos de bosque húmedo tropical en buen estado de conservación, humedales permanentes y vegetación secundaria avanzada, lo que favorece su capacidad de regeneración natural y provisión sostenida de servicios ecológicos.

Además, los terrenos propuestos para la compensación **no se ubican actualmente dentro de un Área Silvestre Protegida (ASP)**, pero colindan directamente con el RNVS Caño Negro, lo que permite ampliar su zona de influencia y fortalecer el sistema de conservación a nivel regional. De acuerdo con la Opinión Jurídica de la Procuraduría General de la República OJ-026-2019, esta condición es jurídicamente viable siempre que la tenencia sea transferida al SINAC y que la categoría de manejo se mantenga bajo régimen estatal, lo cual se garantiza mediante la donación de los terrenos al Patrimonio Natural del Estado.

Finalmente, la metodología aplicada para la valoración de la compensación incluyó un enfoque de ganancia neta de biodiversidad, lo cual significa que no solo se busca evitar la pérdida, sino también asegurar una mejora neta en términos de calidad ecológica. Los resultados del análisis concluyen que la propuesta de compensación **es ecológicamente válida, cuantitativamente suficiente y funcionalmente adecuada** para mitigar cualquier impacto negativo derivado de la desafectación propuesta, cumpliendo con lo estipulado en el artículo 72 del Reglamento a la Ley de Biodiversidad y los compromisos internacionales de Costa Rica, como la meta 30x30 del Convenio sobre Diversidad Biológica de la ONU.

Se adjuntan como Anexos los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del refugio nacional de vida silvestre corredor fronterizo norte Costa Rica-Nicaragua.

Anexo: Estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del refugio nacional de vida silvestre corredor fronterizo norte Costa Rica-Nicaragua.

ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD PARA LA DESAFECTACIÓN DE LAS
COMUNIDADES DENTRO DEL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE
CORREDOR FRONTERIZO NORTE COSTA RICA-NICARAGUA

Desarrollado por: CONSORCIO BIODIVERSIDAD
Mayo 2025

ÍNDICE GENERAL	
INTRODUCCIÓN	33
OBJETIVOS	35
OBJETIVO GENERAL	35
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	35
METODOLOGÍA	36
GENERACIÓN DE LÍNEA BASE DE ESPECIES PARA LOS SITIOS A DESAFECTAR Y EL ÁREA DE COMPENSACIÓN	36
MEDICIÓN E INTERCAMBIO DE BIODIVERSIDAD	36
CARÁCTER ADICIONAL	36
TEMPORALIDAD.....	36
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	36
DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ZONA DE DESAFECTACIÓN	37
CARACTERIZACIÓN DEL SITIO A DESAFECTAR.....	39
CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE COMPENSACIÓN PROPUESTA.....	44
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.....	45
ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y ESPECIES CLAVE PARA LA DESAFECTACIÓN Y COMPENSACIÓN DEL PROYECTO	45
ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN	45
RESULTADOS Y DISCUSIÓN ZONA DE DESAFECTACIÓN	46
GRUPO HERPETOFAUNA ZONA DE DESAFECTACIÓN	46
METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN.....	47
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN	50
ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN	54
GRUPO AVIFAUNA ZONA DE DESAFECTACIÓN	55
METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN	56
ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN.....	62
GRUPO MAMÍFEROS TERRESTRES ZONA DE DESAFECTACIÓN	63
METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN.....	63
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN.....	67
ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA MAMÍFEROS TERRESTRES EN ZONA DE DESAFECTACIÓN.....	71
GRUPO MAMÍFEROS VOLADORES ZONA DE DESAFECTACIÓN	71
RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN ZONA DE DESAFECTACIÓN	74
ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA	

DE DESAFECTACIÓN77

GRUPO FLORA ZONA DE DESAFECTACIÓN77

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE FLORA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN... 78

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO FLORA EN ZONA DE DESAFECTACIÓN .. 86

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE FLORA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN..... 104

ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN.....105

RESULTADOS Y DISCUSIÓN ZONA DE COMPENSACIÓN105

GRUPO HERPETOFAUNA ZONA DE COMPENSACIÓN105

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 106

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 111

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 112

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN..... 114

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 118

GRUPO MAMÍFEROS TERRESTRES PARA ZONA DE COMPENSACIÓN 119

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 120

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 123

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN ZONA DE COMPENSACIÓN 130

GRUPO MAMÍFEROS VOLADORES ZONA DE COMPENSACIÓN.....134

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 134

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN ZONA DE COMPENSACIÓN 136

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 140

GRUPO DE FLORA EN ZONA DE COMPENSACIÓN141

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE FLORA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN... 141

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO DE FLORA EN ZONA DE COMPENSACIÓN 145

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE FLORA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN 169

ANÁLISIS DE ZONAS A DESAFECTAR VS. ZONAS A COMPENSAR.....170

TIPO DE COMPENSACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA PARA COMPENSACIÓN.....170

CARÁCTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD DE ZONAS DE DESAFECTACIÓN VS. ZONA DE COMPENSACIÓN.....172

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y ZONAS DE

COMPENSACIÓN.....	172
IMPACTO SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y ZONAS DE COMPENSACIÓN.....	176
CUANTIFICACIÓN Y EQUIVALENCIA DE ECOSISTEMAS EN ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y ZONAS DE COMPENSACIÓN.....	179
IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	181
INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA.....	182
ACHIOTAL.....	182
POLÍGONO PRINCIPAL.....	182
RED VIAL NACIONAL.....	183
RED VIAL CANTONAL.....	184
SERVICIOS PÚBLICOS.....	188
INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS FUERA DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	197
LAS FLORES.....	199
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	199
POLÍGONO MADRE.....	199
RED VIAL CANTONAL.....	199
SERVICIOS PÚBLICOS.....	199
POLÍGONO FINAL.....	200
LA TROCHA.....	200
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	200
POLÍGONO MADRE.....	200
RED VIAL NACIONAL.....	201
SERVICIOS PÚBLICOS.....	201
INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	201
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	202
POLÍGONO MADRE.....	202
RED VIAL CANTONAL.....	202
SERVICIOS PÚBLICOS.....	202
INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.....	203
POLÍGONO FINAL.....	203
TABLILLAS.....	204
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	204
POLÍGONO MADRE.....	204
RUTAS NACIONALES.....	207
RUTAS CANTONALES.....	207
INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.....	208
CUATRO ESQUINAS.....	209
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	209
POLÍGONO MADRE.....	209
RED VIAL NACIONAL.....	210
RED VIAL CANTONAL.....	210
SERVICIOS PÚBLICOS.....	213
INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO	

.....	218
MAPA FINAL	219
GESTIÓN SOCIAL	220
METODOLOGÍA	221
GENERACIÓN DE LÍNEA BASE DE MAPEO DE ACTORES	221
INSTITUCIONES PÚBLICAS RELACIONADAS CON EL ESTUDIO	221
GRUPOS COMUNALES PRESENTES EN EL CANTÓN DE LOS CHILES	222
INSTITUCIONES PÚBLICAS DE SERVICIOS DE EMERGENCIAS	223
PROCESO DE SOCIALIZACIÓN	224
FASE I: RECONOCIMIENTO DEL ENTORNO COMUNAL	224
FASE II: PLANIFICACIÓN DE TALLERES	226
FASE III: PROCESO DE CONVOCATORIA COMUNAL	227
FASE IV: EJECUCIÓN DE LOS TALLERES INFORMATIVOS	227
Gestión de la información y creación de plataforma de consulta	236
CONCLUSIONES	238
CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD REALIZADOS DENTRO DE LA ZONA DE DESAFECTACIÓN	238
CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD REALIZADOS DENTRO DE LA ZONA DE COMPENSACIÓN	241
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS DE ZONAS A DESAFECTAR VS. ZONAS A COMPENSAR	244
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	246
ANEXOS	250

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo dentro del área de desafección y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	38
Figura 2. Mapa de zonas de vida en área de desafección y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	40
Figura 3. Mapa de ubicación de planos catastro propuestos dentro de la zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	41
Figura 4. Mapa de las observaciones del monitoreo de herpetofauna en el Bosque 1. Los Chiles, Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua usando la plataforma Epicollect5.....	49
Figura 5. Mapa de las observaciones del monitoreo de Herpetofauna en el Bosque 2. Los Chiles, Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua usando la plataforma Epicollect5.....	50
Figura 6. Frijolar recién sembrado a un costado de Bosque 2.	57
Figura 7. Monitoreo de avifauna utilizando binoculares y telescopio en la zona de desafección.	59
Figura 8. Familias de aves presentes en el muestreo dentro de la zona de desafección.	60
Figura 9. Mapa de ubicación de las cámaras trampa en los puntos de muestreo dentro de la zona de desafección en la comunidad de Achiotal (Los Chiles), estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	65
Figura 10. Colocación de cámaras trampa en los sitios de muestreo.	66
Figura 11. Detalle de localización de cámaras trampa en sitios de muestreo para registro de mamíferos terrestres.	66
Figura 12. Diversidad de especies de mamíferos detectados en cada sitio de muestreo para la zona de desafección.....	69
Figura 13. Colocación de redes de niebla en los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección.	73
Figura 14. Manipulación e identificación de los murciélagos en los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección.....	73
Figura 15. Distribución de especies de murciélagos por sitio dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	75

Figura 16. Mapa de ubicación de las Parcelas Temporales de Muestreo (PTM), CTP de Los Chiles y Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	79
Figura 17. Estaca de madera indicando el centro de la PTM dentro de la zona de desafectación.	80
Figura 18. Diseño de subparcelas para fustales.....	81
Figura 19. Medición de DAP.....	82
Figura 20. Ubicación de cuadrículas dentro de parcelas temporales para medición de brinzales y latizales.	83
Figura 21. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	87
Figura 22. Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las 3 parcelas establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua....	88
Figura 23. Área Basal por hectárea para las para las 3 parcelas establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	89
Figura 24. Volumen por hectárea para las para las 3 parcelas establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	90
Figura 25. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	92
Figura 26. Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	93

- Figura 27.** Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las 3 parcelas establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.... 94
- Figura 28.** Área Basal por hectárea para las para las 3 parcelas establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua. 95
- Figura 29.** Volumen por hectárea para las para las 3 parcelas establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua. 96
- Figura 30.** Monitoreo de avifauna utilizando binoculares y telescopio en la zona de compensación. 114
- Figura 31.** Familias de aves presentes en el muestreo dentro de la zona de compensación. 115
- Figura 32.** Prueba de funcionamiento de cámaras trampa en los sitios de muestreo. 122
- Figura 33.** Detalle de localización de cámaras trampa en sitios de muestreo para registro de mamíferos terrestres. 122
- Figura 34.** Diversidad de especies de mamíferos detectados en cada sitio de muestreo para la zona de compensación..... 127
- Figura 35.** Comparación del patrón de manchas de cría de *Leopardus pardalis*. 128
- Figura 36.** Comparación de manchas de un macho de *Leopardus pardalis*.... 128
- Figura 37.** Individuos de mono congo (*Alouatta palliata*)..... 131
- Figura 38.** Individuo de mono cariblanco (*Cebus imitator*). 132
- Figura 39.** Individuo de manigordo (*Leopardus pardalis*) 133
- Figura 40.** Individuo de jaguar (*Panthera onca*), en CT6..... 134
- Figura 41.** Colocación de redes de niebla en los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación. 136
- Figura 42.** Manipulación e identificación de los murciélagos en los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación..... 136
- Figura 43.** Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora para el Plano 2014, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 142

- Figura 44.** Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora para el Plano 2013, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 143
- Figura 45.** Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora para el Plano 1994, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 144
- Figura 46.** Estaca de madera indicando el centro de cada PTM. 145
- Figura 47.** Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 147
- Figura 48.** Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 147
- Figura 49.** Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.. 148
- Figura 50.** Área basal por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 149
- Figura 51.** Volumen por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 150
- Figura 52.** Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 5 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 152
- Figura 53.** Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 153

- Figura 54.** Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.. 154
- Figura 55.** Área basal por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 155
- Figura 56.** Volumen por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 156
- Figura 57.** Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 158
- Figura 58.** Abundancia, Dominancia y Frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 159
- Figura 59.** Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.. 160
- Figura 60.** Área Basal por hectárea para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 161
- Figura 61.** Volumen por hectárea para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 161
- Figura 62.** Mapa de ASP y corredores biológicos en área de desafección y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 172

Figura 63. Mapa de cobertura forestal SINAC 2021 en área de desafectación y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	173
Figura 64. Mapa de ASP y corredores biológicos para planos catastro propuestos dentro de la zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	175
Figura 65. Mapa de cobertura forestal SINAC 2021 en zona de compensación propuesta, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	176
Figura 66. Mapa de polígono madre de la zona a desafectar en achiotal.	183
Figura 67. Vista de la ruta nacional 35.	184
Figura 68. Rutas nacionales en la zona de afectación.	184
Figura 69. Intersección de la ruta cantonal 071 y la ruta cantonal 311.	185
Figura 70. Ruta cantonal 311.	186
Figura 71. Ruta cantonal 278.	187
Figura 72. Polígono madre con rutas cantonales.	187
Figura 73. Tanqueta en la zona de desafectación.	188
Figura 74. Polígono del proyecto con la incorporación de las tanquetas de agua propiedad del AyA.	189
Figura 75. Tendido eléctrico sobre la ruta nacional 35.	190
Figura 76. Tendido eléctrico en las zonas de servidumbre.	190
Figura 77. Polígono del proyecto con tendido eléctrico.	190
Figura 78. Torre de telecomunicaciones en las zonas aledañas al polígono del proyecto.	192
Figura 79. Ubicación de torre de telecomunicaciones.	193
Figura 80. Parada de bus “hechiza” en el polígono analizado.	194
Figura 81. Terminal de buses en el Puesto Fronterizo de Tablillas.	194
Figura 82. Paradas dentro y cerca del polígono del proyecto.	195
Figura 83. Servidumbre dentro del polígono del proyecto.	196
Figura 84. Servidumbre dentro del polígono del proyecto.	196
Figura 85. Servidumbres dentro del polígono del proyecto.	197
Figura 86. Polígono con bienes aledaños fuera del área de proyecto.	198
Figura 87. Mapa de la zona a desafectar con la infraestructura dentro del polígono analizado.	199
Figura 88. Polígono localidad Las Flores.	200
Figura 89. Polígono localidad La Trocha.	201

Figura 90. Ruta cantonal de acceso al sector de Isla Chica.....	202
Figura 91. Escuela de Isla Chica.....	203
Figura 92. Cementerio de Isla Chica.	203
Figura 93. Polígono final Isla Chica.	204
Figura 94. Ejemplo de sistema de pozo en el sector de Tablillas.	205
Figura 95. Posteado y alumbrado público en el sector de Tablillas.....	206
Figura 96. Ruta cantonal en el sector de Tablillas.....	207
Figura 97. Polígono final sector Tablillas.....	208
Figura 98. Mapa de polígono madre de la zona a desafectar en Cuatro Esquinas.	209
Figura 99. Ruta 009.....	210
Figura 100. Ruta cantonal 036.	211
Figura 101. Ruta cantonal 037.	212
Figura 102. Polígono madre con rutas cantonales.	213
Figura 103. Medidores de agua potable en el sector.....	214
Figura 104. Tanque de agua potable.....	215
Figura 105. Tendido eléctrico en el sitio en cuestión.....	216
Figura 106. Parada de bus en el polígono analizado.	217
Figura 107. Servidumbres dentro del polígono del proyecto.	218
Figura 108. Mapa de la zona a desafectar con la infraestructura dentro del polígono analizado.	219
Figura 109. Convocatoria Comunal.....	227
Figura 110. Taller en la comunidad La Trocha, febrero 2025.....	228
Figura 111. Taller en la comunidad Isla Chica, febrero 2025.....	229
Figura 112. Taller en la comunidad Las Flores, febrero 2025.....	230
Figura 113. Taller en la comunidad Cuatro Esquinas, marzo 2025.....	231
Figura 114. Taller en la comunidad Achiotal, marzo 2025.....	232
Figura 115. Taller en la comunidad Achiotal, marzo 2025.....	233
Figura 116. Mapa de referencia de ubicación de las entidades geográficas en sector Achiotal, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	237
Figura 117. Ejemplo Interfase de SIG para consulta en campo.....	237

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Comunidades dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF....	38
Cuadro 2. Planos catastros propuestos dentro de la zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	41
Cuadro 3. Valor de criterio para el factor de representatividad.	43
Cuadro 4. Valor de criterio para el factor rareza.....	43
Cuadro 5. Valor de criterio de remanencia.	44
Cuadro 6. Valor de criterio de transformación.	44
Cuadro 7. Ubicación general de los puntos de muestreo del grupo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	47
Cuadro 8. Lista total de especies de herpetofauna y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF....	51
Cuadro 9. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	52
Cuadro 10. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	53
Cuadro 11. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	53
Cuadro 12. Índice de Shannon-Wiener correspondientes al muestreo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	54
Cuadro 13. Índice de Simpson correspondiente al muestreo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	54
Cuadro 14. Índice de Margalef correspondiente al muestreo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	54
Cuadro 15. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona de desafección del grupo de Avifauna, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	57

Cuadro 16. Índice de Shannon-Wiener correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 61

Cuadro 17. Índice de Simpson correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 61

Cuadro 18. Índice de Margalef correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 61

Cuadro 19. Recorridos realizados para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 64

Cuadro 20. Ubicación de las cámaras trampa para muestreo de mamíferos terrestres en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 64

Cuadro 21. Intensidad de muestreo por cámara trampa en la zona de desafectación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 67

Cuadro 22. Lista total de especies de mamíferos terrestres y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 68

Cuadro 23. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 68

Cuadro 24. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF. 69

Cuadro 25. Resultados mamíferos terrestres índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 70

Cuadro 26. Resultados mamíferos terrestres índice de Simpson para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 70

Cuadro 27. Resultados mamíferos terrestres índice de Margalef para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..... 70

Cuadro 28. Ubicación de los puntos de muestreo del grupo de murciélagos en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	72
Cuadro 29. Lista total de especies de murciélagos y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF....	74
Cuadro 30. Lista de especies de murciélagos y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	75
Cuadro 31. Lista de especies de murciélagos y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	75
Cuadro 32. Resultados del análisis estadístico índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF....	76
Cuadro 33. Resultados del análisis estadístico índice de Simpson para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	76
Cuadro 34. Resultados del análisis estadístico índice de Margalef para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	77
Cuadro 35. Plantilla utilizada para el levantamiento de la información en el trabajo de campo.	83
Cuadro 36. Ubicación de las Parcelas Temporales de Muestreo (PTM) dentro de la zona de desafección para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	84
Cuadro 37. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	86
Cuadro 38. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	87

Cuadro 39. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.....	91
Cuadro 40. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el Bosque 2 para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	91
Cuadro 41. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el Bosque 2 Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.	92
Cuadro 42. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.....	97
Cuadro 43. Latizales y brinzales identificados en las PTM ubicadas en el CTP de Los Chiles.	97
Cuadro 44. Latizales y brinzales identificados en las PTM ubicadas en el Bosque Erlen Hernández.	98
Cuadro 45. Inventario forestal para las zonas de desafección de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.....	100
Cuadro 46. Ubicación general de las fincas para el muestreo de herpetofauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	106
Cuadro 47. Lista total de especies de herpetofauna y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	107
Cuadro 48. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio Plano 2014 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	108
Cuadro 49. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 2013 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	109

Cuadro 50. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 1994 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	110
Cuadro 51. Índice de Shannon-Wiener correspondiente al muestreo de herpetofauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	111
Cuadro 52. Índice de Simpson correspondiente al muestreo de herpetofauna dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	111
Cuadro 53. Índice de Margalef correspondiente al muestreo de herpetofauna dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	111
Cuadro 54. Ubicación general de las fincas para el muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	113
Cuadro 55. Índice de Shannon-Wiener correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	116
Cuadro 56. Índice de Simpson correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	116
Cuadro 57. Índice de Margalef correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	116
Cuadro 58. Recorridos realizados en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres.	120
Cuadro 59. Ubicación de los puntos de muestreo por cámaras trampa en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	121
Cuadro 60. Intensidad de muestreo por cámara trampa en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	123
Cuadro 61. Lista total de especies de mamíferos terrestres y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	124

Cuadro 62. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Plano 2014, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	125
Cuadro 63. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Plano 2013, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	126
Cuadro 64. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Plano 1994, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	126
Cuadro 65. Resultados mamíferos terrestres índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	129
Cuadro 66. Resultados mamíferos terrestres índice de Simpson para los sitios de muestreo de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	130
Cuadro 67. Resultados mamíferos terrestres índice de Margalef para los sitios de muestreo de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	130
Cuadro 68. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de mamíferos voladores, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	135
Cuadro 69. Lista total de especies de murciélagos y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	137
Cuadro 70. Lista de especies de mamíferos voladores y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 2014 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	138
Cuadro 71. Lista de especies de mamíferos voladores y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 2013 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	138
Cuadro 72. Lista de especies de mamíferos voladores y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 1994 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	139

Cuadro 73. Índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de muestreo correspondientes al muestreo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	139
Cuadro 74. Índice de Simpson para los sitios de muestreo correspondientes al muestreo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	140
Cuadro 75. Índice de Margalef para los sitios de muestreo correspondientes al muestreo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	140
Cuadro 76. Ubicación de fincas de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	142
Cuadro 77. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	146
Cuadro 78. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	146
Cuadro 79. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	151
Cuadro 80. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del Plano de 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	151
Cuadro 81. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	151
Cuadro 82. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	157

Cuadro 83. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del Plano de 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	157
Cuadro 84. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.....	158
Cuadro 85. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF..	162
Cuadro 86. Latizales y brinzales identificados en las PTM del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	162
Cuadro 87. Latizales y brinzales identificados en las PTM del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	164
Cuadro 88. Latizales y brinzales identificados en las PTM del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.	166
Cuadro 89. Valores de criterio para los factores a considerar para la compensación de la zona a desafectar para el cantón de Los Chiles.....	170
Cuadro 90. Áreas zona de desafección vs áreas zona de compensación y ganancia neta.....	171
Cuadro 91. Riqueza de especies de fauna silvestre en zona de desafección vs zona de compensación.	177
Cuadro 92. Riqueza de especies de flora silvestre en zona de desafección vs zona de compensación.	179
Cuadro 93. Resultados promedio de índices de diversidad para fauna silvestre en zona de desafección vs zona de compensación.	180
Cuadro 94. Resultados promedio de índices de diversidad para flora silvestre en zona de desafección vs zona de compensación.	181
Cuadro 95. Identificación de servicios ecosistémicos en zona de desafección vs zona de compensación.	182

Cuadro 96. Lugares y fechas gestionadas para el proceso de socialización .. 226

INTRODUCCIÓN

El Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo (RNVS-CF) fue creado mediante el Decreto Ejecutivo N.º 22962-MIRENEM del 15 de febrero de 1994. El área de influencia en Costa Rica para el RNVS-CFN comprende seis cantones fronterizos del país: La Cruz, Upala, Los Chiles, San Carlos, Sarapiquí y Pococí; estos cantones conforman el contexto regional, que en conjunto abarcan una superficie de 1.217.735 hectáreas. Entre sus objetivos, esta Área Silvestre Protegida (ASP) se constituye como un importante corredor biológico entre el Área de Conservación Tortuguero, los Humedales de Tamborcito y Maquenque, el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro y la Reserva Forestal El Jardín. Además, es un sitio de gran importancia ecológica debido a las condiciones biofísicas de los ecosistemas que comprende en los sectores con menor grado de intervención y sus elementos focales de manejo, entre estos: bosques, el sistema palustrino (humedales), bosques de yolillo y agua para consumo humano (SINAC, 2016).

La realización de estudios técnicos para el análisis de biodiversidad corresponde a una etapa fundamental en el desarrollo de proyectos para el progreso nacional. El proyecto "Estudios de Biodiversidad para la desafectación de comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua y su compensación ambiental" abarca sitios de alto interés desde el punto de vista técnico y científico para poder estimar de manera apropiada variables asociadas a la biodiversidad presente en el sitio y ofrecer información relevante para los entes tomadores de decisiones. Ejecutar estudios técnicos de alto nivel en materia de biodiversidad permite que se tomen las medidas necesarias para garantizar la conservación de las especies presentes en el sitio, y que, además, se obtenga información que pueda emplearse para comparaciones futuras respecto a los ensamblajes ecosistémicos y la composición faunística y florística del sitio.

Uno de los principales retos que motivó la formulación del presente proyecto, es la existencia de múltiples comunidades con una amplia gama de actividades económicas y productivas ubicadas dentro del RNVS Corredor Fronterizo Norte, con las complejidades que esto implica desde el punto de vista legal y económico. Muchos de estos habitantes no poseen títulos de propiedad, situación que limita su acceso a posibilidades de desarrollo económico y social del que podrían beneficiarse en caso de regularizar su situación (INDER, 2024). Estas personas han habitado durante mucho tiempo el espacio y este proyecto aspira a generar los datos necesarios para que los tomadores de decisiones cuenten con insumos de calidad para resolver esta deuda histórica del Estado con esta población y les permita incrementar sus posibilidades de desarrollo.

Los procesos de gestión, conservación y protección de los recursos naturales del RNVS Corredor Fronterizo Norte se han visto históricamente limitados precisamente por la presencia de poblaciones humanas dentro del área, con las situaciones que esto implica y con los impactos antropogénicos asociados a las actividades humanas, predominantemente agrícolas, de la zona y los esfuerzos de conservación de fauna y flora silvestres del sitio, que incluyen una gran cantidad de especies de interés por su estado de conservación y sus características ecosistémicas. La riqueza natural del RNVS Corredor Fronterizo Norte y la normativa vigente en el país requieren que se realicen estudios que conduzcan a soluciones que permitan garantizar la preservación de estas especies y promuevan la funcionalidad ecosistémica, la conectividad entre los sitios y promuevan los esfuerzos de conservación, protección y gestión efectiva del sitio.

La Ley Orgánica del Ambiente y el Reglamento a la Ley de Biodiversidad plantean una serie de requisitos específicos y metodologías rigurosas para la desafectación de áreas del RNVS Corredor Fronterizo Norte, que incluyen estudios minuciosos como los incluidos en el presente proyecto. Dentro de estos estudios se tomaron en cuenta aspectos de la biodiversidad presente, que incluyen la relevancia ecológica, el estado de conservación, la funcionalidad ecosistémica y servicios ambientales brindados por las especies presentes en el sitio. El proceso de desafectación se enmarca en las iniciativas de conservación suscritas por el Estado costarricense durante las últimas décadas, particularmente la meta 30x30 del Convenio sobre Diversidad Biológica de la ONU, así como directrices nacionales y políticas públicas orientadas al manejo de las áreas protegidas y las poblaciones en zonas rurales.

Además, el proyecto busca mejorar la calidad de vida de las personas que habitan el sitio, proporcionando medios para un acceso más equitativo a recursos y oportunidades a un total de 45 centros de población. Dentro de éstos, se estima la existencia de 5 399 predios, por lo que se espera beneficiar a una cantidad igual de familias con esta iniciativa (INDER, 2024). Sin embargo, para efecto del presente estudio, se enmarca en una primera etapa y solo contempla 6 comunidades.

Para alcanzar estas metas, es necesario plantear posibilidades de compensación que cumplan con los requisitos de idoneidad en términos de área, representatividad ecosistémica, complejidad ecológica, presencia de especies de interés, conectividad con otras áreas de interés biológico, y que permitan la integración de las comunidades en los procesos de conservación de manera tal que el proceso pueda avanzar de la mano con el desarrollo humano de las poblaciones presentes en los sitios aledaños, resolviendo los retos de manejo que están vigentes en el sitio e históricamente han dificultado estos procesos de conservación y gestión de áreas de importancia ecológica. Conocer la riqueza y abundancia de especies faunísticas y florísticas de interés en la zona tiene una importancia central para modelar cuáles son las condiciones actuales del espacio y qué nivel de complejidad ecosistémica es la que está presente en el sitio. La información derivada del presente proyecto permitirá diseñar estrategias de gestión optimizadas para las especies del sitio y generará una línea base sobre la cual se podrán realizar comparaciones futuras para evaluar el éxito del proceso de la desafectación y generar métricas para efectos de determinación de impactos ambientales en la zona en el futuro.

Por tanto, en el presente documento se sintetizan los resultados obtenidos para el informe final a partir de la compilación de los muestreos realizados dentro de la zona de desafectación del RNVS-CF, así como los muestreos realizados dentro del área de compensación. Se detalla la delimitación y características tanto de la zona de desafectación como del área de compensación. De esta forma, en primera instancia se aborda lo referente a la zona de desafectación planteada para el RNVS-CF, tomando además dos ecosistemas de referencia en el área de influencia de zona de desafectación, con el fin de contar con una descripción más objetiva con las fincas que serán utilizadas para compensar, ya que actualmente la zona de desafectación se caracteriza por una cobertura principalmente urbana-rural, por lo que la cobertura vegetal y el hábitat de especies de fauna es limitado. En segundo lugar, se presentan los resultados obtenidos para la zona de compensación representada por 4 fincas propuestas fuera del RNVS-CF.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estudios técnicos de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua, según el artículo 72 del Reglamento a la Ley de Biodiversidad y su compensación ambiental correspondiente según el análisis realizado.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar los estudios técnicos de biodiversidad para conocer la integridad ecológica, relevancia y fragilidad de los elementos bióticos presentes en las comunidades a desafectar en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo.
2. Definir los lineamientos metodológicos para el muestreo de flora y fauna silvestre, contemplando los grupos de herpetofauna, avifauna, mamíferos terrestres y voladores, así como de vegetación leñosa en el área de estudio.
3. Implementar los lineamientos metodológicos definidos para el muestreo de fauna y flora silvestre dentro de la zona a desafectar en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo.

METODOLOGÍA

GENERACIÓN DE LÍNEA BASE DE ESPECIES PARA LOS SITIOS A DESAFECTAR Y EL ÁREA DE COMPENSACIÓN

En términos generales, y con el fin de establecer una línea base de la biodiversidad presente en los sitios de interés, y recopilar información suficiente para proveer insumos valiosos respecto a la biodiversidad de la zona, se estableció una metodología para diversos grupos de fauna tanto terrestre como voladora: herpetofauna (reptiles y anfibios), avifauna y mamíferos (terrestres y voladores). Sumado a esto, se definió la metodología para el monitoreo de flora en el área de estudio, evaluando así las condiciones en cuanto a estructura y composición vegetal de los sitios de muestreo. Las metodologías definidas para cada grupo de fauna silvestre y flora se encuentran especificadas dentro del apartado de resultados y discusión por cada uno de éstos, incluyendo puntos de muestreo y técnicas específicas.

La metodología implementada para cada grupo de flora y fauna se estandarizó para su aplicación tanto en el área de desafectación como en los sitios a compensar, con el fin de obtener una comparación objetiva de la riqueza de especies.

MEDICIÓN E INTERCAMBIO DE BIODIVERSIDAD

Para esta medición se realizó un estudio de la especies y hábitats que se desafectarán dentro del RNVS-CF, así como en el sitio propuesto a compensar, en términos de cualidades y de cantidades estimadas; para esto se utilizó una metodología detallada para cada grupo de fauna o flora en estudio. Con ello se pretendía identificar las ganancias o pérdidas de biodiversidad. Lo anterior se planteó acorde con el principio de mantener los procesos ecológicos de los ecosistemas. Para esto se contó con las debidas licencias de investigación emitidas por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación para los miembros del grupo de especialistas del Consorcio Biodiversidad, específicamente para el Área de Conservación Arenal Huetar Norte con número de resolución de permiso R-SINAC-PNI-ACAHN-29-2024.

CARÁCTER ADICIONAL

El carácter adicional se evaluó a partir de la ganancia de biodiversidad adicional a la que habría tenido lugar sin llevar a cabo la compensación; es decir, que el sitio que se vaya a compensar posea una ganancia adicional no solo en términos de tamaño, sino de la biodiversidad intrínseca en el ecosistema. Para esto se muestran los resultados en cada sección para cada grupo evaluado, donde se detalla con la ayuda de índices de diversidad, así como con el listado de especies, el carácter adicional en la zona propuesta de compensación.

TEMPORALIDAD

La ganancia por compensaciones debe durar al menos tanto como el impacto del que se trate. En la mayoría de los casos, esto significa que debe ser a perpetuidad. Para el presente caso, todos los terrenos derivados de compensaciones deben ser donados al Estado para que sean inscritos como terrenos del Estado-MINAE, como Patrimonio Natural del Estado.

SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Para evaluar la Pérdida Neta Nula y la Ganancia Neta, como uno de los factores claves en el proceso de compensación de la biodiversidad, se realizan los estudios de referencia del sitio a desafectar antes de que se haya producido algún impacto específico por parte

del proyecto, es decir, se deben aplicar los estudios de biodiversidad correspondientes para conocer el estado de un área a desafectar previo a la intervención de ésta, con el fin de contar con una línea base de las condiciones del sitio en su estado natural. Sin embargo, para este caso en particular, la zona de desafectación evaluada cuenta desde hace varios años con el establecimiento de comunidades e infraestructura dentro del RNVS-CF; por tanto, se encuentran diferentes usos del suelo, infraestructura aislada, comercio y actividades productivas.

Para esta contratación se lleva a cabo una evaluación tanto de la zona a desafectar (sector urbano intervenido), como de dos ecosistemas de referencia en la periferia de la comunidad de Achiotal (Los Chiles), con el fin de tener un panorama de la zona de desafectación antes de que se hubiera producido algún impacto específico. Los resultados de esta evaluación se presentan en el apartado 4 sobre *Estudios de biodiversidad en la zona de desafectación*.

Además, para cumplir con el criterio de seguimiento y evaluación dentro de cada sección de grupo de fauna o flora evaluado, se detalla un apartado de metodología específica que funge como línea base, para continuar con el seguimiento y monitoreo de los elementos de biodiversidad contemplados.

ASPECTOS GENERALES DE LOS ESTUDIOS EN LAS ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y COMPENSACIÓN

DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ZONA DE DESAFECTACIÓN

La zona de desafectación comprende parte de 6 poblados que se ubican actualmente dentro del RNSV-CF (predios y caminos) y que según el área propuesta para los términos de esta contratación abarca aproximadamente un total de 55 hectáreas a desafectar (Cuadro 1). Con el fin de desarrollar un proceso de evaluación que permitiera la aplicación de la metodología planteada, se realizaron muestreos de la zona de desafectación que se ubica en parte de los poblados mencionados, así como de dos parches de bosque aledaños a la zona de desafectación, específicamente en la comunidad de Los Chiles (Achiotal), como ecosistemas de referencia. Lo anterior se realizó con el fin de que se genere una comparación objetiva con las fincas que serán utilizadas para compensar, ya que actualmente la zona de desafectación se caracteriza por una cobertura principalmente urbana-rural, por lo que la cobertura vegetal original y el hábitat natural de especies de fauna silvestre es muy limitado. Por lo tanto, los nombres de los sitios de muestreo para la zona de desafectación se unificaron de la siguiente manera:

- Zona de desafectación (Achiotal, Tabillas, Cuatro Esquinas 1 y 2, Isla Chica, Las Flores y La Trocha)
- Bosque 1: CTP Los Chiles (Achiotal)
- Bosque 2: Erlen Hernández (Achiotal)

En la Figura 1 se presenta el nombre los sitios de muestreo y esquema general de la zona de desafectación abarcada. Se utilizaron archivos en formato kmz de las zonas de muestreo para referencia en campo en conjunto de dispositivos móviles y la aplicación Google Earth.

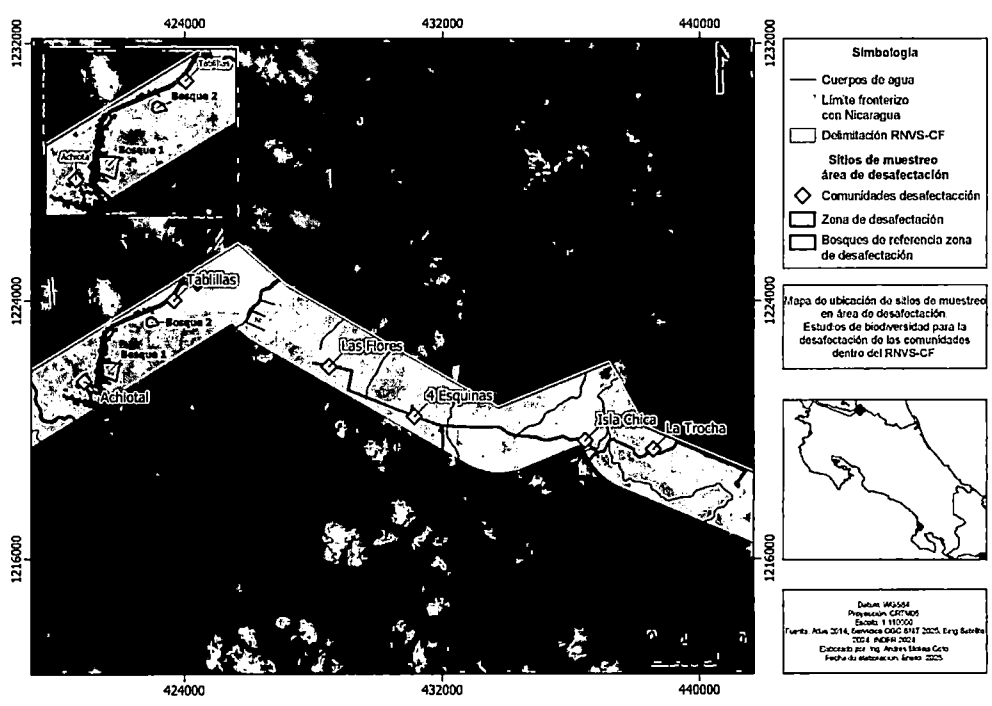
Cuadro 1. Comunidades dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Poblado	Área predios (m ²)	Área caminos (m ²)	Total (ha)
Achiotal 14m	144 909.0	105 559.0	25.0
Tablillas	22 105.4	19 262.4	4.1
Cuatro Esquinas 1 Y 2	66 101.8	78 111.3	14.4
Isla Chica	23 186.8	76 546.7	10.0
Las Flores	9 383.5	15 745.5	2.5
La Trocha	11 934.6	41 130.5	5.3
Total			61.3

Fuente: INDER, 2024.

Para efectos de este estudio, se considera un área de desafección de 55 hectáreas, de conformidad con la solicitud de contratación realizada por parte del INDER.

Figura 1. Mapa de ubicación de los sitios de muestreo dentro del área de desafección y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Molina, 2025.

CARACTERIZACIÓN DEL SITIO A DESAFECTAR

El proceso de caracterización de la zona a desafectar se desarrolló mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG) una revisión de capas *shapfile* oficiales del Sistema Nacional de Información Territorial (2025), referentes a los nodos del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Las capas consultadas fueron: Corredores Biológicos, Áreas Silvestre Protegidas, Registro Nacional de Humedales, Cobertura Forestal 2021, Cobertura Forestal 2023 del SINAC, Cobertura FONAFIFO 2000 y Cauce y drenaje 1:25 mil del IGN.

La caracterización a fondo de riqueza vegetal y estructura de hábitat se presenta en los estudios de biodiversidad realizados en el apartado 4 para el grupo de flora y fauna en estudio, en donde se detalla la metodología para cada grupo.

A continuación, se presenta un panorama general de las características de la zona de desafectación. El análisis de los componentes de biodiversidad se presenta en el apartado 4. Además, en el apartado 6.2 se detalla la caracterización ecológica de la zona de estudio.

La zona de desafectación se ubica dentro de los límites del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo (RNVS-CF), el cual fue creado mediante el Decreto Ejecutivo N.º 22962-MIRENEM del 15 de febrero de 1994, que abarca en su totalidad una superficie de 1.217.735 hectáreas, las cuales cubren parte de seis cantones fronterizos del país: La Cruz, Upala, Los Chiles, San Carlos, Sarapiquí y Pococí. Para el caso específico de la zona de desafectación planteada en el presente estudio, esta se ubica dentro del cantón de Los Chiles y dentro del distrito con el mismo nombre.

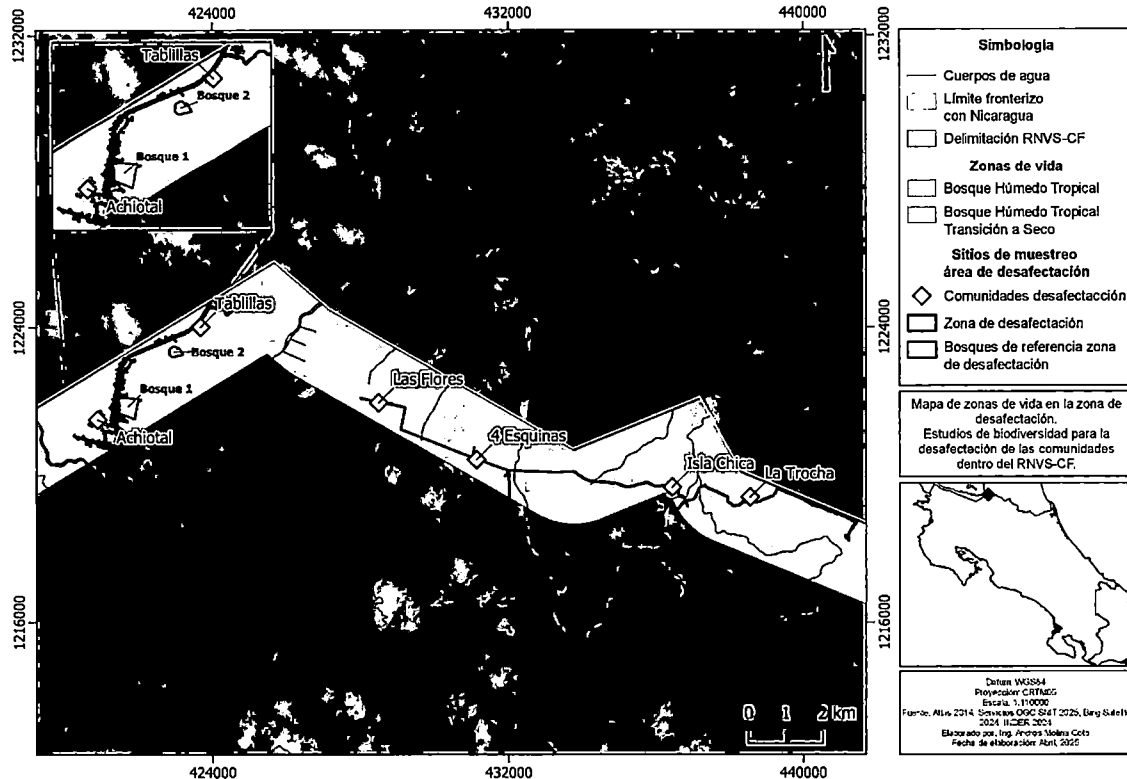
En cuanto a zonas de vida, de acuerdo con las características que determinan esta clasificación y según el Mapa Ecológico de Costa Rica (Bolaños y Watson, 1993), en escala 1:200000, de forma general la zona de desafectación se ubica dentro de dos zonas de vida, la mayor parte dentro del Bosque Húmedo Tropical y una sección menor en el Bosque Húmedo Tropical Transición a Seco.

El Bosque Húmedo Tropical presenta un rango de precipitación entre 1950 y 3000 mm anuales y temperatura media entre 24 y 27°C; en cuanto a la vegetación es un bosque semicaducifolio o perennifolio, alto, de muchos estratos (Janzen, 1991). Los árboles de dosel son de 40 a 50 m de altura en su mayoría de copas anchas y altas, de tallos delgados, generalmente de menos de 100 cm de diámetro a la altura del pecho, sin ramas hasta los 25 a 35 m, a menudo con gambas altas delgadas y lisas, de corteza de color claro (Janzen, 1991). Las palmas, especialmente *Scheelea rostrata*, son abundantes, excepto en las zonas de transición frías. Los árboles del sotobosque son en su mayoría de 8 a 20 m de alto, con copas redondas o cónicas, y el estrato inferior presenta principalmente helechos; además, los bejucos y epífitas son plantas muy abundantes (Janzen, 1991). Algunas especies vegetales comunes de esta zona de vida son: *Cedrela odorata*, *Jacaranda copaia*, *Vochysia ferrugínea*, *Hyeronima alchorneoides*, *Brosimum lactescens*, *Dendropanax arboreus* y *Castilla elastica* (González, 1991).

Por otra parte, el Bosque Húmedo Tropical Transición a Seco presenta un rango de precipitación entre 1950 a 3000 mm anuales y la temperatura media anual oscila entre 24 y 27°C. Es una zona de vida basal de transición, con un período seco que varía entre 0 a 5 meses dependiendo de la zona (Holdridge, 1977; Janzen, 1991).

En la Figura 2, se presenta una representación de las zonas a desafectar respecto a las zonas de vida presentes.

Figura 2. Mapa de zonas de vida en área de desafectación y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Molina, 2025.

IDENTIFICACIÓN Y SELECCIÓN DE SITIOS POTENCIALES PARA COMPENSACIÓN

La zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad está comprendida por fincas propuestas por el Instituto de Desarrollo Rural en conjunto con esta consultoría y el criterio técnico sugerido del Sistema Nacional de Áreas de Compensación (SINAC). Estas propiedades pertenecen actualmente al Banco Nacional de Costa Rica y abarcan en total un aproximado de 261.3 hectáreas (Cuadro 2).

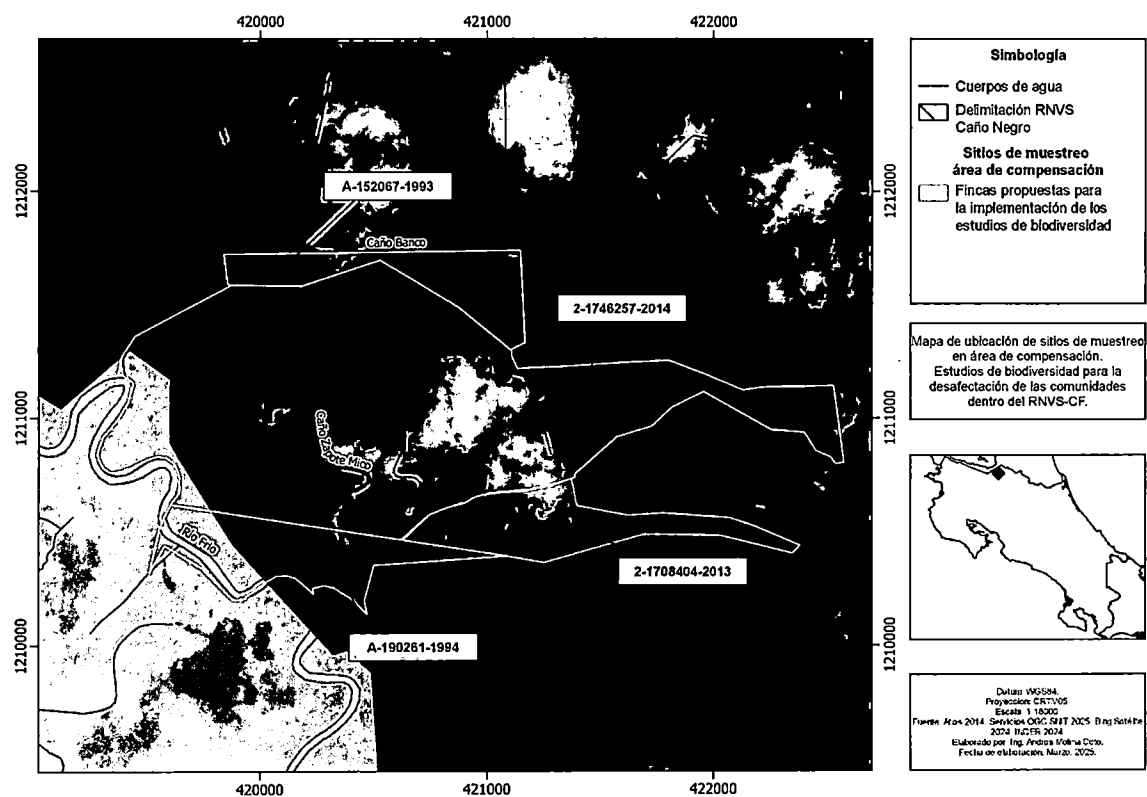
Cabe destacar que según los estudios del INDER, se intentó definir áreas cercanas al RNVS-CF para la zona de compensación, sin embargo, existen problemas con la tenencia de la tierra al sur del Refugio, donde las fincas aún se encuentran en información posesoria, lo que limita poder comprar estos inmuebles; asimismo, son zonas de difícil acceso y las condiciones ecológicas se consideraron más favorables en las fincas seleccionadas. En la Figura 3 se presenta el nombre de los sitios de muestreo y el esquema general de la zona de compensación evaluada.

Cuadro 2. Planos catastros propuestos dentro de la zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Plano catastro	Finca Folio Real	Titular según Registro Nacional	Nomenclatura sitio de muestreo	Área predio (m ²)	Total (ha)
2-1746257-2014	2-275759-000	PCI ROJAS Y MADRIGAL SA	Plano 2014	2 043 777	204.4
A-190261-1994	2-365127-000	RIGOBERTO ABARCA ROJAS	Plano 1994	296 176.48	29.6
2-1708404-2013	2-522599-000	PCI ROJAS Y MADRIGAL SA	Plano 2013	272 950	27.3
Total					261.3

Fuente: INDER, 2024.

Figura 3. Mapa de ubicación de planos catastro propuestos dentro de la zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Molina, 2025.

ESTIMACIÓN DEL ÁREA MÍNIMA A COMPENSAR

Mediante las solicitudes realizadas por la Administración a través de órdenes de servicio, se tiene un área de desafectación de 55 ha en el RNVS-CF. La presente propuesta metodológica incluye las actividades necesarias para abordar de forma óptima cada una de las etapas requeridas para obtener la desafectación del área definida por el INDER. Debido a que en Costa Rica no se tiene un método oficial para realizar el cálculo, se eligió referencia el procedimiento establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico elaborado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) de Colombia, el cual establece un factor de compensación (Fc) que es un multiplicador que se calcula a partir de la sumatoria de cuatro criterios:

- Representatividad
- Rareza
- Remanencia
- Tasa de transformación anual.

De esta forma el Fc corresponde al resultado de la siguiente fórmula:

$$F_c = C_{rp} + C_{ra} + C_{rm} + C_{tt}$$

En donde:

Crp = Valor del criterio de representatividad. Expresado entre 1 y 3.

Cra = Valor del criterio de rareza. Expresado entre 1 y 2.

Crm = Valor del criterio de remanencia. Expresado entre 1 y 3.

Ctt = Valor del criterio de tasa de transformación. Expresado entre 1 y 2

Se debe tomar en consideración que la finalidad de esta metodología es compensar la desafectación de ecosistemas naturales o ambientes que se encuentran dentro de un área silvestre protegida y que afectará zonas con una biodiversidad importante. Se tiene una extensión de esta metodología en donde se habla de zonas de crecimiento secundario; sin embargo, no existe una categoría para un área totalmente intervenida como lo son los sectores a desafectar en el cantón de Los Chiles.

De igual forma, se hace la valoración con esta metodología y se genera el factor de compensación basado en las condiciones actuales de la zona a desafectar.

A continuación, se detalla cada uno de los factores que se toman en consideración para el cálculo del Fc:

1. **Representabilidad.** Se refiere al potencial de conservación del bioma presente de acuerdo con la proporción de unidad que se encuentra dentro de alguna categoría de conservación. (MSAD, 2018). Así, si se afecta un ecosistema con una nula o baja representación en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, se incrementa el área a compensar en una mayor medida, por lo que aumenta el factor de compensación por representatividad (Sasa, 2021). El valor de criterio de este factor se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Valor de criterio para el factor de representatividad.

Factor	Valor del criterio
Sin representatividad, no están representadas dentro del sistema de áreas protegidas.	3
Muy baja representatividad.	2.5
Baja representatividad.	2
Media representatividad.	1.5
Alta representatividad.	1
Muy alta representatividad.	0.5

Fuente: Sasa, 2021; MADS, 2022.

- 2. Rareza.** Se refiere a qué tan singular es un ecosistema/bioma en un área. Si presenta alto endemismo, se considera muy singular. Este factor identifica los ecosistemas con distribución restringida y los pondera con valores mayores que aquellos con distribuciones más amplias (Sasa, 2021). La escala de ponderación de este factor de muestra en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Valor de criterio para el factor rareza.

Factor	Valor de criterio
Rareza muy alta, distribución restringida	2
Rareza alta, distribución restringida	1.75
Rareza media, distribución media	1.5
Rareza baja, distribución amplia	1.25
Rareza muy baja, distribución muy amplia	1

Fuente: Sasa, 2021; MADS, 2022.

- 3. Remanencia.** Identifica el porcentaje remanente del ecosistema en cada bioma. Se calcula el área del ecosistema focal y el área del bioma, y el cociente de estos dos valores multiplicados por 100 da como resultado el porcentaje remanente en estado natural (Sasa, 2021). La escala de ponderación de este factor se muestra en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Valor de criterio de remanencia.

Factor	Valor de criterio
Muy alta ($\geq 90\%$)	1
Alta ($<90\% \geq 70\%$)	1.5
Media ($<90\% \geq 50\%$)	2
Baja ($<90\% \geq 30\%$)	2.5
Muy baja ($< 30\%$)	3

Fuente: Sasa, 2021; MADS, 2022.

4. **Potencial de transformación.** Es la tasa de pérdida anual de cobertura natural de un ecosistema o bioma. La escala de ponderación de este factor de muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Valor de criterio de transformación.

Factor	Valor de criterio
Muy alto	2
Alto	1.75
Medio	1.5
Bajo	1.25
Muy bajo	1

Fuente: Sasa, 2021; MADS, 2022.

Los anteriores criterios tienen valores asociados en el Manual que se pueden aplicar a las condiciones ambientales del sitio, y el documento detalla medidas de referencia y la siguiente fórmula para aplicar en áreas de sucesión forestal y crecimiento secundario:

$$\text{Área de compensación} = A_i \times (\Sigma F_c/2)$$

Donde A_i representa el área impactada.

CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE COMPENSACIÓN PROPUESTA

Para el proceso de caracterización de la zona propuesta de compensación, se empleó la misma metodología descrita en la sección 3.2.2. *Caracterización de la zona a desafectar* mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), así como, la caracterización a fondo de riqueza vegetal y estructura de hábitat de los estudios de biodiversidad implementados que se describen en el apartado 5.

El análisis de los componentes de biodiversidad de este sector se presenta en el apartado 5, en conjunto con la metodología de cada grupo. Además, en el apartado 6.2 se detalla la caracterización ecológica de la zona de estudio.

La zona de compensación propuesta no se ubica dentro de su totalidad en un ASP. En concordancia con la opinión jurídica N.º OJ-026-2019, colinda directamente al oeste con el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, por lo que es un sitio de interés al permitir conservar ecosistemas representativos a la zona de desafectación.

En cuanto a zonas de vida, de acuerdo con las características que determinan esta clasificación y de acuerdo con el Mapa Ecológico de Costa Rica (Bolaños y Watson, 1993), en escala 1:200000, de forma general la zona de desafectación se ubica dentro de dos zonas de vida. El área propuesta de fincas de compensación se ubica dentro del Bosque Húmedo Tropical, la cual se describió anteriormente.

ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS Y ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

En esta sección metodológica se identificó la relevancia y naturaleza de los bienes y servicios ambientales que suministra el área a desafectar y a compensar para las comunidades locales circunvecinas (servicios ecosistémicos). Este proceso se llevó a cabo mediante la revisión previa de ambas zonas a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el fin de conocer un panorama general de cobertura y recursos disponibles a través del uso de imágenes satelitales.

Posteriormente, en campo se identificaron los servicios ecosistemas disponibles por observación directa y análisis de las comunidades locales circunvecinas. Esta identificación se realizó con base en una modificación de la metodología para el análisis del estado y tenencia de los servicios ecosistémicos (SSEE) de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente de Colombia (2018).

ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS Y ESPECIES CLAVE PARA LA DESAFECTACIÓN Y COMPENSACIÓN DEL PROYECTO

El análisis del estado de conservación de los ecosistemas y especies clave para la desafectación y compensación del proyecto, se llevó a cabo mediante el criterio profesional de cada especialista de flora o fauna, por ende, dentro de cada sección de los grupos evaluados, tanto del área a desafectar como de la zona de compensación, se encuentra un apartado de *Especies de importancia ecológica*. De esta forma, se evaluó la presencia de especies clave, peligro de extinción, amenazadas, endémicas o indicadores de salud del ecosistema.

Sumado a esto, el análisis del estado de conservación de los ecosistemas para la zona de desafectación y zona de compensación se resume en los apartados específicos del presente documento. En el apartado 4 se encuentra lo referente a *Estudios de biodiversidad en la zona de desafectación* y en el apartado 5 lo referente a *Estudios de biodiversidad en la zona de compensación*.

ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

A continuación, se compila los resultados obtenidos durante el desarrollo de los estudios de biodiversidad implementados tanto en la zona de desafectación como en la zona de compensación para el RNVS-CF, por tanto, **en esta primera sección se presentan los resultados referentes a la zona de desafectación**, abarcando los sitios de muestreo antes mencionados. La información detallada en esta sección corresponde a los resultados obtenidos para los grupos de herpetofauna, avifauna, mamíferos terrestres y voladores, así como de la composición y estructura vegetal de vegetación leñosa en la zona de desafectación (Achiotal, Tabillas, Cuatro Esquinas 1 y 2, Isla Chica, Las Flores y La Trocha), Bosque de referencia 1 y Bosque de referencia 2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN ZONA DE DESAFECTACIÓN

GRUPO HERPETOFAUNA ZONA DE DESAFECTACIÓN

El monitoreo consistió en la visita de las dos localidades seleccionadas bajo los criterios expuestos anteriormente, además de recorridos en la zona de desafectación en donde se registraron las especies mediante la detección visual y auditiva de los grupos de anfibios y reptiles. Estos animales son sumamente abundantes y diversos en el país, por lo que pueden ser utilizados para mostrar la representatividad faunística de las zonas cercanas al área de desafectación y su equivalencia en las nuevas zonas de protección para compensación ambiental.

Los muestreos se realizaron en cuatro noches, por dos personas, entre las 6:00 p. m. y 10:00 p. m. para un total de 32 horas efectivas de muestreo (horas/persona), durante diciembre 2024. Se observaron 25 especies, correspondientes a 15 especies de anfibios y 10 especies de reptiles. La cantidad de individuos observados solo permitió estimar los índices de diversidad para los dos sectores boscosos: los índices de diversidad para anfibios en el bosque 1 fueron 3.06, 0.12 y 2.79, para Shannon, Simpson y Margalef, respectivamente; mientras que para reptiles fueron de 2.37, 0.13 y 2.17, para los mismos estimadores. Por su parte, en el bosque 2 los valores de los índices fueron de 2.04, 0.2 y 1.73, para anfibios, y 1.0, 0 y 1.44, para reptiles, en los mismos estimadores de diversidad.

Las especies más comunes fueron ranas asociadas a lagunas abiertas, dentro de las cuales la especie más abundante fue la rana de hocicona de Boulenger (*Scinax boulengeri*), seguida por la rana arbórea veteada (*Dendropsophus phlebodes*) y la rana de charco (*Leptodactylus melanonotus*). En reptiles, la especie más observada fue la lagartija delgada (*Anolis limifrons*), una especie común de zona abiertas y alteradas. De acuerdo con la diversidad observada en los muestreos, se observa que todas las especies son comunes y se pueden observar en zonas abiertas o bordes de bosque, por lo que se logran ver en sitios con cierta alteración humana. Debido a la presencia de los parches de bosques, también se observaron algunas que no son tan frecuentes, como la iguana de casco (*Corytophanes cristatus*), las cuales necesitan zonas boscosas para sobrevivir. Cabe mencionar la presencia de la salamandra estriada de patas palmeadas (*Bolitoglossa striatula*), que si bien es una especie relativamente común entre las salamandras, los requerimientos de humedad y parches boscosos que necesitan las salamandras las hace especialmente vulnerables a la alteración y contaminación humana, por lo que representa una especie importante para garantizar un hábitat adecuado para en las nuevas zonas de protección.

La diversidad de herpetofauna observada en los sitios representa una comunidad típica de zonas abiertas y borde de bosque de la región norte del país, estas especies necesitan ambientes que incluyan lagunas, ríos o charcos, además de cierta cobertura de bosque para sobrevivir. Si bien no necesitan bosques primarios, sí es cierto que su hábitat típico incluye coberturas de bosques secundarios o maduros con presencia de hojarasca y vegetación abundante en los diferentes estratos del bosque para reproducirse y alimentarse. Por tanto, las características ecológicas de las zonas escogidas para la compensación deben tener al menos elementos similares a cuerpos de agua y parches boscosos, ya sea en regeneración o poco alterados, para compensar el uso de los terrenos en la zona de desafectación.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

El método utilizado en este estudio fue la técnica de búsqueda intensiva en transectos de longitud variable para cada sitio de muestreo, incluyendo tanto encuentros visuales, así como identificación auditiva. La búsqueda intensiva incluye la revisión de diferentes sustratos, troncos caídos, piedras, cuevas, desde el nivel del suelo hasta los 2 metros de altura (Estrella y Piedra, 2018), identificando todas las especies encontradas en el lugar y liberándolas en el mismo sitio.

Cuadro 7. Ubicación general de los puntos de muestreo del grupo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia
Bosque 1	421500	1222100	CTP Los Chiles
Bosque 2	422958	1223487	Erlen Hernández
Ciudad	421000	1221000	Zona de desafección Los Chiles

Fuente: Abarca, 2025.

Se utilizó un ancho de búsqueda de 2 metros por transecto, lo cual permitió calcular la densidad de población según Maza (2013), en donde la densidad de la especie para cada transecto se calcula mediante la fórmula:

$$Densidad = n/A$$

Donde n es la cantidad de individuos de una especie registrados durante el transecto y A es el área determinada por el ancho (2 metros) y el largo del transecto. Además, se multiplica por 100 para tener un dato más manejable del número de individuos por 100 m².

Los transectos fueron georreferenciados, marcando inicio y final en coordenadas con ayuda de un dispositivo móvil o GPS. Posterior a la realización del transecto, se mide la longitud final de cada uno con ayuda del programa Google Earth.

Aunque los recorridos para detectar anfibios y reptiles se realizaron al mismo tiempo, los análisis estadísticos se hacen de forma diferenciada, ya que son dos clases diferentes, por lo que es necesario realizar las evaluaciones de forma específica para cada grupo. Los muestreos se realizaron de forma nocturna entre las 18:00 y 22:00 horas, para cada sitio de muestreo y la identificación de las especies se realizó al nivel taxonómico más bajo.

Análisis de datos

El esfuerzo de muestreo para la herpetofauna se estableció como: (persona/hora/distancia). Para realizar los análisis de los datos obtenidos se utilizaron los siguientes índices: Índice de diversidad de Shannon-Weiner (biodiversidad específica), Índice de Simpson (índice de dominancia) e Índice de Margalef (índice de riqueza). Estos índices se calcularon tanto para anfibios como para reptiles. Cabe destacar que, con el fin de unificar el método de análisis de datos para los diferentes grupos de fauna, se

emplearon estos mismos índices tanto para el área de desafectación como para el área de compensación.

- **Índice de diversidad Shannon-Weiner**

Permite determinar la heterogeneidad de una comunidad respecto al número de especies y la abundancia relativa, en donde los valores dados varían de 0 hasta 5. Los resultados inferiores a 2 son considerados como de baja diversidad, mientras que los superiores a 3 son lugares de alta diversidad (Ramírez, 2021).

El índice está dado por:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i, \text{ siendo } p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde S es el número de especies (riqueza), p_i es la proporción de individuos de la especie i , n_i es el número de individuos de la especie i , y N el número de todos los individuos de todas las especies.

- **Índice de Simpson**

Representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie. El índice varía entre 0 y 1, entre más cercano a 0 la comunidad presenta mayor diversidad y viceversa (Ramírez, 2021).

Está dado por:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde S es el número de especies, n_i es el número de individuos de la especie i , N es el número de todos los individuos de todas las especies.

- **Índice de Margalef**

Este índice toma en cuenta únicamente la riqueza de especies. El índice varía entre 0 y 5, donde los valores cercanos a 0 son indicadores de poca diversidad y cuando son cercanos a 5 existe alta diversidad (Ramírez, 2021)

El índice está dado por:

$$I = \frac{(s - 1)}{\ln N}$$

Donde S es el número de especies y N es el número de todos los individuos de todas las especies.

En la parte de ciudad solo se realizaron recorridos por los caminos principales para la detección visual de alguna especie; sin embargo, la cantidad fue muy baja para poder realizar los índices de diversidad. Para las dos zonas boscosas se marcó cada inicio y final de transecto con la georeferenciación, posteriormente con el programa Google Earth se realizó la medición de la longitud total de cada transecto. Los transectos realizados en cada punto de muestreo se muestran en la Figura 4 y 5.

La colecta de las observaciones se realizó mediante la aplicación Epicollect5, creando un proyecto específico para "Monitoreo Los Chiles", en donde se incluye la información de día, hora de muestreo, sector, coordenada geográfica, especie observada, número de

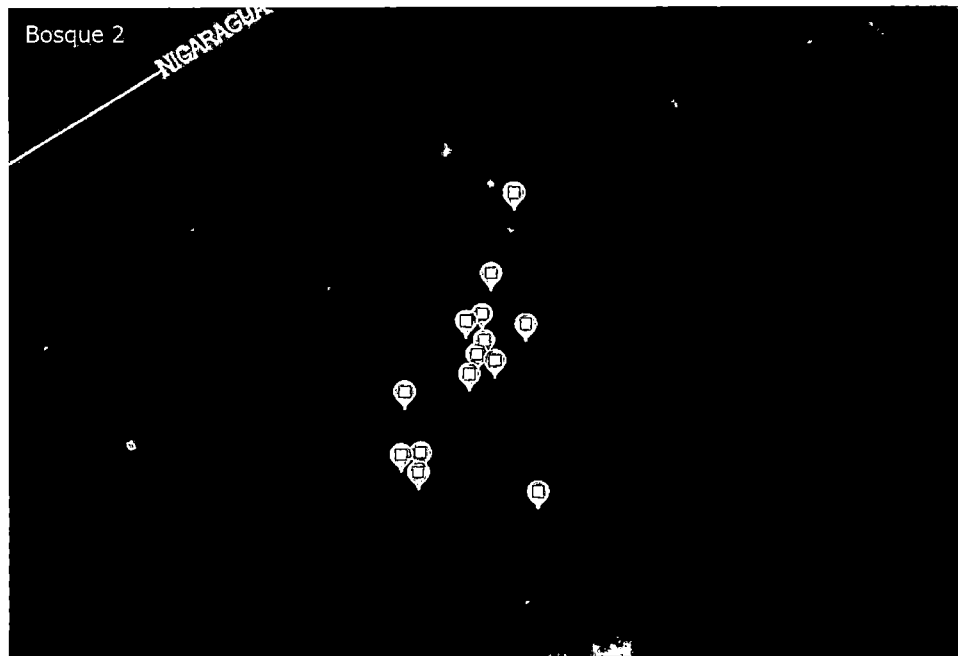
individuos, condiciones atmosféricas, fotografía o audio (cuando se necesitaba), y observaciones. Los datos fueron recopilados en la página principal de la aplicación ([Epicollect5 - Free and easy-to-use mobile data-gathering platform.](#)) y descargados en el formato .csv y convertidos a Excel, para su análisis estadístico y diseño de gráficos. Las especies encontradas fueron clasificadas según su grado de amenaza de acuerdo con las categorías de amenazas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), las cuales asignan una categoría de acuerdo con su grado de amenaza en Extinta (EX), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU) y Preocupación Menor (LC), o No evaluada (NE), por sus siglas en inglés (UICN, 2025).

Figura 4. Mapa de las observaciones del monitoreo de herpetofauna en el Bosque 1. Los Chiles, Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua usando la plataforma Epicollect5.



Fuente: Abarca, 2025.

Figura 5. Mapa de las observaciones del monitoreo de Herpetofauna en el Bosque 2. Los Chiles, Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua usando la plataforma Epicollect5.



Fuente: Abarca, 2025.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Se realizaron cuatro muestreos en total, cada uno de dos visitas a los dos sitios escogidos en la metodología, con una cantidad variables de transectos (Figuras 4 y 5). Los muestreos se realizaron en las siguientes fechas: Bosque 1 (06/12/2024 y 07/12/2024); Bosque 2 (27/12/2024 y 28/12/2024); zona de desafectación (07/12/2024). La sumatoria de los transectos en cada sitio da un área total muestreada de 3812 m cuadrados. En cada sitio se destinaron 4 horas nocturnas de muestreo, para un total de 32 h/p de esfuerzo de muestreo. Se contabilizaron un total de 25 especies y 76 individuos para el total de herpetofauna, divididas en 15 especies de anfibios con 61 individuos y 10 especies de reptiles con 15 individuos. La distribución de especies e individuos por sitio se muestra en los Cuadros 9, 10 y 11, en donde se aprecia que el sitio con mayor cantidad de especies e individuos de anfibios fue el Bosque 1. En el área de ciudad (zona de desafectación) solo se observaron tres especies de reptiles (*Caiman crocodilus*, *Basiliscus plumifrons* y *Ctenosaura similis*), debido a que la cantidad de especies observada en este sector fue baja, no se pueden calcular los índices de diversidad de forma adecuada. En el Anexo I se incluyen fotografías de las especies más representativas de herpetofauna encontrada en los monitoreos.

Cuadro 8. Lista total de especies de herpetofauna y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN¹
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo de la costa del golfo	LC
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña occidental	LC
Craugastoridae	<i>Craugastor persimilis</i>	Rana Robber de similar	LC
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus diastema</i>	Rana martillito común	LC
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana de hocicona de olivacea	LC
Hylidae	<i>Scinax boulengeri</i>	Rana de hocicona de Boulenger	LC
Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana arbórea de reloj de arena	LC
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Rana arbórea veteada	LC
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de hoja de ojos rojos	LC
Hylidae	<i>Smilisca puma</i>	Rana arbórea puma	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de charco de espalda negra	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana toro centroamericana	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de charco frágil	LC
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de Forrer	LC
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa striatula</i>	Salamandra de membranas estriada	LC
Scincidae	<i>Scincella cherriei</i>	Escinco café de bosque	LC
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero común	LC
Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Iguana de casco	LC
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	LC

¹ VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ¹
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de cabeza amarilla	LC
Alligatoridae	<i>Caimán crocodilus</i>	Caimán de anteojos	LC
Corytophanidae	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Basilisco verde	LC
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo común	LC
Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga de lodo de labio blanco	NE
Elapidae	<i>Micrurus alleni</i>	Serpiente Coral de Allen	LC

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 9. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Bufoidea	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo de la costa del golfo	2
Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña occidental	2
Craugastoridae	<i>Craugastor persimilis</i>	Rana Robber de similar	1
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus diastema</i>	Rana martillito común	6
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana de hocicona de olivacea	2
Hylidae	<i>Scinax boulengeri</i>	Rana de hocicona de Boulenger	10
Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana arbórea de reloj de arena	1
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Rana arbórea veteadada	10
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de hoja de ojos rojos	1
Hylidae	<i>Smilisca puma</i>	Rana arbórea puma	1
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de Forrer	5
Scincidae	<i>Scincella cherriei</i>	Escinco café de bosque	1
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Gecko casero común	1
Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Iguana de casco	3
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	3
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de cabeza amarilla	1

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Tortuga de lodo de labio blanco	1
Total			51

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 10. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña occidental	1
Hylidae	<i>Scinax boulengeri</i>	Rana de hocicona de Boulenger	4
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana toro centroamericana	1
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	Rana de charco frágil	3
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa striatula</i>	Salamandra de membranas estriada	1
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	1
Elapidae	<i>Micrurus alleni</i>	Serpiente Coral de Allen	1
Total			12

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 11. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Alligatoridae	<i>Caimán crocodilus</i>	Caimán de anteojos	1
Corytophanidae	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Basilisco verde	1
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Garrobo común	1
Total			3

Fuente: Abarca, 2025.

Con respecto a los resultados de los índices obtenidos para el caso de anfibios y reptiles en la zona de desafección, se presentan en los Cuadros 12, 13 y 14. Para el caso del Índice de Shannon-Wiener (Cuadro 12), se observa que el sitio Bosque 2 para el caso de reptiles es el de menor valor (1), por lo que se considera como una zona de baja diversidad, en comparación con el sitio Bosque 1. En el caso de los anfibios, ambos sitios presentan una diversidad relativamente alta con valores superiores a 2.

El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie, por lo que se puede identificar que tanto para anfibios y reptiles

ambos sitios presentan comunidades diversas; sin embargo, destaca el sitio Bosque 2 para reptiles con el valor más cercano a 0 (Cuadro 13).

El otro índice analizado es Margalef (Cuadro 14), el cual se basa únicamente en la riqueza de especies, por lo que se identifica al Bosque 2 con la mayor diversidad para anfibios y reptiles en comparación con el Bosque 1, ya que presenta valores más cercanos a 0 (1.73 y 1.44).

Cuadro 12. Índice de Shannon-Wiener correspondientes al muestreo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Grupo	Índice de Shannon-Wiener
Bosque 1	Anfibios	3.06
Bosque 2	Anfibios	2.04
Bosque 1	Reptiles	2.37
Bosque 2	Reptiles	1

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 13. Índice de Simpson correspondiente al muestreo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Grupo	Índice de Simpson
Bosque 1	Anfibios	0.12
Bosque 2	Anfibios	0.20
Bosque 1	Reptiles	0.13
Bosque 2	Reptiles	0

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 14. Índice de Margalef correspondiente al muestreo de herpetofauna en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Grupo	Índice de Margalef
Bosque 1	Anfibios	2.79
Bosque 2	Anfibios	1.73
Bosque 1	Reptiles	2.17
Bosque 2	Reptiles	1.44

Fuente: Abarca, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

La diversidad observada de anfibios y reptiles está dominada por especies asociadas a cuerpos de agua, lagunas, ríos, charcas y en una menor medida a especies de bosque. Las especies más comunes fueron ranas asociadas a lagunas abiertas, dentro de las cuales la especie más abundante fue la rana de hocicona de Boulenger (*Scinax boulengeri*), seguida por la rana arbórea veteada (*Dendropsophus phlebodes*) y la rana de charco (*Leptodactylus melanonotus*). Estas especies son comunes a ambientes de lagunas y humedales, de mediana alteración o bordes de bosques. En reptiles, la especie

más observada fue la lagartija delgada (*Anolis limifrons*), una especie común de zona abiertas y alteradas. También se evidenció la presencia de varias especies acuáticas como tortugas, caimanes, basiliscos y la serpiente coral de Allen, la cual se asocia principalmente a ríos y riachuelos, ya que se puede alimentar de peces y anguilas. Debido a la presencia de los parches de bosques, también se observaron algunas especies que no son tan frecuentes, como la iguana de casco (*Corytophanes cristatus*), las lagartijas de hojarasca (*Scincella cherriei*) y las ranas campanitas (*Diasporus diastema*), las cuales necesitan zonas boscosas para sobrevivir. Cabe mencionar la presencia de la salamandra estriada de patas palmeadas (*Bolitoglossa striatula*), que si bien es una especie relativamente común entre las salamandras, los requerimientos de humedad y parches boscosos que necesitan las salamandras las hace especialmente vulnerables a la alteración y contaminación humana, por lo que representa una especie importante para garantizar un hábitat adecuado en las nuevas zonas de protección.

La diversidad de Herpetofauna observada en los sitios representa una comunidad típica de zonas abiertas y borde de bosque de la región norte del país. Estas especies necesitan ambientes que incluyan lagunas, ríos o charcos, además de cierta cobertura de bosque para sobrevivir (Savage, 2002). Todas las especies encontradas se clasifican como en preocupación menor (LC) por la UICN, lo cual significa que no se observaron especies amenazadas al menos durante los días de muestreo. Si bien las especies detectadas no necesitan bosques primarios, sí es cierto que su hábitat típico incluye coberturas de bosques secundarios o maduros con presencia de hojarasca y vegetación abundante en los diferentes estratos del bosque para reproducirse y alimentarse. Por tanto, las características ecológicas de las zonas escogidas para la compensación deben tener al menos elementos similares a cuerpos de agua y parches boscosos, ya sea en regeneración o poco alterados para compensar el uso de los terrenos en la zona de desafectación.

GRUPO AVIFAUNA ZONA DE DESAFECTACIÓN

El monitoreo de aves es particularmente útil en este contexto, ya que las aves son bioindicadores eficaces debido a su sensibilidad a los cambios en el hábitat y su amplia distribución (Ruiz-Gutiérrez y Calderón, 2020). Al ser fácilmente observables, su estudio permite obtener una visión detallada de la salud de los ecosistemas y los impactos potenciales de la desafectación. Los resultados obtenidos a partir de este monitoreo no solo contribuirán al conocimiento sobre la diversidad avifaunística de la región, sino que también servirán como base para la toma de decisiones relacionadas con la gestión del territorio y las estrategias de conservación en las áreas afectadas y en los sitios de compensación propuestos.

A partir del estudio se estableció una línea base de las aves existentes en el sitio de desafectación, mediante visitas de campo entre el 7 y 28 de diciembre del 2024. Por medio de puntos de conteo a partir observación y detección (identificación por cantos), se establece una lista de las aves encontradas por sitio. En total, en el estudio se registraron 103 especies de aves, con un total de 1 813 individuos distribuidos entre tres sitios de muestreo. Los resultados reflejan una alta diversidad de especies en la región, el Bosque 2 muestra la mayor riqueza en términos de número de especies (78), seguido de la zona de desafectación (58 especies) y el Bosque 1 (56 especies). La variabilidad en la abundancia relativa de las especies entre los sitios indica que diferentes hábitats ofrecen recursos específicos que atraen a diversas comunidades de aves. Este estudio representa una herramienta fundamental para la conservación de la biodiversidad en una zona crítica para la conectividad ecológica entre Costa Rica y Nicaragua, asegurando que

las decisiones relacionadas con la desafectación y los cambios de uso del suelo se basen en información sólida y en estrategias de conservación efectivas.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

El monitoreo de aves se llevó a cabo en diferentes fechas durante el mes de diciembre de 2024, específicamente los días 7, 8, 9, 27, 28 y 29. Los sitios de muestreo comprendieron dos áreas de bosque como referencia y la zona a desafectar.

Las ubicaciones específicas dentro de cada uno de los sitios de muestreo (Bosque 1, Bosque 2 y área a desafectar) fueron seleccionadas de acuerdo con criterios de accesibilidad y representatividad de las características ecológicas locales. El monitoreo de aves se realizó en cinco diferentes puntos dentro de cada sitio de muestreo, con el objetivo de obtener una muestra representativa de la biodiversidad de la zona. En el Cuadro 15 se muestran las ubicaciones geográficas de los sitios y los diferentes puntos de conteo.

El método utilizado en este estudio se realizó mediante la técnica de puntos de conteo para cada uno de los sitios de muestreo a establecidos, ya que este tipo de monitoreo permite registrar información geográfica, biológica y ambiental, además de poder determinar información comportamental, trófica y ecológica de cada especie (Ramírez, 2021).

MÉTODO DE PUNTOS DE CONTEO

El método de puntos de conteo consiste en observar y registrar aves, de forma directa o indirecta, en puntos permanentes durante un tiempo definido (Taylor, 2003). En el caso de este monitoreo, se establece un tiempo de 10 minutos por sitio, también se debe esperar un tiempo de 5 minutos al llegar a cada punto de conteo con el fin de disminuir el disturbio causado por la presencia de los observadores al llegar a cada punto (Astorga et al., 2015). Es importante aclarar que, durante este tiempo de 5 minutos, se pueden contabilizar las aves para el método de transectos, más no para este método. Se deben registrar la cantidad de individuos observados y/o escuchados por especie.

Cada uno de los sitios se visitó en 2 ocasiones, una mañana y una tarde, esto para tener una buena representación de la avifauna. Los horarios de los recorridos, para cada sitio de muestreo, se realizaron en dos etapas durante las horas de más actividad de la avifauna. El primer monitoreo se hizo a partir de las 6:00 horas hasta las 09:00 horas, mientras que la segunda etapa fue desarrollada en horas de la tarde desde 15:00 horas hasta las 18:00 horas. Este tipo de monitoreo permite registrar información geográfica, biológica y ambiental, además de poder determinar información comportamental, trófica y ecológica de cada especie (Reyes, 2021). Estos monitoreos se apoyan utilizando el protocolo de conteo por puntos de doble banda de PROALAS. Para este conteo se realizaron cinco puntos de conteo por sitio, con un mínimo de 100 m de separación, y se anotó las aves vistas y escuchadas dentro y fuera del círculo de 30 m de radio durante de 10 a 15 minutos (Ruiz-Gutiérrez y Calderón, 2020). Debido a que cada punto de conteo es una unidad independiente, se realizaron dos repeticiones por día en cada punto (equivalente a un conteo). En la Figura 6 y 7 se muestran imágenes del monitoreo.

OBSERVACIÓN Y REGISTRO

Se emplearon binoculares Vortex Crossfire (8x42) y telescopio Zeiss Diascope 65t*fl para observar las aves. La identificación de especies se realizó en el campo con la ayuda de guías de campo y aplicaciones especializadas en caso de ser necesario (eBird - The Cornell Lab of Ornithology). Las Figuras 6 y 7 muestran evidencia del monitoreo de aves en campo.

Análisis de datos

Para el análisis de la información, se utilizó el programa estadístico Excel, que proporcionó una plataforma para organizar y procesar los datos recolectados. Se utilizaron diversas funciones como Tablas dinámicas, SUMAR.SI, CONTAR.SI, y LN para calcular índices de diversidad ecológica como el Índice de Shannon-Weiner, el Índice de Simpson y el Índice de Margalef, los cuales permiten evaluar la riqueza y la distribución de las especies observadas en distintos puntos de muestreo. La explicación de determinación de los índices de biodiversidad se abordó anteriormente en el apartado 4.1.1.1.

Cuadro 15. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona de desafección del grupo de Avifauna, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo		Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia
Bosque 1	1	1221392.9	421113.6	CTP Los Chiles
	2	1221277.7	421026.8	
	3	1221681.5	421623.1	
	4	1221724.9	421691.7	
	5	1221736.5	421654.9	
Bosque 2	1	1223208.1	423008.8	Erlen Hernández
	2	1223253.8	423183.8	
	3	1223280.4	422806.3	
	4	1223387.5	423070.1	
	5	1223441.6	422968.8	
Zona de desafección	1	1221831.3	421708.4	Zona de desafección Los Chiles
	2	1221952.0	421637.7	
	3	1224278.3	423741.5	
	4	1221777.8	421553.7	
	5	1222841.9	421667.7	

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Figura 6. Frijolar recién sembrado a un costado de Bosque 2.

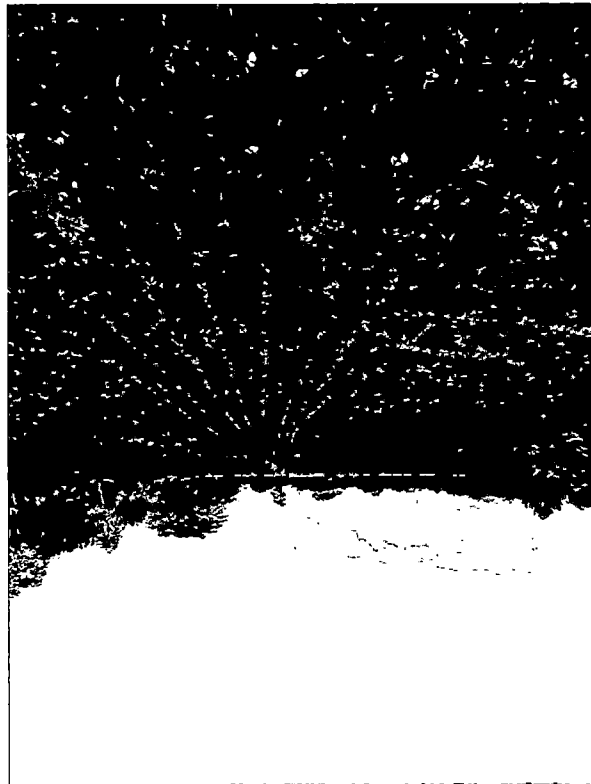


Figura 7. Monitoreo de avifauna utilizando binoculares y telescopio en la zona de desafectación.

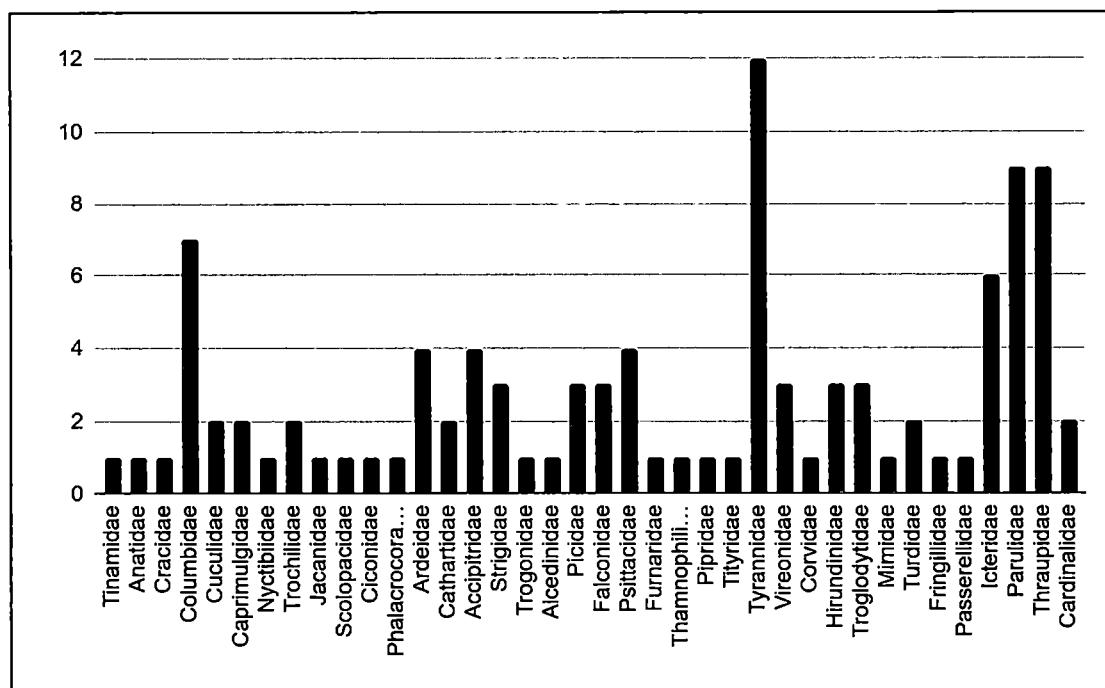


RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Se registraron un total de 103 especies de aves en los 3 sitios, para un total de 1 813 individuos. En el Anexo 2 se muestra la lista total de especies, con su respectiva familia, nombre común y su nivel de amenaza a partir de la UICN así como la Ley de Vida Silvestre de Costa Rica. En los Anexos 3, 4 y 5 se muestran las especies encontradas en cada sitio de muestreo, con el número total de especies y de individuos. El sitio que presentó más especies fue Bosque 2 con 78 especies, seguido de la zona de desafectación con 58 y en tercer lugar el Bosque 1 con 56 especies de aves. La abundancia relativa varió entre los diferentes tipos de hábitat. El Anexo 6 contiene imágenes de la avifauna característica del sitio de muestreo que se documentó en el trabajo de campo.

En la Figura 8 se muestra un gráfico que presenta las familias presentes en el muestreo con la cantidad de especies por cada una. La familia más abundante en el sitio es Tyrannidae con 12 especies, seguido de Parulidae y Thraupidae con 9 especies, y en tercer lugar Columbidae con 7 especies. Esto indica que el sitio está principalmente dominado por especies insectívoras como los mosqueros y las reinitas, seguido de especies más frugívoras y granívoras, como las tangaras y las palomas.

Figura 8. Familias de aves presentes en el muestreo dentro de la zona de desafectación.



Con respecto a los índices, primero se encuentra el Índice de Shannon-Wiener (Cuadro 16), el cual ayuda a cuantificar la diversidad de especies en una comunidad. Este índice tiene en cuenta tanto la abundancia como la distribución de las especies presentes, proporcionando una evaluación general de la diversidad biológica de un ecosistema. En este caso, todos los sitios presentan valores entre 3 y 4, lo cual nos indica que a nivel general los sitios tienen una alta diversidad, con varias especies presentes y una distribución más uniforme. El sitio de mayor diversidad fue la zona de desafectación, seguido del Bosque 1 y en tercer lugar Bosque 2.

El otro índice utilizado fue el de Simpson (Cuadro 17), para evaluar la diversidad de una comunidad biológica, pero a diferencia del índice de Shannon-Wiener, que mide la diversidad teniendo en cuenta tanto la riqueza como la equitatividad, el índice de Simpson se enfoca más en la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de la comunidad pertenezcan a la misma especie. En este caso, los valores de los sitios son cercanos a cero, lo que indica una alta diversidad, ya que la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie es baja. Esto ocurre cuando hay muchas especies y están distribuidas de manera equitativa. El sitio con la mayor diversidad en este caso fue la zona de desafectación, seguido del Bosque 1 y en tercer puesto el Bosque 2.

El otro índice analizado es Margalef (Cuadro 18), que es una medida de riqueza de especies en una comunidad ecológica. Es un índice que se utiliza para estimar la cantidad de especies diferentes presentes en un ecosistema, sin tener en cuenta directamente la abundancia relativa de cada especie. En esta investigación todos los sitios presentan una

gran riqueza, ya que muestran datos mayores a 5. Según este dato, los sitios de más riqueza son Bosque 2 y la zona de desafectación.

Cuadro 16. Índice de Shannon-Wiener correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Shannon-Wiener
Bosque 1	3.354344887
Bosque 2	3.009460728
Zona de desafectación	3.532470851

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Cuadro 17. Índice de Simpson correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Simpson
Bosque 1	0.05181502359
Bosque 2	0.1049701511
Zona de desafectación	0.04011428571

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Cuadro 18. Índice de Margalef correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Margalef
Bosque 1	8.830360895
Bosque 2	10.92855102
Zona de desafectación	9.730394406

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

El área de estudio está dominada por una mezcla de potreros y zonas de crecimiento secundario. Esta combinación refleja la historia de uso de la tierra, caracterizada por prácticas agrícolas y ganaderas que han alterado en mayor o menor medida la vegetación original. A pesar de la presencia de estas áreas modificadas, la región continúa albergando una significativa diversidad biológica, especialmente en términos de aves. Las zonas de crecimiento secundario, junto con los potreros, crean un mosaico de hábitats que favorecen a una variedad de especies de aves, tanto migratorias como residentes. Algunas de estas especies se adaptan a áreas abiertas y perturbadas, mientras que otras requieren hábitats más densos y arbolados.

Es importante analizar la situación de los sitios de conteo, ya que ellos nos indican las semejanzas y diferencias que podemos encontrar en los ecosistemas aledaños y en la zona aledaña a Caño Negro, que se va a utilizar como compensación en biodiversidad por este sitio de desafectación.

En general, el estado actual tanto de la zona de desafectación, así como los Bosques 1 y 2 no se podría considerar óptima, pues como se ha comentado, son sitios ampliamente impactados por actividades humanas y agropecuarias, lo que a su vez repercute la distribución de las especies presentes. En el caso del Bosque 1 y Bosque 2, estos se utilizan como ecosistemas de referencia para la zona de desafectación (que actualmente se encuentra intervenida), ya que se pretende estudiar la comunidad de Los Chiles en términos de biodiversidad con el fin de compensar la zona de desafectación con una finca fuera del RNVS-CF (muestreo que se realizará posteriormente). Sin embargo, estos bosques a su vez están completamente aislados y son como islas que no tienen una buena conexión ni entre ellos ni los bosques y humedales aledaños, y es más común observar el desarrollo de actividades productivas intensivas.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

La Zona Norte de Costa Rica, especialmente en regiones como Los Chiles, alberga una gran diversidad de especies, tanto residentes como migratorias, que desempeñan un papel crucial en los ecosistemas locales. En este muestreo, entre las especies más importantes se encuentran varias aves migratorias que utilizan la región como punto de descanso y alimentación durante su ruta entre América del Norte y del Sur, o que la usan como sitio de permanencia. Estas aves, como el reinita encapuchada (*Setophaga citrina*), reinita amarilla (*Setophaga petechia*) entre otras, son esenciales para el control de poblaciones de insectos, contribuyendo al equilibrio ecológico de la región. Además, los humedales de la zona son vitales para muchas especies de aves acuáticas, como Jacana (*Jacana spinosa*), la garza *Actitis macularius*, *Mycteria americana*, *Nannopterum brasilianum*, *Egretta caerulea*, *Butorides virescens*), que encuentran refugio y alimento en estos hábitats. Sin embargo, algunas de estas especies enfrentan amenazas significativas debido a la destrucción de sus hábitats, la caza furtiva y el cambio climático.

Otras especies que, aunque no están amenazadas, sí fue interesante encontrarlas en el sitio son el tinamú chico (*Crypturellus soui*), el pájaro estaca (*Nyctibius grandis*) y trogón cabecinegro (*Trogon melanocephalus*), los cuales fueron fácilmente identificados por su canto. Estos, aunque no son especies raras, sus poblaciones no son tan abundantes.

También es importante además rescatar la presencia de rapaces tanto diurnas (*Elanus leucurus*, *Rupornis magnirostris*, *Buteo plagiatus*) como nocturnas (*Megascops cooperi*, *Strix virgata*, *Strix nigrolineata*), ya que ellas nos indican que el ecosistema tiene una buena composición de especies que tienen diversidad de hábitos alimenticios.

En general, todas las especies presentes se consideran que no tienen poblaciones amenazadas según la UICN y tienen una amplia distribución en el país. La única especie que está cerca de empezar a ser tratada (Near Threatened) es el perico azteca (*Eupsittula nana*), el cual en el sitio es bastante abundante y fue de las especies con más individuos en todo el muestreo. En general la familia de los pericos y loras (Psittacidae) fue bastante abundante en el sitio, con bastantes individuos en todas las especies observadas.

Una especie que tampoco es amenazada, pero sí tiene una distribución a un hábitat en específico es el gavilán de ciénaga (*Busarellus nigricollis*), el cual está restringido a

humedales de la Zona Norte como Caño Negro y Los Chiles, y la zona de Neilly en el sur del país (Stiles y Skutch, 1989). Además, dos especies que tienen el límite sur de su distribución aquí en Costa Rica son la paloma *Leptotila plumbeiceps* y el soterrey *Pheugopedius maculipectus*, ambos relativamente comunes en los sitios y que, aunque no sean raras, sí es interesante esta ubicación en su margen sur. La conservación de estos ecosistemas es esencial no solo para preservar estas especies, sino también para mantener la salud general de los ecosistemas de la Zona Norte de Costa Rica, que son cruciales para la biodiversidad de la región.

GRUPO MAMÍFEROS TERRESTRES ZONA DE DESAFECTACIÓN

Los mamíferos son vertebrados que cumplen papeles ecológicos primordiales para el equilibrio y funcionamiento de los ecosistemas (Lacher *et al.*, 2019). Entre las principales funciones que desempeñan se identifica su contribución en la dispersión y depredación de semillas, la polinización de flores, la regulación de plagas e incluso el equilibrio de poblaciones a través de algunos mamíferos predadores, por lo que la ausencia o presencia de ciertas especies indicativas es una representación del estado de conservación del ecosistema, por lo que se conocen como bioindicadores (Caro, 2003; Lacher *et al.*, 2019).

Para este proyecto, se contempla para el grupo de mamíferos el desarrollo de distintos métodos de registro y muestreo de especies de manera tal que se levante un registro representativo de las especies existentes en el sitio, con metodologías y tecnologías no invasivas, para realizar el levantamiento de datos evitando distorsionar su comportamiento y hábitos. El monitoreo de mamíferos terrestres se llevó a cabo mediante revisiones por recorridos a pie y el uso de cámaras trampa, ubicadas de manera estratégica en sitios de alta probabilidad de tránsito de mamíferos, como en trillos encontrados en zonas de cobertura vegetal densa, y en puntos aledaños a cuerpos de agua.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Recorridos

En cada sitio de muestreo se desarrolló una revisión por recorridos o transectos a pie de longitud variable para registro de ejemplares por observación directa. Además, se registran los rastros que se observen durante los recorridos, por lo que se toman en cuenta huellas, excretas, cantos, aullidos o cualquier otro tipo de rastro que permita identificar la presencia de una especie de mamífero en el sitio de muestreo.

Los rastros que se crucen en el recorrido son registrados como una observación y, en el caso de especies gregarias, se registra el grupo de animales o de huellas como una sola observación. Con los primates, cuando se localiza un grupo, este es registrado como una observación, pero se estima la cantidad de ejemplares observados para registrar el dato. Se realiza un registro fotográfico para rastros encontrados con el propósito de realizar una factible identificación, así como de observaciones directas en la medida de lo posible. Se registran datos como: coordenadas, cantidad de individuos, especie y tamaño de la huella con objeto de referencia (en caso de que aplique).

Los muestreos por recorrido se desarrollan tomando en cuenta los períodos con mayor pico de actividad de los animales, y se desarrollan recorridos cada vez que se lleve a cabo la instalación y revisión de cámaras trampa en cada sitio de muestreo. El esfuerzo

de muestreo para los recorridos fue de 5,4 Km para Bosque 1 en 10,5 horas, mientras que para el Bosque 2 se realizaron recorridos por 7.9 Km en 12 horas.

Cuadro 19. Recorridos realizados para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Sitio	Fecha recorrida	Cantidad de personas	Km aprox.	hora entrada	hora salida	hora entrada	hora salida	Total horas
Bosque 1	6/12/2025	1	2.4	06:00	09:00	16:00	22:00	9.0
Bosque 2	7/12/2025	1	3.5	06:00	09:00	16:00	22:00	9.0
Bosque 1	29/12/2025	3	1.6	09:00	10:00	-	-	1.0
Bosque 2	29/12/2025	3	2.8	10:30	12:00	-	-	1.5
Bosque 1	19/1/2025	2	1.4	12:00	12:30	-	-	0.5
Bosque 2	19/1/2025	2	1.6	13:00	14:30	-	-	1.5

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Cámaras trampa

Se colocaron 6 cámaras trampa en los sitios de muestreo seleccionados dentro del área de estudio, considerando factores como la probabilidad de encuentro de mamíferos terrestres, la idoneidad del lugar como sitio de paso, el resguardo del equipo en campo y la capacidad de obtener tomas de los animales que permitan su correcta identificación.

Las cámaras se ubicaron dentro de los puntos de muestreo en árboles o estacas a una altura promedio de 40 cm con el fin de tener un ángulo de captura para mamíferos pequeños (roedores) y animales de mayor tamaño. Considerando las variaciones climáticas de la zona, las cámaras se adaptarán para no verse afectadas por la humedad y la caída directa de agua. La revisión del equipo se realizará de manera periódica con el fin de verificar su estado, revisar baterías y recolectar la información.

Cuadro 20. Ubicación de las cámaras trampa para muestreo de mamíferos terrestres en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Número de cámara	Fecha de colocación
Bosque 1	421781.3	1221950.4	6	29/12/2024
	421659.6	1221845.3	5	29/12/2024
	421726.1	1221837.8	4	29/12/2024
Bosque 2	422908.8	1223407.6	3	29/12/2024

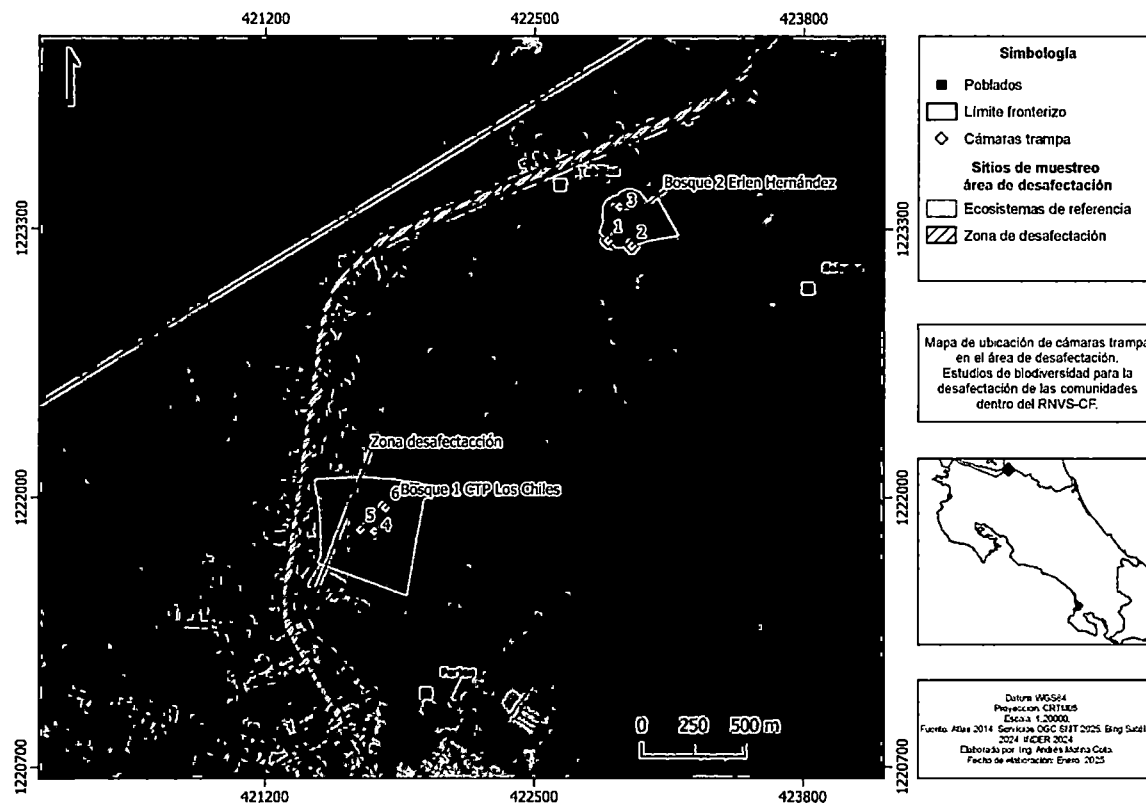
	422968.2	1223215.3	2	29/12/2024
	422855.2	1223242.1	1	29/12/2024

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Posteriormente, la sistematización de datos se generó mediante revisión de los registros obtenidos procesados mediante hojas de Excel, asegurando la independencia temporal entre los registros tomados, con el fin de realizar el análisis de datos mediante los índices de riqueza de forma objetiva.

Las cámaras trampa se ubicaron en puntos estratégicos dentro de los sitios designados como Bosque 1 y Bosque 2. El objetivo de las cámaras fue fototrampear especies de mamíferos terrestres propios de la zona, en sitios de alta probabilidad de encuentro y mediante una tecnología que permite obtener resultados de una manera práctica, con tecnología no invasiva, que no modifique el comportamiento de los animales y respete sus hábitos.

Figura 9. Mapa de ubicación de las cámaras trampa en los puntos de muestreo dentro de la zona de desafección en la comunidad de Achiotal (Los Chiles), estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Molina, 2025.

Figura 10. Colocación de cámaras trampa en los sitios de muestreo.



Figura 11. Detalle de localización de cámaras trampa en sitios de muestreo para registro de mamíferos terrestres.



La intensidad del muestreo total fue de 3 024 horas/trampa, con 1 512 horas/trampa para cada uno de los sitios Bosque 1 y Bosque 2, para un total efectivo de 128 días completos de grabación durante el monitoreo de mamíferos terrestres. La información de colocación de las cámaras trampa se encuentra en el Cuadro 21, en donde se especifica la fecha inicial de colocación de las cámaras y la fecha final o de retiro de cada una.

Cuadro 21. Intensidad de muestreo por cámara trampa en la zona de desafección del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Cámara	Fecha Inicio	Fecha Final	Total días	Total horas
Bosque 1	CT4	29/12/2024	19/1/2025	21	504
Bosque 1	CT5	29/12/2024	19/1/2025	21	504
Bosque 1	CT6	29/12/2024	19/1/2025	21	504
Bosque 2	CT1	29/12/2024	19/1/2025	21	504
Bosque 2	CT2	29/12/2024	19/1/2025	21	504
Bosque 2	CT3	29/12/2024	19/1/2025	21	504

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Análisis de resultados

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos, se emplearon el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de Simpson y el índice de Margalef. Es importante mencionar que para realizar un análisis como este han sido muy pocos datos, ya que la muestra utilizada contiene únicamente ocho registros de individuos, lo cual obtiene como resultado un análisis estadístico poco robusto para conclusiones sobre las comunidades de mamíferos en los dos sitios. La explicación de determinación de los índices de biodiversidad se abordó anteriormente en el apartado 4.1.1.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Durante el monitoreo de mamíferos terrestres en las zonas de desafección se logró determinar la presencia de 8 especies de mamíferos, agrupadas en 6 diferentes familias. De estas especies, 6 fueron detectadas en el Bosque 2, mientras que solo 3 especies se detectaron en Bosque 1.

Respecto al Bosque 1, cabe destacar la presencia de *Cuniculus paca*, especie que se encuentra catalogada como Población Reducida o Amenazada en Costa Rica, aunque se encuentre en Preocupación Menor según la UICN. Mientras que en Bosque 2, se logró detectar la especie *Leopardus pardalis*, la cual es una especie en peligro de extinción en Costa Rica y clasificada como Preocupación Menor por la UICN.

La especie que presentó mayor registro en Bosque 1 fue el *Dasyus novemcinctus* (armadillo) con 6 registros, seguido de *Cuniculus paca* con 4 registros. Esta segunda especie posee la característica de ser manchada, por lo que es posible identificar patrones para determinar si se trata de los mismos individuos, por lo que al realizar las comparaciones entre las fotografías y videos de las cámaras trampa, fue posible reducir el número de individuos.

En el Bosque 2, el registro de *Philander melanurus* fue el más alto con 5 datos, seguido de *Tamandua mexicana* con 3 registros, además, fue posible identificar dos individuos de *Leopardus pardalis* comparando las manchas de los ejemplares registrados por las cámaras trampa.

La cámara que obtuvo más registros fue la CT2, la cual se encontraba en un sector próximo a un sendero y de una quebrada, mientras que la cámara CT4, no obtuvo registros pese a que se encontraba en cercanías a un sendero y a un cuerpo de agua. En el Anexo 7 se presentan fotografías de especies registradas mediante cámaras trampa.

Cuadro 22. Lista total de especies de mamíferos terrestres y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ²	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ³
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	LC	PR
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	LC	-
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	LC	-
Didelphidae	<i>Philander melanururs</i>	Zorro de cuatro ojos	LC	-
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	LC	PE
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	LC	-
Orden Rodentia	No id	Rata	LC	-
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	LC	-

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Cuadro 23. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	6
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Tepezcuintle	4
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	zorro pelón	1
Total			11

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

² VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

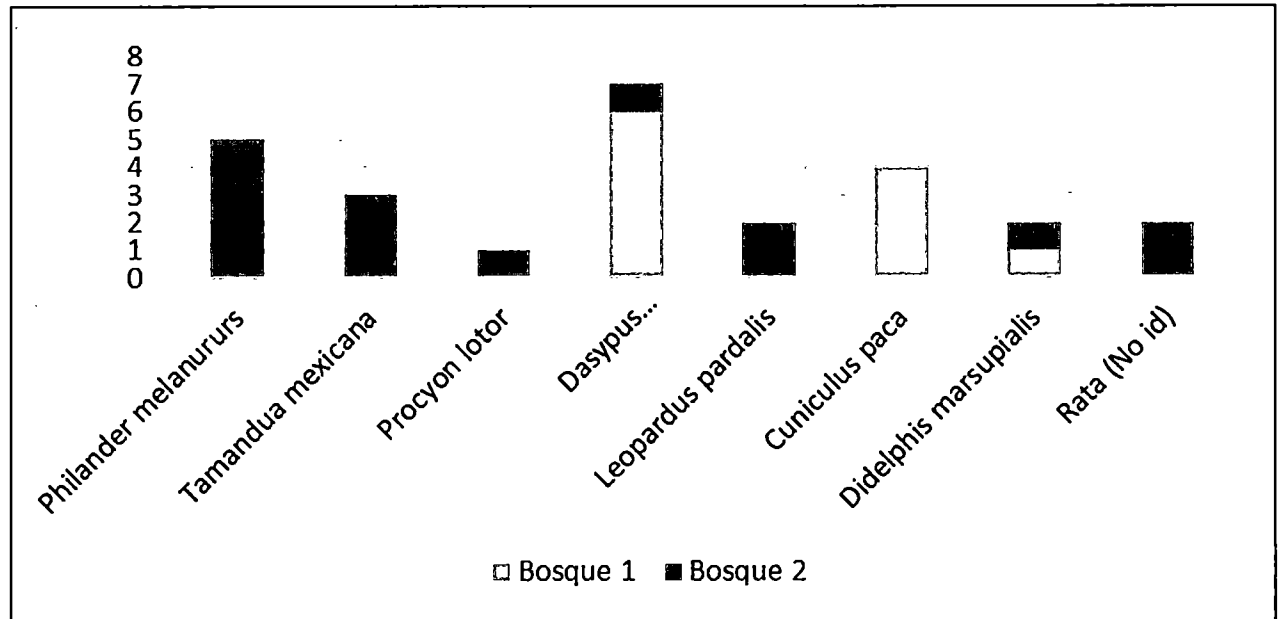
³ PR= Especies con poblaciones reducidas o amenazadas, PE= Especies en peligro de extinción. Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N°32633-MINAE.

Cuadro 24. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Didelphidae	<i>Philander melanururs</i>	Zorro de cuatro ojos	5
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	3
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	1
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	2
Orden Rodentia	No id	Rata	2

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Figura 12. Diversidad de especies de mamíferos detectados en cada sitio de muestreo para la zona de desafección.



Fuente: Cascante, 2025.

En la Figura 12, se puede observar que se registraron pocas especies en Bosque 1 en comparación del Bosque 2. Al realizar la comparación mediante los índices de diversidad de Shannon-Weinner, este indica que el Bosque 2, presenta mayor diversidad sin alcanzar un parámetro de 3 en la escala de interpretación del Índice, que significaría un sitio de alta diversidad. En cuanto al índice de Simpson, el Bosque 2 presenta un indicador menor al del Bosque 1, mientras que el parámetro para el índice de Margalef del Bosque 2 es mayor al del Bosque 1.

Es importante mencionar que, aunque los datos recopilados son de pocas especies, fue posible detectar la presencia de dos especies especiales, debido a sus condiciones de conservación. Estas se detallan en el apartado de *Especies de importancia ecológica*.

Cuadro 25. Resultados mamíferos terrestres índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Shannon-Wiener
Bosque 1	0.916
Bosque 2	2.35

Fuente: Cascante, 2025.

Cuadro 26. Resultados mamíferos terrestres índice de Simpson para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Simpson
Bosque 1	0.381
Bosque 2	0.164

Fuente: Cascante, 2025.

Cuadro 27. Resultados mamíferos terrestres índice de Margalef para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Margalef
Bosque 1	0.834
Bosque 2	1.895

Fuente: Cascante, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA MAMÍFEROS TERRESTRES EN ZONA DE DESAFECTACIÓN

Dentro de la zona de desafectación y según la evaluación generada, se registraron especies de importancia ecológica según sus condiciones en cuanto a estado de conservación de esta forma se identifica al felino manigordo (*Leopardus pardalis*), registrado en el sitio Bosque 2, el cual cuenta con una condición de peligro de extinción, según la legislación nacional. Además, se registra a la especie tepescuintle (*Cuniculus paca*), dentro del sitio Bosque 1, la cual está identificada como poblaciones reducidas o amenazadas.

GRUPO MAMÍFEROS VOLADORES ZONA DE DESAFECTACIÓN

El primer monitoreo se llevó a cabo en dos puntos diferentes de cada sitio dentro de la zona de desafectación, completando un total de cuatro noches de muestreo, con dos noches dedicadas a cada ubicación. Los resultados mostraron una baja riqueza de mamíferos voladores en ambos sitios, lo cual podría atribuirse a las intensas lluvias registradas durante los días antes del monitoreo o a la falta de representatividad de estos sitios para este grupo de fauna.

La importancia de los murciélagos no solo se reduce a su papel como bioindicadores de un determinado ecosistema, sino también por su representación en cuanto a riqueza específica, pues son los mamíferos más diversos y abundantes del mundo.

En Costa Rica se registran al menos 118 especies (Ramírez-Fernández *et al.* 2023), cuya diversidad se reduce gradualmente conforme se aumenta la altitud, de manera que por encima de los 3 000 m.s.n.m. hay muy pocas especies (LaVal y Rodríguez, 2002; York *et al.*, 2019). Cabe destacar que, por lo general, los murciélagos se reproducen a un ritmo muy lento y tienden a ser longevos, por lo que cuando se impacta una población de murciélagos, la recuperación de esta en un determinado espacio tiende a ser igualmente tardía, a pesar de que existan algunas especies que son capaces de coexistir en ambientes intervenidos por el ser humano (LaVal y Rodríguez, 2002).

Respecto a los murciélagos, el sitio más diverso fue el Bosque 2, Erlen Hernández, con 3 especies registradas y 6 individuos diferentes, seguido del Bosque 1, CTP Los Chiles, con 2 especies registradas y 2 individuos diferentes.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Redes de niebla

En el caso de mamíferos voladores, este tipo de muestreo se encuentra direccionado a murciélagos (orden Chiroptera). Se colocaron 2 redes de niebla de 12 metros de longitud, colocadas en cada sitio de muestreo entre las 17:00 y las 22:00 horas, efectuando un total de 1 noche de muestreo por cada punto. Las redes se instalaron a nivel de piso en sitios estratégicos para el registro de este tipo de mastofauna.

A los individuos capturados se les realizó la debida identificación, utilizando las claves de campo para los murciélagos de Costa Rica de Timm *et al.* (1999), LaVal y Rodríguez (2002) y al criterio profesional, al menor nivel taxonómico posible. Asimismo, se anotaron entre otros aspectos: coordenadas, hábitat, sexo y longitud del antebrazo, y otros. Los datos de cada individuo se registraron en una base de datos, luego se realizó el registro

fotográfico, se marcaron en la pata izquierda (con marcador indeleble) y se liberaron en las inmediaciones en las que fue capturado.

Análisis de datos

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos, se emplearon el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de Simpson y el índice de Margalef. Es importante mencionar que para realizar un análisis como este han sido muy pocos datos, ya que la muestra utilizada contiene únicamente ocho registros de individuos, lo cual se obtiene como resultado un análisis estadístico poco robusto para conclusiones sobre las comunidades de murciélagos en los dos sitios. La explicación de determinación de los índices de biodiversidad se abordó anteriormente en el apartado 4.1.1.1.

Cuadro 28. Ubicación de los puntos de muestreo del grupo de murciélagos en la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

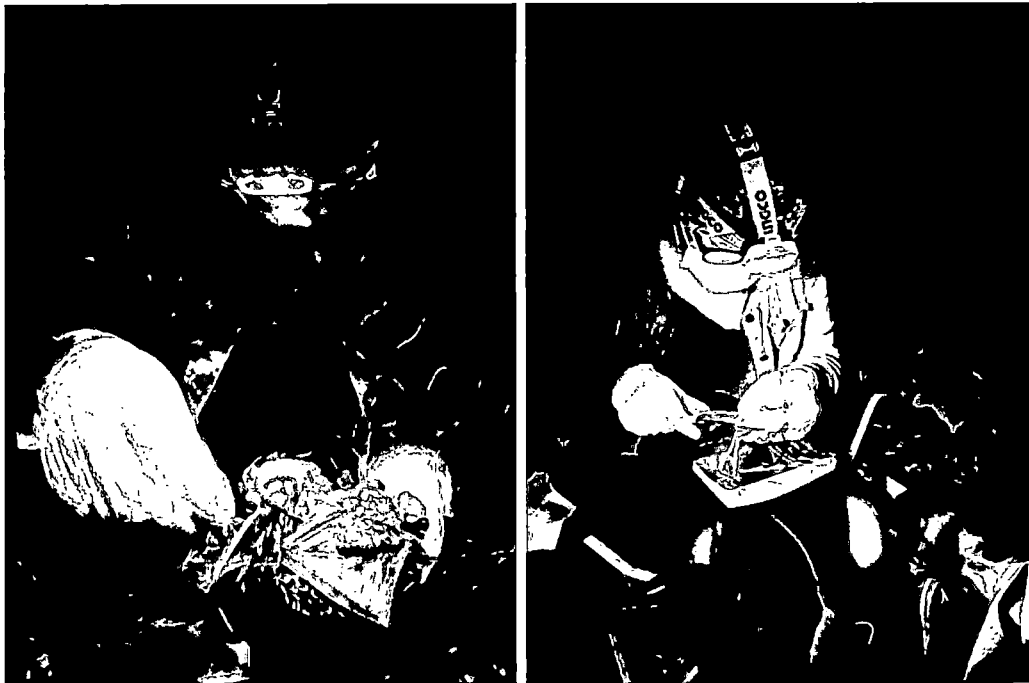
Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia	Fecha
Bosque 1	421624.8	1221753.8	Red 1 CTP Los Chiles	06/12/2024
	421641.0	1221778.1	Red 2 CTP Los Chiles	06/12/2024
	421740.3	1222011.7	Red 1 CTP Los Chiles	07/12/2024
	421774.4	1221954.7	Red 2 CTP Los Chiles	07/12/2024
Bosque 2	422940.7	1223484.1	Red 1 Erlen Hernández	27/12/2024
	422944.9	1223484.6	Red 2 Erlen Hernández	27/12/2024
	422857.3	1223239.7	Red 1 Erlen Hernández	28/12/2024
	422859.8	1223268.4	Red 2 Erlen Hernández	28/12/2024

Fuente: Morales, 2025.

Figura 13. Colocación de redes de niebla en los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección.



Figura 14. Manipulación e identificación de los murciélagos en los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN ZONA DE DESAFECTACIÓN

En total, se registraron cinco especies distribuidas en cuatro géneros en los dos sitios de muestreo: *Rhynchonycteris naso*, *Myotis elegans*, *Carollia castanea*, *Desmodus rotundus* y *Gardnerycteris crenulatum*. En Finca CTP Los Chiles, Bosque 1, se identificaron únicamente dos especies insectívoras (*Rhynchonycteris naso* y *Myotis elegans*), mientras que en Erlen Hernández, Bosque 2, se registró una mayor diversidad, incluyendo representantes de tres gremios tróficos: insectívoros (*Gardnerycteris crenulatum*), frugívoros (*Carollia castanea*) y hematófagos (*Desmodus rotundus*).

La mayoría de los individuos fueron adultos, con una mezcla de machos y hembras, aunque solo un macho (*Carollia castanea*) presentó condición reproductiva activa. En general, el Bosque 2 mostró una mayor diversidad y representatividad de gremios tróficos, mientras que el Bosque 1 reflejó una riqueza más baja con la presencia exclusiva de insectívoros.

De las especies capturadas, la más abundante fue el *Desmodus rotundus* con tres individuos en el Bosque 2, seguido por el *Gardnerycteris crenulatum* con dos individuos, las demás especies solo fueron capturados un individuo por especie. En el Anexo 9 se detalla la lista completa de registros de murciélagos en los sitios y sus características morfométricas. En el Anexo 10 se adjuntan fotografías de individuos documentados en el trabajo de campo.

Cuadro 29. Lista total de especies de murciélagos y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ⁴	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ⁵
Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	LC	-
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	LC	-
Phyllostomidae	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	Murciélago de nariz peluda rayada	LC	-
Emballonuridae	<i>Myotis elegans</i>	Murciélago Mito Elegante	LC	-
Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murcielaguito narigón	LC	-

Fuente: Morales, 2025.

⁴ VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

⁵ PR= Especies con poblaciones reducidas o amenazadas, PE= Especies en peligro de extinción. Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N°32633-MINAE.

Cuadro 30. Lista de especies de murciélagos y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Murciélago Mito Elegante	1
Emballonuridae	<i>Myotis elegans</i>	Murcielaguito narigón	1
Total			2

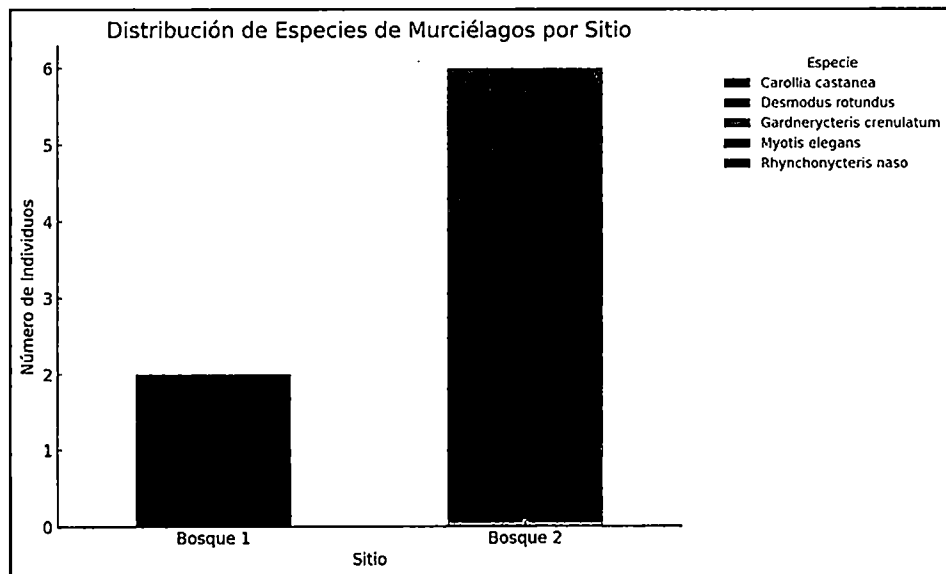
Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 31. Lista de especies de murciélagos y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	1
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	2
Phyllostomidae	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	Murciélago de nariz peluda rayada	3
Total			6

Fuente: Morales, 2025.

Figura 15. Distribución de especies de murciélagos por sitio dentro de la zona de desafección, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



El análisis de los índices de diversidad muestra que el Bosque 2 tiene mayor diversidad y equilibrio en la distribución de especies, lo cual se refleja en sus valores superiores de Shannon-Wiener (1.01) y Simpson (0.61) en comparación con el Bosque 1 (0.69 y 0.50, respectivamente). Sin embargo, el índice de Margalef indica que el Bosque 1 alberga una mayor riqueza específica relativa (1.44 frente a 1.12). Estas diferencias pueden estar relacionadas con las características del hábitat y la disponibilidad de recursos en cada sitio.

A continuación, se presentan los resultados de cada índice para cada sitio evaluado.

Cuadro 32. Resultados del análisis estadístico índice de diversidad Shannon-Weiner para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Shannon-Wiener
Bosque 1	0.6931472
Bosque 2	1.0114043

Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 33. Resultados del análisis estadístico índice de Simpson para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Simpson
Bosque 1	0.5000000
Bosque 2	0.6111111

Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 34. Resultados del análisis estadístico índice de Margalef para los sitios de muestreo Bosque 1 y Bosque 2 del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Margalef
Bosque 1	1.442695
Bosque 2	1.116221

Fuente: Morales, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Todas las especies registradas en el estudio están clasificadas como de Preocupación Menor (LC) según la UICN, lo que indica que, actualmente, no enfrentan un riesgo significativo de extinción a nivel global y tampoco están en la lista del Reglamento a la Ley de Vida Silvestre del país. De las especies capturadas ninguna se encuentra en algún estado crítico, y ninguna es una especie rara. De las 8 especies, la menos común es *Gardnerycteris crenulatum*, pero sin embargo no es rara.

La especie que presentó mayor captura fue el *Desmodus rotundus*, este murciélago se alimenta de sangre de mamíferos medianos y grandes, ante la expansión de las actividades ganaderas ha incrementado la interacción entre *D. rotundus* y el ganado. Cada una de estas especies tienen un rol ecológico de gran importancia en el ecosistema, sin embargo, las condiciones en el área presentan gran amenaza para toda la vida silvestre, ya que las actividades agrícolas en los alrededores han reducido y fragmentado los hábitats naturales, afectando las poblaciones de murciélagos en el país (Rodríguez Herrera y Sánchez, 2015), lo cual tiene como resultado que algunas especies se acerquen más a las poblaciones humanas y sus actividades.

GRUPO FLORA ZONA DE DESAFECTACIÓN

La caracterización local de la vegetación representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso de los bosques tropicales (Bawa y McDade, 1994). La información básica sobre los ecosistemas protegidos constituye una herramienta importante para la implementación de medidas adecuadas para su conservación efectiva y manejo en un largo plazo, especialmente en áreas reducidas o fragmentadas. No obstante, la continua reducción y fragmentación de los bosques por deforestación constituyen amenazas contra la integridad de los ecosistemas, de los cuales en su mayoría no se cuenta con información básica para revertir ese proceso.

Los bosques tropicales son ecosistemas dinámicos que se encuentran sujetos a la influencia de un amplio espectro de procesos ambientales, donde interactúan gran cantidad de factores físicos y bióticos, transformando esos sitios en áreas de gran complejidad con una enorme riqueza en su composición y estructura que varía de un lugar a otro (Guariguata y Kattan 2002).

Uno de los métodos más utilizados para obtener la composición y estructura florística, así como monitorear los cambios a través del tiempo de los ecosistemas forestales, es por medio del establecimiento de parcelas de muestreo, las cuales se pueden definir como una superficie de terreno debidamente delimitada y ubicada geográficamente en el campo para diversos fines (Pinedo, 2000). Estas a la vez constituyen uno de los principales pilares para el desarrollo de nuevas investigaciones.

El desarrollo del monitoreo con el objetivo caracterizar la vegetación tanto en composición como en estructura de varios puntos de muestreo ubicados en la zona de interés, con el fin de generar información descriptiva para conocer los cambios sucesionales y dinámicos, así como para tomar las medidas de protección y conservación futura en estos sitios.

En las parcelas temporales instaladas en áreas de bosque del CTP de Los Chiles se encontraron un total de 71 individuos distribuidos en 23 familias, 29 géneros y 27 especies. Las dos especies más representativas de este sitio son *Astrocaryum alatum* con 13.07 % y *Attalea butyracea* con 9.43 %, ambas suman 22.5 % del IVI.

En las parcelas temporales instaladas en áreas de bosque de Erlen Hernández se encontraron un total de 79 individuos distribuidos en 19 familias, 29 géneros y 26 especies. Las dos especies más representativas de las parcelas evaluadas son *Astrocaryum alatum* con 9.73 % y *Brosimum guianense* con 6.78 %, ambas suman 16.51 % del IVI.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE FLORA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

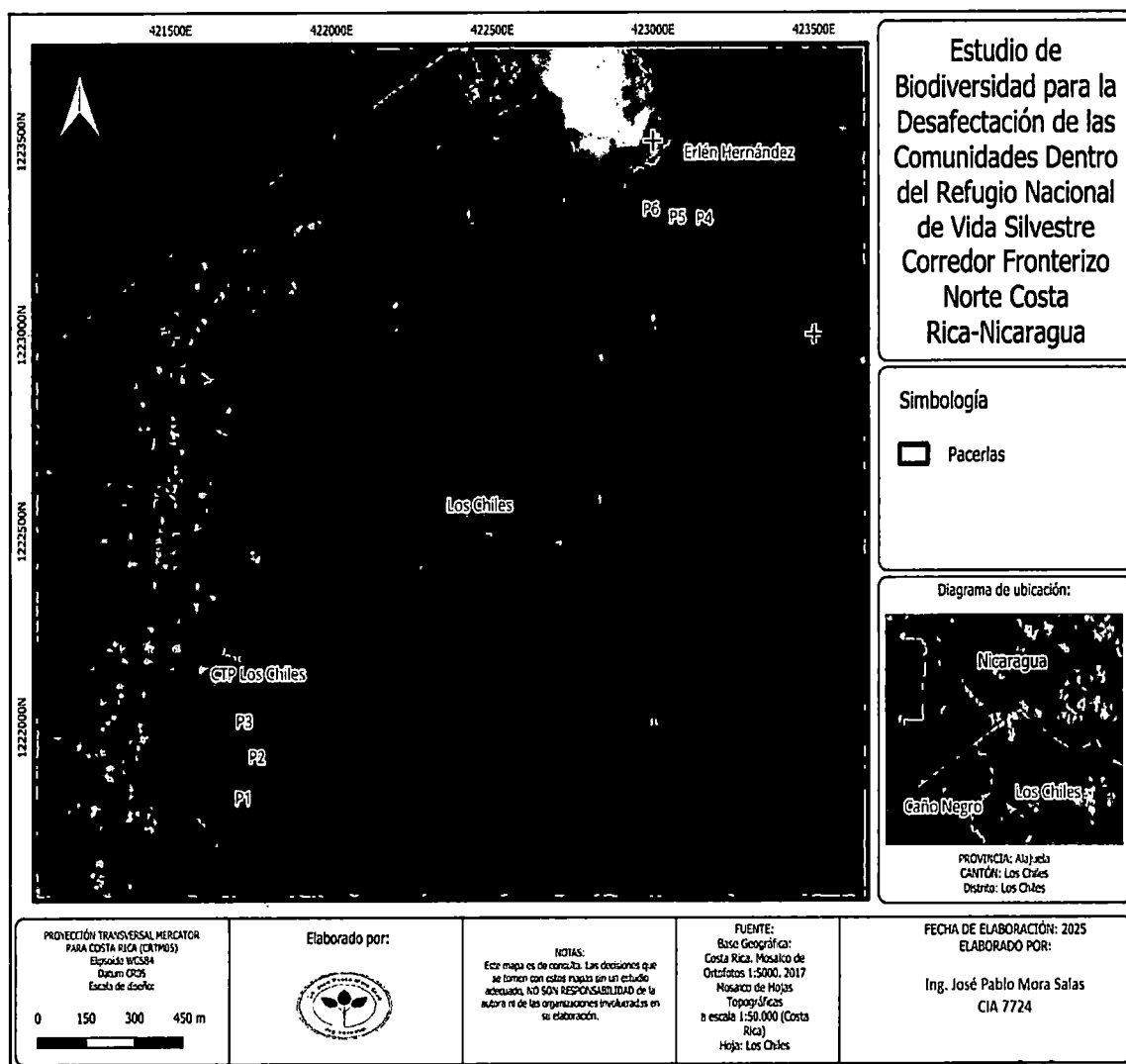
Área de desafectación bosques de referencia

En los dos parches boscosos o de cobertura forestal se tiene una estructura y composición vegetal poco intervenida y que cumplen como referencia de las condiciones que se podrían haber encontrado en un ecosistema prístino o similar dentro del área de desafectación, ya que actualmente esta se encuentra completamente intervenida.

De esta manera, en el presente trabajo de instalación de Parcelas Temporales de Muestreo (PTM) se establecieron 6 PTM en total en parches de bosque, distribuidas en 3 parcelas en el CTP de Los Chiles (10 hectáreas de bosque) y 3 parcelas en Erlen Hernández (6 hectáreas de bosque) (Figura 16). Estas fueron instaladas en dos parches de bosque ubicados cerca de las áreas de desafectación de Los Chiles. Las parcelas P1, P2 y P3 corresponden al parche de bosque del CTP de Los Chiles y las parcelas P4, P5 y P6 se instalaron en el parche de bosque de Erlen Hernández, los resultados para cada sitio son presentados por separado en el presente informe técnico.

En términos generales el enfoque metodológico se llevó a cabo en primera instancia con el establecimiento de las parcelas temporales de muestreo (PTM) de 500 m², donde se evaluaron las características de fustales (F); posteriormente, dentro de cada PTM se estableció una subparcela de 1 m² para evaluar latizales (L) y brinzales (B). A continuación, se detalla cada una de las secciones de la metodología de forma específica.

Figura 16. Mapa de ubicación de las Parcelas Temporales de Muestreo (PTM), CTP de Los Chiles y Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



Las parcelas se seleccionaron de manera aleatoria donde se tiene un distanciamiento entre cada una de al menos 60 metros de distancia, donde se establecieron 3 parcelas temporales para cada uno de los sitios. Se obtuvo una intensidad de muestreo (error de muestreo) para el bosque del CTP de Los Chiles de 1.5 % y para el bosque de Erlen Hernández 2.5 %. Las parcelas instaladas fueron de forma circular de 500 m² equivalentes a 12.6 m de radio, con el fin de tener una muestra representativa de la vegetación. Estas parcelas fueron numeradas utilizando secuencia de números enteros, por ejemplo, P-1, P-2...P-n.

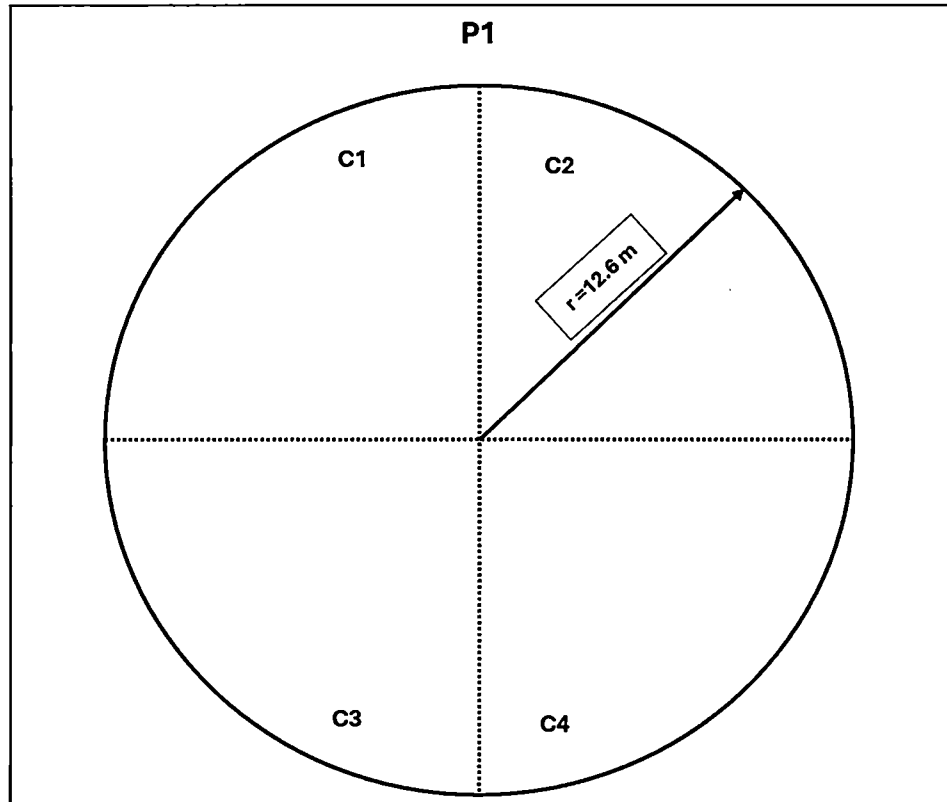
En cada parcela se marcó el centro con una estaca de madera durable, de 30 cm de alto. Además, se realizó una georreferenciación del punto centro de la parcela utilizando puntos (waypoints) en el GPS tomando las coordenadas CRTM05 del punto central de cada parcela.

Figura 17. Estaca de madera indicando el centro de la PTM dentro de la zona de desafectación.



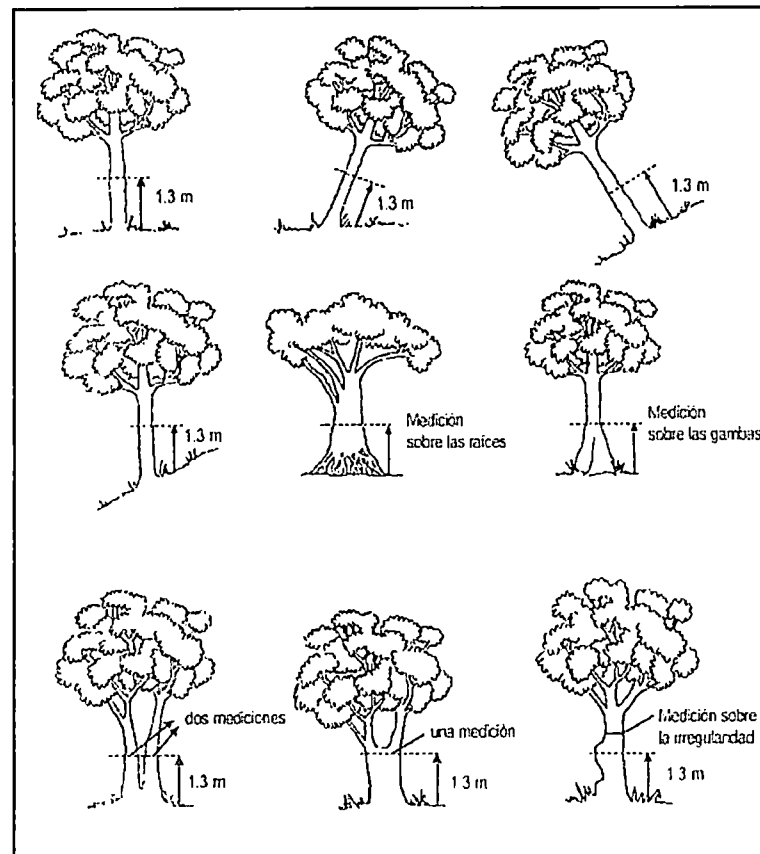
El presente muestro se enfocó en vegetación leñosa, contemplando la primera categoría de inventario de individuos arbóreos con un diámetro a la altura de pecho (DAP) > 10 cm, por lo que se clasifican como fustales (F). Para esta toma de datos se dividió la parcela en cuatro cuadrantes (C) iguales imaginarios, con el fin de ubicar de manera espacial cada uno de los ejemplares registrados, la numeración recomendada integra la parcela en donde está ubicada, seguida de la clasificación numerada (F1, F2...F10) (Figura 18).

Figura 18. Diseño de subparcelas para fustales.



En cada parcela se registró para la categoría de fustales el diámetro a la altura del pecho (DAP), seguido de la altura comercial, altura total, especie y punto de georreferenciación de cada uno de los individuos con DAP > 10 cm, posterior a la medición, en cada árbol, en categoría fustal. La medición del diámetro a la altura del pecho se establece de forma regular a una altura de 1.3 m, sin embargo, las condiciones de los sitios y de los individuos pueden generar sesgos en el momento de realizar la toma de datos, por lo que se recomienda utilizar las mediciones de Camacho (2000), expuestas en la siguiente imagen:

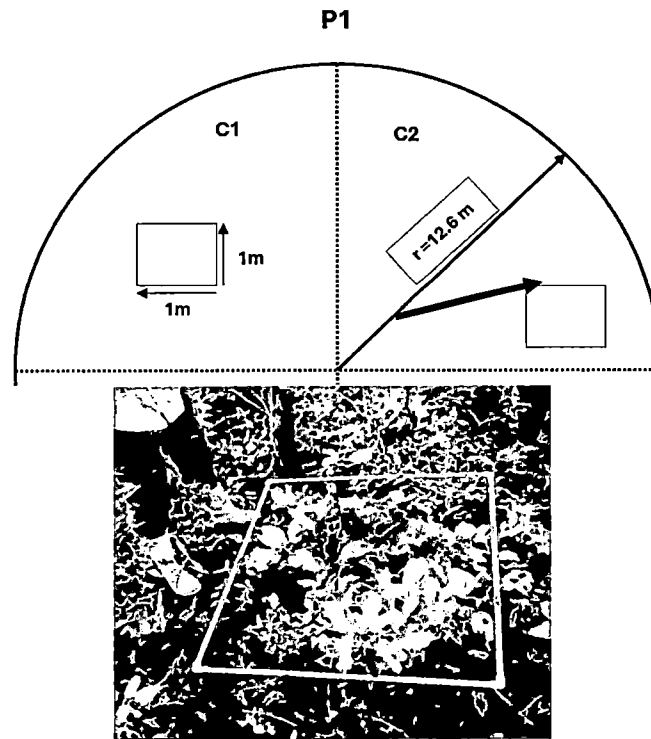
Figura 19. Medición de DAP.



Fuente: Camacho, 2000

Sumado a esto, se evaluaron los individuos con más de 1.5 m de altura cuyo DAP sea menor a 10 cm, los cuales se categorizaron como latizales (L). Además de la categoría de brinzales (B), estos son los individuos con mediciones entre 1.5 y 0.3 m de altura. Estas dos categorías se evaluaron con ayuda de una cuadrícula de 1 m² por cuadrante ubicada al azar dentro de cada uno de los 4 cuadrantes establecidos, de lo que se obtuvo como resultado 4 cuadrículas por parcela circular de 500 m² (Figura 20). Para las categorías de latizales y brinzales se recopiló la siguiente información: identificación taxonómica, altura y DAP (cm), y para cuáles se pueden utilizar las metodologías de registro antes descritas.

Figura 20. Ubicación de cuadrículas dentro de parcelas temporales para medición de brinzales y latizales.



Fuente: Mora, 2025; fotografía de Bonilla *et al.*, 2022

Para cada árbol se asignaron las coordenadas “X” y “Y” y fueron tomadas con el uso del GPS Garmin GPSMAP 66i, correspondientes al punto central del fuste. Además, cada árbol fue registrado de acuerdo con la ubicación en cada subparcela. Para la toma de los datos se utilizó la siguiente plantilla:

Cuadro 35. Plantilla utilizada para el levantamiento de la información en el trabajo de campo.

Nombre del responsable:									
Nombre de dendrólogo (a):									
Fecha de registro:									
Lugar:									
N° Parcela	N° Subparcela	N° Árbol	Categoría	Especie (Nombre Científico)	Coordenadas (CRTM-05)		DAP (cm)	Altura total (m)	Observaciones
					X	Y			

Fuente: Mora, 2025.

Área de desafectación comunidad de Los Chiles

Se realizó un levantamiento de flora general dentro del área de desafectación, mediante el método de observación directa, donde se procedió a realizar recorrido por toda el área a desafectar y se levantó un listado de especies vegetales visualizadas al menor nivel

taxonómico posible. Para el caso de fustales, se estimó altura y DAP. Se aplicó esta metodología, ya que la mayoría del área a desafectar cuenta con una cobertura urbana, combinando infraestructura de viviendas, árboles aislados, jardines, entre otros.

Cuadro 36. Ubicación de las Parcelas Temporales de Muestreo (PTM) dentro de la zona de desafectación para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia
Bosque 1	421806.32	1221969.54	CTP Los Chiles
Bosque 2	422972.50	1223348.12	Erlen Hernández
Zona de desafectación	1	421601.53	Zona de desafectación Los Chiles
	2	420533.11	
	3	421384.83	
	4	422551.04	
	5	424901.13	

Fuente: Mora, 2025.

Análisis de datos

Para el cálculo de cada uno de los parámetros evaluados, tanto de estructura como de composición, se utilizó el programa Excel 2010. Para la elaboración del mapa de ubicación, se trabajó con el programa ArcView Gis 10.3.

Se analizó la información sobre la composición florística y volumen de las 6 parcelas donde se identificó la flora para todas las parcelas. Para los otros parámetros, se utilizaron los datos de diámetros y alturas de la totalidad de las parcelas.

Composición florística

Se calculó el índice de valor de importancia (IVI) para conocer las 10 especies con mayor peso ecológico, y se calcula por medio del siguiente procedimiento:

- 1. Abundancia:** La absoluta se obtuvo del total de individuos de una especie, y la relativa (%) con respecto al total de individuos de todas las especies.

$$\begin{aligned} \text{Abundancia absoluta} &= n \text{ esp} \\ \text{Abundancia relativa} &= (n \text{ esp}/N) * 100 \end{aligned}$$

Donde:

n esp = número de especies que aparecen
N = número de individuos

- 2. Dominancia:** Se calculó a través de la suma de las áreas basales de las especies, y es expresada en m² (absoluta); la relativa (%) se obtiene al dividir el área basal de cada especie entre el total de las áreas basales de todas las especies.

$$\begin{aligned} \text{Dominancia absoluta} &= \sum G \text{ esp} \\ G &= \pi/4 * (\text{dap}/100)^2 \end{aligned}$$

Dominancia relativa: $G_{\text{esp}}/G_{\text{total}}*100$

Donde:

G_{esp} = área basal de los individuos de una especie

G_{total} =área basal total del área.

dap= diámetro a la altura del pecho (cm)

3. Frecuencia: Se expresa en porcentaje del total de unidades muestreadas.

Frecuencia absoluta= $(\text{min}/m)*100$

Frecuencia relativa= $(\text{freabs}/\Sigma\text{freabs})*100$

Donde:

min =número de parcelas en que aparece la especie

m = número de parcelas muestreadas

freabs= frecuencia absoluta

4. Índice de valor de importancia (IVI): se calcula sumando la dominancia, frecuencia y abundancia en términos relativos (%).

$IVI = (\text{ab}\% + \text{dom}\% + \text{frec}\%)$

Donde:

ab= abundancia

dom=dominancia

frec=frecuencia

Los índices indicados en esta metodología incluyen el índice de predominancia fisionómica y el índice de valor de importancia. Estos se obtienen al realizar los siguientes cálculos:

Área basal: Superficie de transversal calculada mediante el DAP, y se obtiene mediante la siguiente formula:

$$\text{Área basal} = \pi/4*(DAP)^2$$

Índices indicadores de composición florística

Para evaluar la diversidad de especies se analizaron los siguientes índices:

- **Índice de diversidad Shannon-Weiner**

Permite determinar la heterogeneidad de una comunidad respecto al número de especies y la abundancia relativa, en donde los valores dados varían de 0 hasta 5. Los resultados inferiores a 2 son considerados como de baja diversidad, mientras que los superiores a 3 son lugares de alta diversidad (Ramírez, 2021).

El índice está dado por:

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i, \text{ siendo } p_i = \frac{n_i}{N}$$

Donde S es el número de especies (riqueza), p_i es la proporción de individuos de la especie i , n_i es el número de individuos de la especie i y N el número de todos los individuos de todas las especies.

- **Índice de Simpson**

Representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie. El índice varía entre 0 y 1, y entre más cercano a 0 sea el resultado la comunidad presenta mayor diversidad y viceversa (Ramírez, 2021).

Está dado por:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde S es el número de especies, n_i es el número de individuos de la especie i , N es el número de todos los individuos de todas las especies.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO FLORA EN ZONA DE DESAFECTACIÓN

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA PARA PARCELAS UBICADAS EN EL PARCHE DE BOSQUE 1 DEL CTP DE LOS CHILES

Estructura y composición vegetal

En las 3 PTM se encontraron un total de 71 individuos distribuidos en 18 familias, 29 géneros y 27 especies. En general, las familias con mayor riqueza son Rubiaceae con un total de 4 especies, seguida por la Fabaceae papilionoideae, Fabaceae mimosoideae, Polygonaceae, Sapindaceae con un total de 2 especies cada una.

Cuadro 37. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

N.º	N.º	N.º	N.º
Familias	Géneros	Especies	Individuos
23	29	27	71

Fuente: Mora, 2025.

El Cuadro 38 muestra la frecuencia, abundancia y dominancia para las 10 especies con mayor IVI. Las dos especies más representativas de este grupo son *Astrocaryum alatum* con 13.07 % y *Attalea butyracea* con 9.43 %, ambas suman 22.5 % del IVI y se caracterizan por tener una alta abundancia. Las especies de *Cassia grandis* y *Handroanthus guayacan* presentan altos valores de dominancia con 11.40 % y 11.58 %, respectivamente, por lo que son las especies con mayor peso ecológico de las evaluadas (Figuras 21 y 22). En los Anexos 9,10, 11, 12 y 13 se detalla la lista total de especies florísticas encontradas en el sitio y fotografías de las especies y de los ecosistemas que complementan la información aquí detallada.

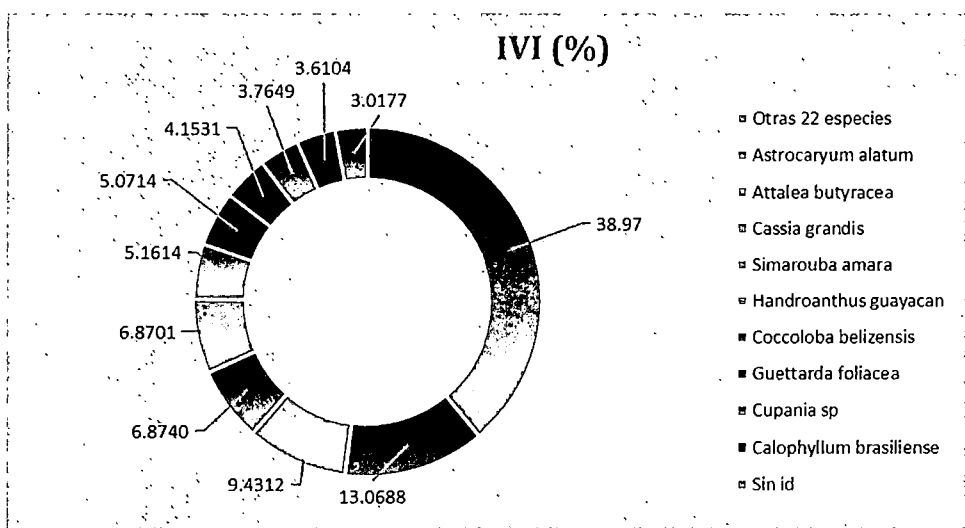
Cuadro 38. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafección de las

comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo, Norte Costa Rica-Nicaragua.

Especie	Ab (%)	Dom (%)	Frec. (%)	IVI (%)
<i>Astrocaryum alatum</i>	23.94	10.26	5.00	13.07
<i>Attalea butyracea</i>	14.08	9.21	5.00	9.43
<i>Cassia grandis</i>	4.23	11.40	5.00	6.87
<i>Simarouba amara</i>	5.63	7.48	7.50	6.87
<i>Handroanthus guayacan</i>	1.41	11.58	2.50	5.16
<i>Coccoloba belizensis</i>	4.23	8.49	2.50	5.07
<i>Guettarda foliacea</i>	5.63	1.83	5.00	4.15
<i>Cupania sp</i>	2.82	3.48	5.00	3.76
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1.41	6.92	2.50	3.61
<i>Sin id</i>	1.41	5.14	2.50	3.02
Otras (22 especies)	35.21	24.21	57.50	38.97
Total	100	100	100	100

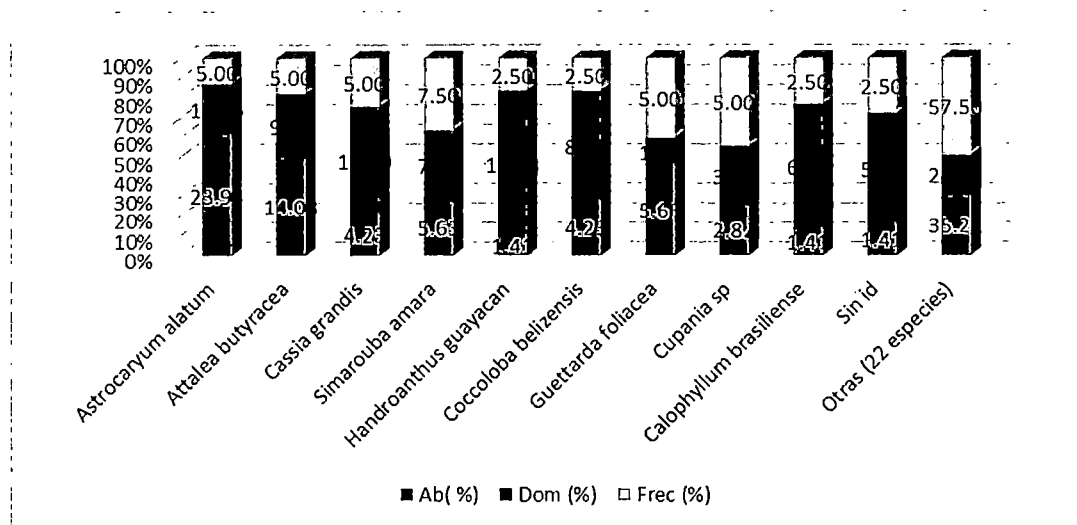
Fuente: Mora, 2025.

Figura 21. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 22. Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

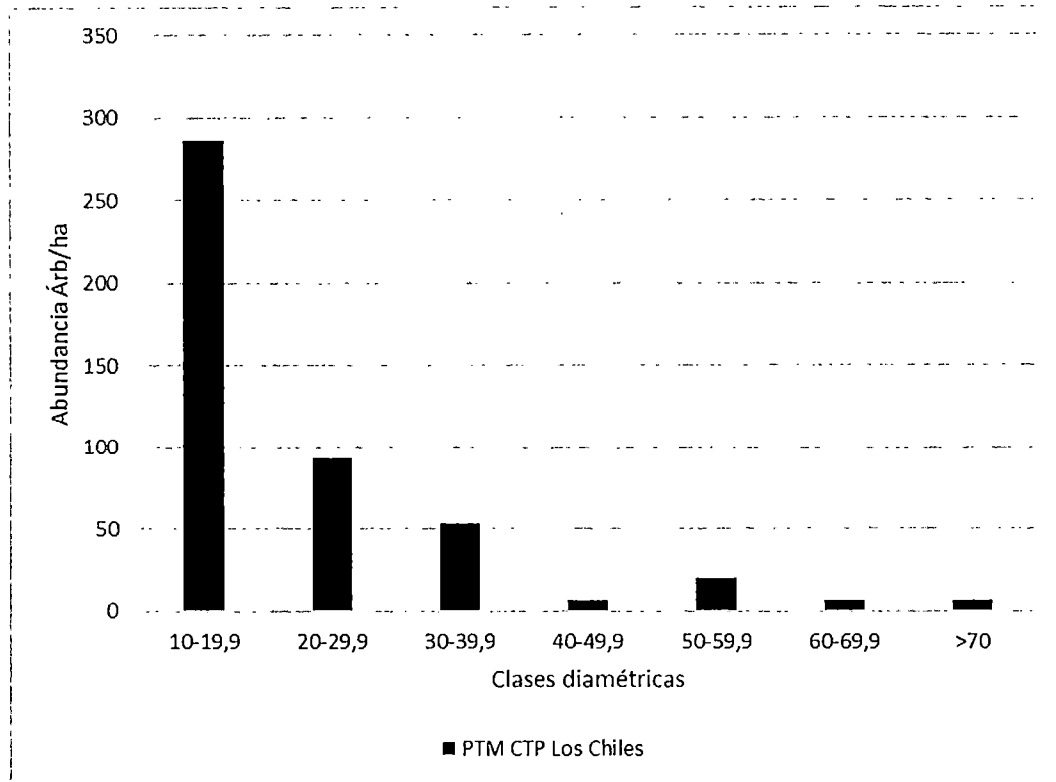


Fuente: Mora, 2025.

La distribución diamétrica del área muestreada presenta una curva que se asemeja en forma típica a una J invertida, lo cual es característico de sitios disetáneos (Figura 22), los bosques intervenidos por lo general presentan una distribución diamétrica de J invertida. Esta característica permite asegurar la viabilidad de las poblaciones de las especies, ya que la regeneración natural del sitio, los individuos con menores a 10 cm, con el tiempo pasan a ocupar las clases diamétricas mayores, renovando así la población (Chaverri, citado por Garzón, 2001).

Esta distribución muestra la tendencia del bosque a entrar en equilibrio entre los individuos que mueren y los que nacen, aspectos que se ven caracterizados por los movimientos de individuos entre las clases diamétricas.

Figura 22. Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las 3 parcelas establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

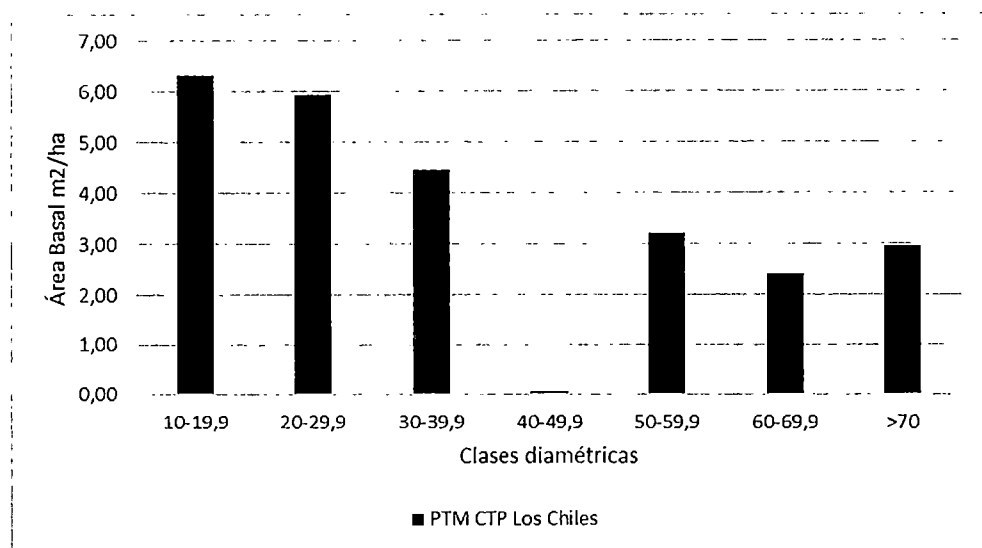


Fuente: Mora, 2025.

La mayor área basal se concentra en la categoría diamétrica 10-19.9 cm con 6.33 m²/ha, ello se debe a que en esta clase se agruparon gran cantidad de individuos del muestreo, debido a que han sido zonas altamente alteradas al encontrarse en zonas urbanas, donde existe mayor cantidad de árboles de diámetros pequeños. Esto es un indicador de que el sitio se ha venido regenerando de buena forma con el pasar de los años (Figura 23).

El área basal ayuda a estimar la capacidad de carga de un sitio y el grado de intervención que ha ocurrido en un bosque (CATIE 2001). Los bosques no intervenidos generalmente muestran acumulación de área basal en la última clase diamétrica, caso contrario sucede en el sitio muestreado debido al grado de alteración que ha podido sufrir el sitio con el pasar de los años al encontrarse en un área urbana.

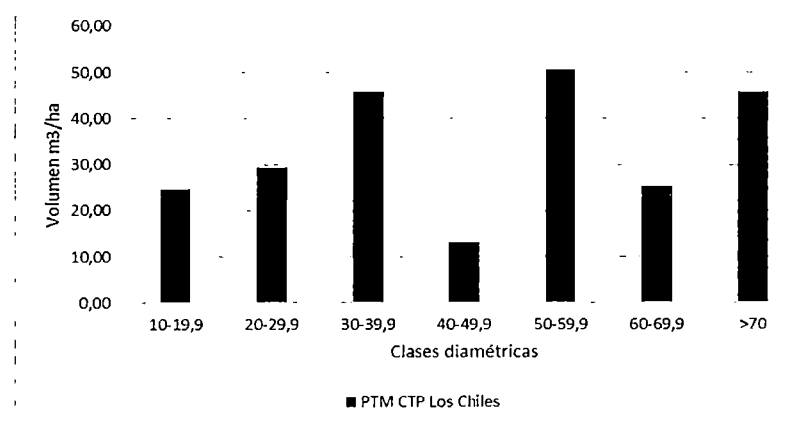
Figura 23. Área Basal por hectárea para las 3 parcelas establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



Fuente: Mora, 2025.

El volumen obtenido en las mediciones realizadas tiende a aumentar en las clases diamétricas mayores como lo es en la clase 50-59.9, seguida por la clase diamétrica de >70, donde entre ambas clases diamétricas presentan un volumen de 96.34 m3/ha donde se encontraron especies remanentes de bosque.

Figura 24. Volumen por hectárea para las para las 3 parcelas establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



Fuente: Mora, 2025.

Índices indicadores de composición

Para el área muestreada en el CTP de Los Chiles el índice de Shannon (H') se ubicó dentro del rango llamado altamente diverso con un valor de 2.933. Magurran (1988), citado por Morales (2010), indica que este índice de diversidad varía entre 1.5 y 3.5, y

rara vez alcanza valores de 4.5, lo que demuestra que dichas parcelas muestran una alta diversidad donde el valor obtenido casi llega al rango de 3.

La dominancia de Simpson indica que valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie sobre las demás. Sin embargo, el resultado arrojó un valor de 0,09 que es más cercano a cero, lo cual sugiere que en la comunidad no existe una especie dominante.

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, e indica el grado de probabilidad de que dos individuos tomados al azar en una misma población pertenezcan a la misma especie, por ende, entre menor sea el valor, más diverso es el sitio (Morera 1998). En este caso, el sitio muestreado en áreas de bosque muestra gran heterogeneidad con un equivalente a 0.095, con lo que demuestra una formación vegetal muy diversa (Cuadro 39).

Cuadro 39. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque del CTP de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

Sitio de muestreo	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Bosque 1	0.095	2.933

Fuente: Mora, 2025.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA PARA PARCELAS UBICADAS EN EL PARCHE DE BOSQUE 2 ERLÉN HERNÁNDEZ

Estructura y composición vegetal

En las 3 PTM se encontraron un total de 71 individuos distribuidos en 19 familias, 29 géneros y 26 especies. En general, las familias con mayor riqueza son Moraceae y Arecaceae con un total de 3 especies cada una, seguida por la Fabaceae papilionoideae, Fabaceae mimosoideae, Polygonaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Polygonaceae y Rubiaceae con un total de 2 especies cada una.

Cuadro 40. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el Bosque 2 para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

N.º	N.º	N.º	N.º
Familias	Géneros	Especies	Individuos
19	29	26	79

Fuente. Mora, 2025.

El Cuadro 41 muestra la frecuencia, abundancia y dominancia para las 10 especies con mayor IVI. Las dos especies más representativas para este sitio son *Astrocaryum alatum*

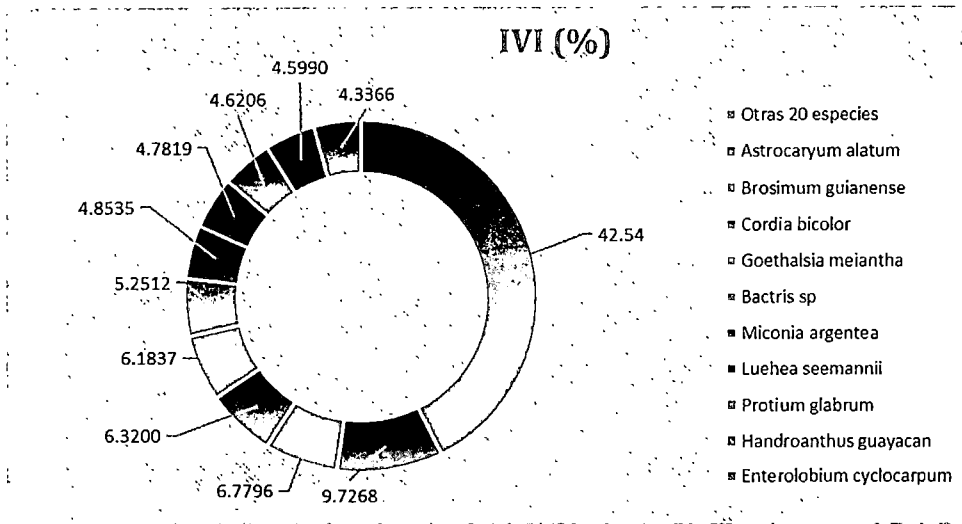
con 9.73 % y *Brosimum guianense* con 6.78 %, ambas suman 16.51 % del IVI y se caracterizan por tener una alta abundancia. Las especies de *Astrocaryum alatum* y *Cordia bicolor* presentan los valores de dominancia más altos de las parcelas evaluadas, con 10.34 % y 10.25 %, respectivamente, por lo que son las especies con mayor peso ecológico de las evaluadas.

Cuadro 41. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el Bosque 2 Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

Especie	Ab(%)	Dom (%)	Frec (%)	IVI (%)
<i>Astrocaryum alatum</i>	16.46	10.34	2.38	9.73
<i>Brosimum guianense</i>	8.86	6.72	4.76	6.78
<i>Cordia bicolor</i>	6.33	10.25	2.38	6.32
<i>Goethalsia meiantha</i>	8.86	4.93	4.76	6.18
<i>Bactris sp</i>	7.59	3.40	4.76	5.25
<i>Miconia argentea</i>	5.06	2.35	7.14	4.85
<i>Luehea seemannii</i>	2.53	7.05	4.76	4.78
<i>Protium glabrum</i>	3.80	2.92	7.14	4.62
<i>Handroanthus guayacan</i>	2.53	6.50	4.76	4.60
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1.27	9.36	2.38	4.34
<i>Otras (20 especies)</i>	36.70	36.17	54.76	42.54
Total	100	100	100	100

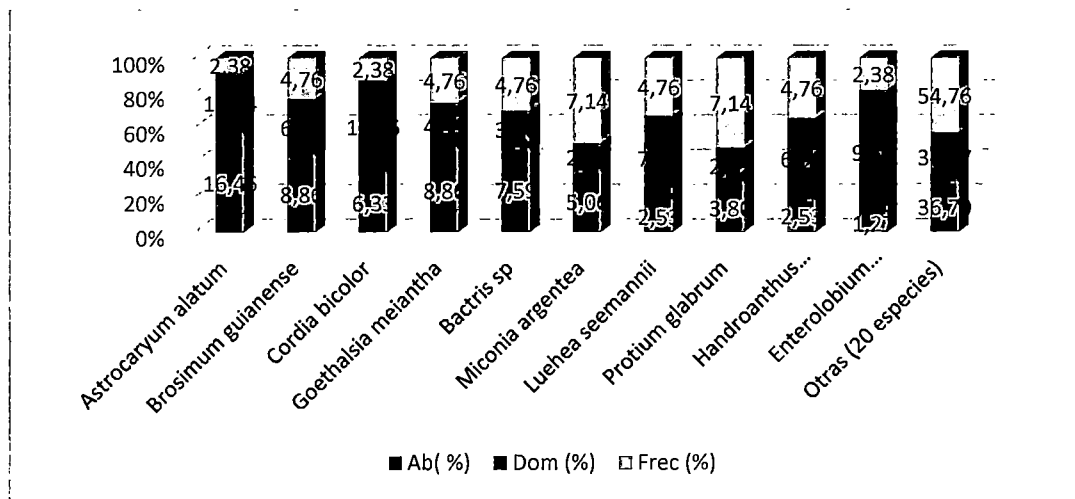
Fuente: Mora, 2025.

Figura 25. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



Fuente: Mora, 2025

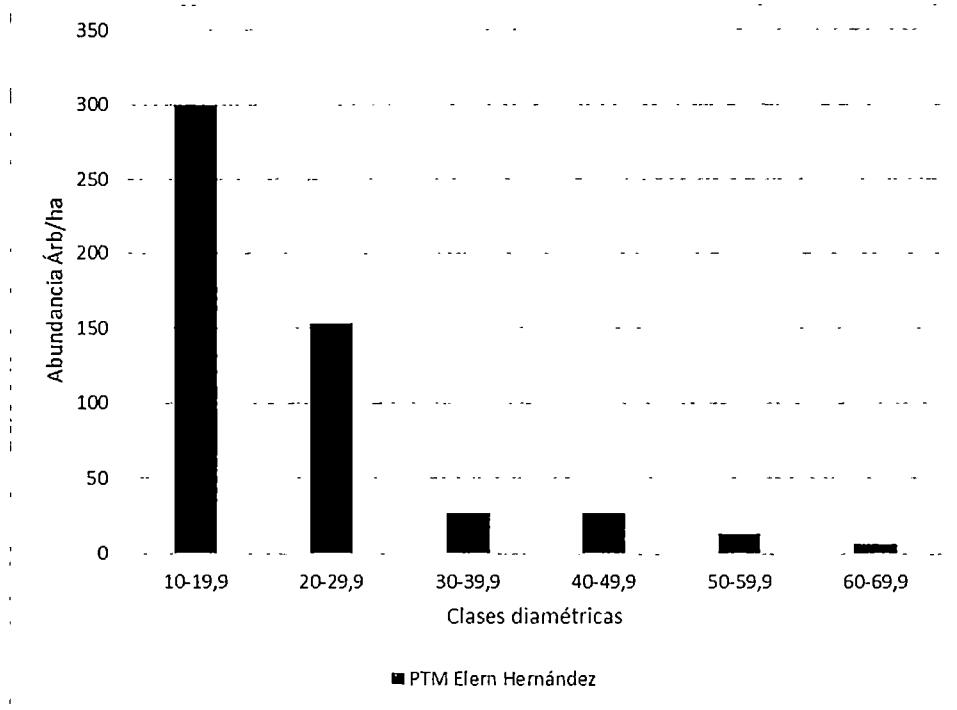
Figura 26. Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 3 parcelas temporales establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



La distribución diamétrica del área muestreada presenta una curva que se asemeja en forma típica a una J invertida, característica de sitios disetáneos (Figura 27), los bosques intervenidos por lo general presentan una distribución diamétrica de J invertida. Esta característica permite asegurar la viabilidad de las poblaciones de las especies, ya que la regeneración natural del sitio, los individuos menores a 10 cm, con el tiempo pasan a ocupar las clases diamétricas mayores, renovando así la población (Chaverri, citado por Garzón, 2001).

Esta distribución muestra la tendencia del bosque a entrar en equilibrio entre los individuos que mueren y los que nacen, aspectos que se ven caracterizados por los movimientos de individuos entre las clases diamétrica.

Figura 27. Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las 3 parcelas establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

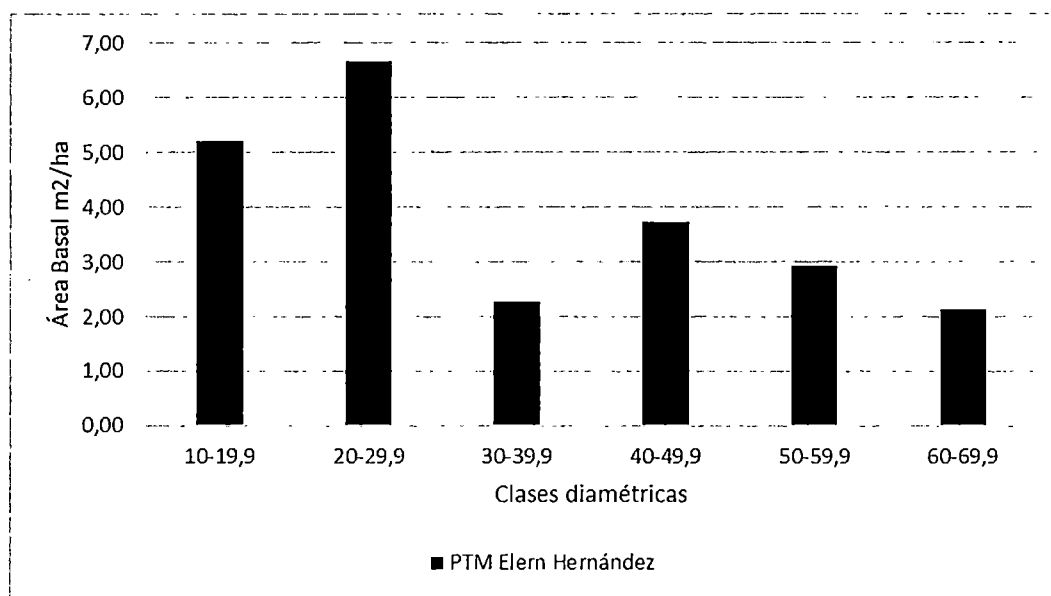


Fuente: Mora, 2025.

La mayor área basal se concentra en la categoría diamétrica 20-29.9 cm con 6.67 m²/ha, ello se debe a que en esta clase se agruparon gran cantidad de individuos del muestreo, debido a que han sido zonas altamente alteradas al encontrarse en zonas urbanas, donde existe mayor cantidad de árboles de diámetros pequeños. Esto es un indicador de que el sitio se ha venido regenerando de buena forma con el pasar de los años. (Figura 28).

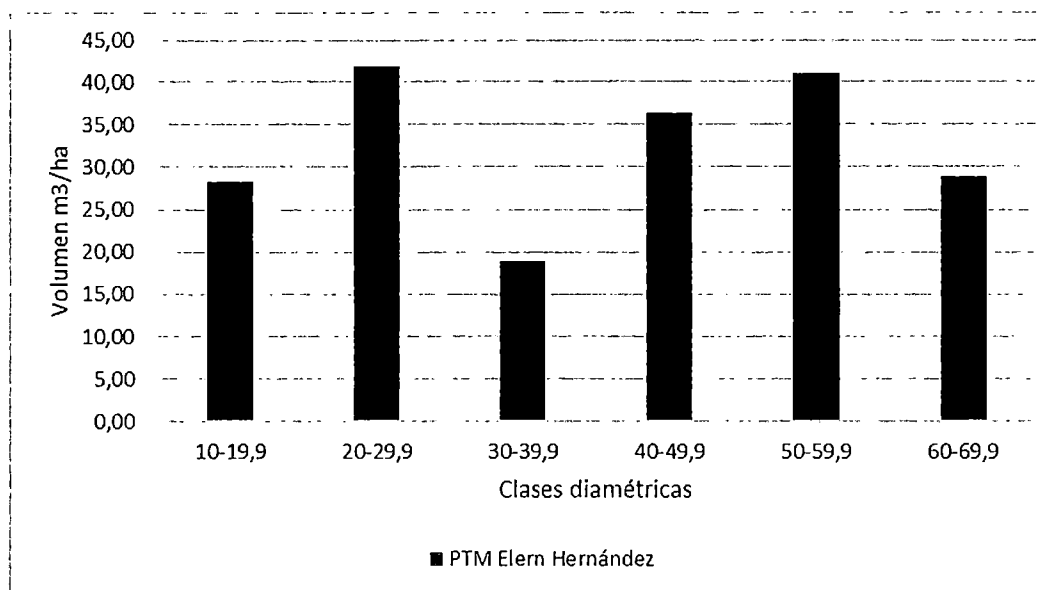
El área basal ayuda a estimar la capacidad de carga de un sitio y el grado de intervención que ha ocurrido en un bosque (CATIE 2001). Los bosques no intervenidos generalmente muestran acumulación de área basal en la última clase diamétrica, caso contrario sucede en el sitio muestreado debido al grado de alteración que ha podido sufrir el sitio con el pasar de los años al encontrarse en un área urbana.

Figura 28. Área Basal por hectárea para las para las 3 parcelas establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



El volumen obtenido en las mediciones realizadas tiende a aumentar en las clases diamétricas mayores, pero en este caso presentan un volumen similar la segunda clase diamétrica de 20-29.9 cm con 41.87 m³/ha con la clase diamétrica de 50-59.9 cm con 41 m³/ha debido a que el área basal en estas clases es más alta. Es interesante observar que con solo un individuo presente en la clase diamétrica mayor (60-69.9 cm) posean un volumen de 28.93 m³/ha, dato que muestra que en el bosque evaluado se encuentran árboles maduros remanentes de bosque que han permanecido por muchos años atrás antes de que el sitio fuera disturbado.

Figura 29. Volumen por hectárea para las 3 parcelas establecidas en el Bosque 2 de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.



Fuente: Mora 2025.

Índices indicadores de composición

Para el área muestreada en el CTP de Los Chiles, el índice de Shannon (H') se ubicó dentro del rango llamado altamente diverso, con un valor de 3.036. Magurran (1988, citado por Morales, 2010) indica que este índice de diversidad varía entre 1.5 y 3.5, y rara vez alcanza valores de 4.5, lo que demuestra que dichas parcelas presentan una alta diversidad donde el valor obtenido pasa el rango de 3. La dominancia de Simpson indica que valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie sobre las demás. Sin embargo, el resultado arrojó un valor de 0,06, que es más cercano a cero, lo cual sugiere que en la comunidad no existe una especie dominante.

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, el cual indica el grado de probabilidad de que dos individuos tomados al azar en una misma población pertenezcan a la misma especie, por ende, entre menor sea el valor, más diverso es el sitio (Morera 1998). En este caso, el sitio muestreado en áreas de bosque muestra gran heterogeneidad con un equivalente a 0.067, lo cual evidencia una formación vegetal muy diversa (Cuadro 42).

Cuadro 42. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las 3 parcelas temporales establecidas en el bosque de Erlen Hernández para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

Sitio de muestreo	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Bosque 2	0.067	3.036

Fuente: Mora, 2025.

LATIZALES Y BRINZALES UBICADOS EN LAS PTM EVALUADAS DE LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Dentro de las seis Parcelas Temporales de Muestreo (PTM) se instalaron las 4 subparcelas de manera aleatoria en cada parcela temporal para la medición de los brinzales y latizales, para un total de 8 subparcelas evaluadas en los dos parches de bosque. Se midieron más de 25 especies entre latizales y brinzales para cada uno de los sitios, como se muestran en los Cuadros 43 y 44.

Cuadro 43. Latizales y brinzales identificados en las PTM ubicadas en el CTP de Los Chiles.

Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	Parcela
<i>Casearia sylvestris</i>		1.5	B	1
<i>Cupania rufescens</i>		0.5	B	1
<i>Anaxagorea crassipetala</i>		0.3	B	1
<i>Guettarda foliacea</i>		0.5	B	1
<i>Astrocaryum alatum</i>		0.5	B	1
<i>Palicourea deflexa</i>		0.5	B	1
<i>Cupania rufescens</i>		0.3	B	1
<i>Brosimum guianense</i>		0.5	B	1
<i>Hirtella americana</i>		0.3	B	1
<i>Tabernaemontana alba</i>		0.3	B	1
<i>Piper darienense</i>		0.3	B	1
<i>Piper darienense</i>		0.5	B	1
<i>Hamelia axillaris</i>	0.4	1.8	L	1
<i>Anaxagorea crassipetala</i>	0.3	1.6	L	1
<i>Morinda panamensis</i>	0.4	1.6	L	1
<i>Quassia amara</i>		0.5	B	2
<i>Palicourea deflexa</i>		0.5	B	2
<i>Mollinedia viridiflora</i>		0.3	B	2
<i>Cupania rufescens</i>		0.3	B	2

Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	Parcela
<i>Piper darienense</i>		0.5	B	2
<i>Piper darienense</i>		0.3	B	2
<i>Coccoloba tuerckheimii</i>		0.3	B	2
<i>Cupania rufescens</i>		0.3	B	2
<i>Cupania rufescens</i>		0.5	B	2
<i>Attalea butyracea</i>		0.5	B	2
<i>Morinda panamensis</i>		0.5	B	2
<i>Stylogyne turbacensis</i>		0.3	B	2
<i>Quassia amara</i>	0.3	1.8	L	2
<i>Guatteria dolichopoda</i>	0.4	1.7	L	2
<i>Sorocea trophoides</i>	0.4	1.5	L	2
<i>Cupania rufescens</i>		0.3	B	3
<i>Cupania sp</i>		0.3	B	3
<i>Stylogyne turbacensis</i>		0.3	B	3
<i>Palicourea deflexa</i>		0.5	B	3
<i>Hirtella americana</i>		0.5	B	3
<i>Simarouba amara</i>		0.5	B	3
<i>Inga sp</i>		0.5	B	3
<i>Acalypha diversifolia</i>		0.3	B	3
<i>Capparidastrum</i>		0.5	B	3
<i>Attalea butyracea</i>		0.3	B	3
<i>Mollinedia viridiflora</i>		0.3	B	3
<i>Quassia amara</i>	0.4	1.5	L	3
<i>Maytenus guyanensis</i>	0.3	1.5	L	3
<i>Morinda panamensis</i>	0.5	1.3	L	3

Fuente: Mora, 2025.

En las subparcelas instaladas se identificaron un total de 36 brinzales y 9 latizales.

Cuadro 44. Latizales y brinzales identificados en las PTM ubicadas en el Bosque Erlen Hernández.

Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	Parcela
<i>Palicourea racemosa</i>		0.3	B	4
<i>Quassia amara</i>		0.3	B	4
<i>Oxandra venezuelana</i>		0.5	B	4
<i>Dialium guianense</i>		0.3	B	4
<i>Cupania rufescens</i>		0.3	B	4
<i>Oxandra venezuelana</i>		0.3	B	4
<i>Brosimum guianense</i>		0.5	B	4
<i>Lauraceae</i>		0.3	B	4
<i>Piper darienense</i>		0.3	B	4
<i>Rinorea sylvatica</i>		0.5	B	4

Especie	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	Parcela
<i>Sorocea trophoides</i>		0.3	B	4
<i>Prioria copaifera</i>	0.3	1.5	L	4
<i>Quassia amara</i>	0.4	1.2	L	4
<i>Palicourea racemosa</i>	0.3	1.3	L	4
<i>Oxandra venezuelana</i>	0.3	1.5	L	4
<i>Oxandra venezuelana</i>	0.3	1.3	L	4
<i>Brosimum guianense</i>		0.5	B	5
<i>Rinorea sylvatica</i>		0.5	B	5
<i>Piper darienense</i>		0.3	B	5
<i>Lauraceae</i>		0.3	B	5
<i>Capparidastrum</i>		0.5	B	5
<i>Coccoloba belizensis</i>	0.5	1.3	L	5
<i>Oxandra venezuelana</i>	0.5	1.5	L	5
<i>Lacmellea panamensis</i>	0.3	1.5	L	5
<i>Cupania rufescens</i>	0.6	1.5	L	5
<i>Protium glabrum</i>		0.5	B	6
<i>Prioria copaifera</i>		0.5	B	6
<i>Oxandra venezuelana</i>		0.3	B	6
<i>Astrocaryum alatum</i>		0.5	B	6
<i>Piper darienense</i>		0.5	B	6
<i>Inga laurina</i>		0.3	B	6
<i>Dialium guianense</i>		0.5	B	6
<i>Sorocea affinis</i>		0.5	B	6
<i>Casearia commersoniana</i>		0.3	B	6
<i>Acalypha diversifolia</i>		0.5	B	6
<i>Lauraceae</i>		0.3	B	6
<i>Oxandra venezuelana</i>	0.6	1.3	L	6

Fuente: Mora, 2025.

En las subparcelas instaladas se identificaron un total de 27 brinzales y 10 latizales.

INVENTARIO FORESTAL EN LAS ZONAS DE DESAFECTACIÓN

En las áreas destinadas a la desafección, se pudieron observar un total de 145 árboles de diferentes especies distribuidas en especies nativas y exóticas. La gran mayoría de ellas se consideran como árboles plantados ubicados en cercas y en los jardines de las casas y muchos de ellos haciendo función de cercas vivas.

Cuadro 45. Inventario forestal para las zonas de desafectación de Los Chiles para los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua.

#	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	Familia
1	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	30	8	Bignoniaceae
2	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	25	11	Bignoniaceae
3	<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	Lagarto Amarillo	50	12	Rutaceae
4	<i>Morinda panamensis</i>	Yema de Huevo	30	8	Rubiaceae
5	<i>Miconia argétea</i>	Santa María	20	9	Melastomataceae
6	<i>Erythrina fusca</i>	Poró	20	7	Fabaceae
7	<i>Cocos nucífera</i>	Coco	18	8	Arecaeae
8	<i>Bauhinia monandra</i>	Orquídea de Árbol	10	4	Fabaceae
9	<i>Mangífera indica</i>	Mango	23	8	Anacardiaceae
10	<i>Mangífera indica</i>	Mango	23	8	Anacardiaceae
11	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	15	7	Annonaceae
12	<i>Mangífera indica</i>	Mango	20	8	Anacardiaceae
13	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	20	11	Rubiaceae
14	<i>Acacia mangium</i>		28	10	Fabaceae
15	<i>Mangífera indica</i>	Mango	20	10	Anacardiaceae
16	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	10	Bignoniaceae
17	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	20	8	Malpighiaceae
18	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	17	10	Bignoniaceae
19	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	18	8	Fabaceae
20	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	25	10	Lamiaceae
21	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	18	7	Lamiaceae
22	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	18	7	Lamiaceae
23	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	18	7	Lamiaceae
24	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	17	11	Melastomataceae
25	<i>Aiouea montana</i>	Aguacatillo	20	10	Lauraceae
26	<i>Aiouea montana</i>	Aguacatillo	16	10	Lauraceae
27	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	15	8	Malpighiaceae
28	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	12	8	Melastomataceae
29	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	12	8	Melastomataceae
30	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba	12	5	Myrtaceae
31	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae

#	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	Familia
32	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae
33	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae
34	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae
35	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae
36	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae
37	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	9	Bignoniaceae
38	<i>Cassia grandis</i>	Carao	20	8	Fabaceae
39	<i>Mangífera indica</i>	Mango	15	10	Anacardiaceae
40	<i>Inga edulis</i>	Guabo Chilillo	8	6	Fabaceae
41	<i>Handroanthus guayacan</i>	Guayacán	14	7	Bignoniaceae
42	<i>Acacia mangium</i>		15	7	Fabaceae
43	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	16	8	Fabaceae
44	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	16	8	Fabaceae
45	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	16	8	Fabaceae
46	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	16	8	Fabaceae
47	<i>Hura crepitans</i>	Javillo	22	8	Euphorbiaceae
48	<i>Hura crepitans</i>	Javillo	22	8	Euphorbiaceae
49	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	16	8	Bignoniaceae
50	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	15	8	Lamiaceae
51	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	15	8	Malpighiaceae
52	<i>Cupania rufescens</i>	Guabillo	10	8	Sapindaceae
53	<i>Tectona grandis</i>	Teca	19	12	Verbenaceae
54	<i>Tectona grandis</i>	Teca	19	12	Verbenaceae
55	<i>Tectona grandis</i>	Teca	19	12	Verbenaceae
56	<i>Tectona grandis</i>	Teca	19	12	Verbenaceae
57	<i>Gmelina arborea</i>	Melina	17	10	Verbenaceae
58	<i>Aiouea montana</i>	Aguacatillo	15	11	Lauraceae
59	<i>Cassia grandis</i>	Carao	20	8	Fabaceae
60	<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	10	Lamiaceae
61	<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	10	Lamiaceae
62	<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	10	Lamiaceae
63	<i>Tectona grandis</i>	Teca	25	10	Lamiaceae
64	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	18	7	Melastomataceae
65	<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	Lagarto Amarillo	20	10	Rutaceae
66	<i>Spondias purpurea</i>	Jocote	15	4	Anacardiaceae
67	<i>Mangífera indica</i>	Mango	28	7	Anacardiaceae
68	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo Ternero	17	10	Malvaceae

#	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	Familia
69	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo Ternero	17	10	Malvaceae
70	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	20	12	Anacardiaceae
71	<i>Erythrina fusca</i>	Poró	7	5	Fabaceae
72	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	19	12	Urticaceae
73	<i>Bauhinia monandra</i>	Orquídea de Árbol	6	7	Fabaceae
74	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	25	8	Melastomataceae
75	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	8	5	Fabaceae
76	<i>Aiouea montana</i>	Aguacatillo	20	10	Lauraceae
77	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	15	7	Urticaceae
78	<i>Cojoba arborea</i>	Lorito	35	12	Fabaceae
79	<i>Coccoloba belizensis</i>		15	8	Polygonaceae
80	<i>Croton smithianus</i>	Targuá	20	11	Euphorbiaceae
81	<i>Ficus crocata</i>	Higuerón	14	4	Moraceae
82	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	20	11	Urticaceae
83	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	20	13	Fabaceae
84	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	18	12	Bignoniaceae
85	<i>Acacia mangium</i>		19	11	Fabaceae
86	<i>Mangifera indica</i>	Mango	20	11	Anacardiaceae
87	<i>Acacia mangium</i>		38	14	Fabaceae
88	<i>Handroanthus guayacan</i>	Guayacán	20	16	Bignoniaceae
89	<i>Acacia mangium</i>	Acacia	25	16	Fabaceae
90	<i>Inga spectabilis</i>	Guabo Machete	20	9	Fabaceae
91	<i>Acacia mangium</i>		20	12	Fabaceae
92	<i>Syzygium malaccense</i>	Manzana rosa	22	11	Myrtaceae
93	<i>Acacia mangium</i>		20	11	Fabaceae
94	<i>Acacia mangium</i>		20	11	Fabaceae
95	<i>Acacia mangium</i>		14	13	Fabaceae
96	<i>Vismia baccifera</i>	Achotillo	16	11	Hypericaceae
97	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	15	8	Malpighiaceae
98	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo Ternero	20	7	Malvaceae
99	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	25	11	Bignoniaceae
100	<i>Tabebuia rosea</i>		20	11	Bignoniaceae
101	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	14	11	Melastomataceae
102	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	14	11	Melastomataceae

#	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	Familia
103	<i>Miconia argentea</i>	Santa María	14	11	Melastomataceae
104	<i>Ficus crocata</i>	Higuerón	12	5	Moraceae
105	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	15	10	Arecaeae
106	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	7	10	Urticaceae
107	<i>Acacia mangium</i>		35	12	Fabaceae
108	<i>Acacia mangium</i>		25	12	Fabaceae
109	<i>Acacia mangium</i>		20	12	Fabaceae
110	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	16	5	Fabaceae
111	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	16	5	Fabaceae
112	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	16	5	Fabaceae
113	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	16	5	Fabaceae
114	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	16	5	Fabaceae
115	<i>Zygia longifolia</i>	Sotacaballo	16	5	Fabaceae
116	<i>Mangífera indica</i>	Mango	32	10	Anacardiaceae
117	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nance	20	10	Malpighiaceae
118	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo Ternero	18	9	Malvaceae
119	<i>Inga edulis</i>	Guabo Chilillo	18	9	Fabaceae
120	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	15	11	Urticaceae
121	<i>Aiouea montana</i>	Aguacatillo	19	12	Lauraceae
122	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo Ternero	17	10	Malvaceae
123	<i>Morinda panamensis</i>	Yema de Huevo	15	10	Rubiaceae
124	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	18	10	Bignoniaceae
125	<i>Cupania rufescens</i>	Guabillo	15	8	Sapindaceae
126	<i>Tabernaemontana donnellsmithii</i>	Huevos de Caballo	12	7	Apocynaceae
127	<i>Trichilia martiana</i>	Manteco	13	7	Meliaceae
128	<i>Trichilia martiana</i>	Manteco	13	7	Meliaceae
129	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo	30	13	Urticaceae
130	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillón	20	10	Combretaceae
131	<i>Ficus donnell-smithii</i>	Higuerón	15	10	Moraceae
132	<i>Hura crepitans</i>	Javillo	35	12	Euphorbiaceae
133	<i>Hura crepitans</i>	Javillo	28	12	Euphorbiaceae
134	<i>Terminalia amazonia</i>	Amarillón	28	13	Combretaceae
135	<i>Cassia grandis</i>	Carao	40	13	Fabaceae
136	<i>Aiouea montana</i>	Aguacatillo	20	12	Lauraceae

#	Nombre Científico	Nombre Común	DAP (cm)	Altura Comercial (m)	Familia
137	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo Ternero	18	10	Malvaceae
138	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	46	14	Fabaceae
139	<i>Tabebuia rosea</i>	Roble Sabana	20	11	Bignoniaceae
140	<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	20	13	Simaroubaceae
141	<i>Spondias mombin</i>	Jobo	13	11	Anacardiaceae
142	<i>Mangífera indica</i>	Mango	19	9	Anacardiaceae
143	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	9	7	Fabaceae
144	<i>Gliricidia sepium</i>	Madero Negro	18	8	Fabaceae
145	<i>Hymenaea courbaril</i>	Guapinol	30	12	Fabaceae

Fuente: Mora, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE FLORA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Según el levantamiento forestal generado, se identifican una serie de especies que podrían considerarse poco comunes o de importancia ecológica, como *Coccoloba belizensis*, *Handroanthus guayacan*, *Prioria copaifera*, *Inga laurina* y *Oxandra venezuelana*. Algunas de estas especies presentan un estado de conservación como especies amenazadas, por ejemplo, el *Handroanthus guayacan* y *Prioria copaifera*, mientras que el resto de las especies se consideran poco comunes en la zona de estudio.

ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

La implementación de los estudios de biodiversidad dentro de la zona de compensación se llevó a cabo en los planos catastro propuestos por el INDER y bajo criterio técnico del SINAC, los cuales cubren un área total aproximada de 284.1 hectáreas. Dentro de estas fincas se desarrolló la evaluación de los grupos de herpetofauna, avifauna, mamíferos terrestres y voladores, así como de la composición y estructura vegetal de vegetación leñosa, bajo la misma metodología especificada en el apartado sobre *Estudios de Biodiversidad en la Zona de Desafectación*, esto con el fin de generar una comparación objetiva de los resultados obtenidos y recomendar la selección de fincas en función de la riqueza específica de especies, índices de diversidad y función ecosistémica. Por tanto, **en esta segunda sección se detallan los resultados referentes a la zona de compensación**, abarcando los sitios de muestreo: plano catastro 2-1746257-2014, de ahora en adelante Plano 2014; el plano catastro A-190261-1994, llamado Plano 1994; el plano A-152067-1993, denominado Plano 1993 y, finalmente, el plano catastro 2-1708404-2013, representado en el cuerpo de esta sección como Plano 2013, todo esto con el fin de sistematizar la lectura de los resultados obtenidos de una forma práctica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN ZONA DE COMPENSACIÓN

GRUPO HERPETOFAUNA ZONA DE COMPENSACIÓN

Para esta zona, los muestreos se realizaron en cuatro noches, por dos personas, entre las horas de las 6:00 p.m. y 10:00 p.m. para un total de 32 horas efectivas de muestreo (horas/persona). Se observaron 30 especies, correspondientes a 15 especies de anfibios y 15 especies de reptiles. La cantidad de especies observada en cada plano fueron las siguientes: 1) Plano 2014: 10 especies de anfibios, 12 especies de reptiles; 2) Plano 2013: 11 especies de anfibios y 6 especies de reptiles, 3) Plano 1994: 6 especies de anfibios y 2 especies de reptiles.

Entre los anfibios se encontró abundancia de especies de diferentes tipos de hábitats. En el bosque, la especie más común fue la rana de lluvia común (*Craugastor fitzingeri*), seguida de especies asociadas a lagunas abiertas y humedales, como las ranas arbóreas (*Scinax elaeochroa* y *Dendropsophus phlebodes*). Otras especies de ranas comunes fueron las especies terrestres asociadas a lagunas y ríos, como *Rhinella horribilis*, *Incilius valliceps*, *Lithobates forreri* y *Lithobates vaillanti*. En uno de los sectores boscosos, fue relativamente frecuente observar varios individuos de la salamandra estriada (*Bolitoglossa striatula*). En reptiles, la especie más común fue el caimán de anteojos (*Caiman crocodilus*), el cual fue muy abundante en el río adyacente a las fincas de muestreo y dentro de las lagunas en las mismas fincas.

Entre las lagartijas, fueron muy abundantes varias especies del género *Anolis*, principalmente *Anolis unilobatus* y *Anolis limifrons*. Se observaron algunas especies de serpientes comunes, como lo fueron *Sibon nebulatus* e *Imantodes cenchoa*, especies no venenosas comunes en la vegetación de las zonas boscosas y cercanas a humedales.

De acuerdo con la diversidad observada, se concluye que las especies presentes son comunes y se pueden observar en zonas boscosas, principalmente en áreas con alguna cobertura forestal o remanentes de bosque inclusive. Debido a la mayor cobertura boscosa en las parcelas, se pudieron detectar especies propias de la hojarasca, como las ranas del género *Craugastor*. Cabe mencionar la presencia de varios individuos de la salamandra estriada (*Bolitoglossa striatula*), la cual necesita ciertos requerimientos de humedad y parches boscosos para sobrevivir, por lo que representa una especie

importante para definir que el hábitat escogido para la compensación puede garantizar la sobrevivencia de esa especie y otras de requerimientos más sensibles. Desde el punto de vista del grupo de los anfibios y reptiles, las características ecológicas de las zonas escogidas para la compensación presentan elementos similares a cuerpos de agua y parches boscosos poco alterados que permiten compensar ecológicamente el uso de los terrenos en la zona de desafección. Además, tanto la mayor representatividad de especies y mejores resultados entorno a los índices de diversidad obtenidos en la zona de compensación, permiten identificar que las condiciones de biodiversidad y hábitat disponible para herpetofauna son superiores en las fincas propuestas para la compensación.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

El muestreo de herpetofauna para la zona de compensación se llevó a cabo en las fincas propuestas como zona de compensación (Figura 3), la ubicación general de los puntos de muestreo y sitios de referencia se muestra en el Cuadro 46.

Cuadro 46. Ubicación general de las fincas para el muestreo de herpetofauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia
Plano 2014	419684	1210773	Desde el río Frio hasta sector este rodeado de plantaciones.
Plano 2013	421084	1210687	Sector boscoso inundado sin conexión al río
Plano 1994	422461	1210838	Sector sur colindante con el río y con lagunas

Fuente: Abarca, 2025.

Para el caso de la zona de compensación, se aplicó la misma metodología especificada en el apartado 4.1.2. *Metodología para el monitoreo de herpetofauna* implementada en la zona de desafección, con el fin de tener un punto de comparación entre ambas zonas de muestreo. Por tanto, se implementó la metodología de transectos de longitud variable para cada sitio de muestreo con muestreos nocturnos entre las 18:00 y 22:00 horas. Para el análisis de datos, se utilizó el mismo principio detallado en el punto 4.1.2. a partir del análisis de índices de diversidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Se realizaron cuatro muestreos en total, cada uno de dos visitas a los dos sitios escogidos en la metodología. Los muestreos se realizaron en las siguientes fechas: Plano 2014 (02/03/2025, 01/03/2025 y 19/01/2025); Plano 2013 (18/01/2025); Plano 1994 (18/01/2025). La sumatoria de los transectos en cada sitio da un área total muestreada de 7 268 m cuadrados. En cada sitio se destinaron cuatro horas nocturnas de muestreo, para un total de 32 h/p de esfuerzo de muestreo. Se contabilizaron un total de 30 especies

y 140 individuos para el total de herpetofauna, divididas en 15 especies de anfibios con 83 individuos y 15 especies de reptiles con 57 individuos. La lista total de especies se muestra en el Cuadro 47 y la distribución de especies e individuos por plano se muestra en los Cuadros 48, 49 y 50. Una especie de serpiente (*Boa imperator*) se encontró fuera de los planos y se incluye en la lista general debido a que estaba cerca pero no se consideró en los análisis de diversidad. En el Anexo 16 se muestra el registro fotográfico correspondiente a las especies registradas dentro de la zona de compensación, asimismo en el Anexo 17 se presenta el listado total de registros de herpetofauna para esta zona.

Cuadro 47. Lista total de especies de herpetofauna y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ⁶
Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña occidental	LC
Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del golfo	LC
Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia común	LC
Craugastoridae	<i>Craugastor rearki</i>	Rana de hojarasca de Reark	LC
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus diastema</i>	Rana martillito común	LC
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana hocicona de huesos verdes	LC
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Rana arbórea veteada	LC
Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana arbórea de reloj de arena	LC
Hylidae	<i>Boana rufitela</i>	Rana arbórea de membranas rojas	LC
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de hoja de ojos rojos	LC
Hylidae	<i>Smilisca puma</i>	Rana arbórea puma	LC
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana toro centroamericana	LC
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa striatula</i>	Salamandra de membranas estriada	LC
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de Forrer	LC
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana de cabeza verde	LC
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de anteojos	LC
Anolidae	<i>Anolis unilobatus</i>	Anolis de mancha azul	LC
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	LC
Anolidae	<i>Anolis oxylophus</i>	Anolis de río	LC
Anolidae	<i>Anolis pentaprion</i>	Anolis liquen	LC

⁶ VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ⁶
Boidae	<i>Boa imperator</i>	Boa común	LC
Colubridae	<i>Leptophis occidentalis</i>	Falsa Lora gigante	LC
Corytophanidae	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Basilisco común	LC
Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Iguana de casco	LC
Dipsadidae	<i>Sibon nebulatus</i>	Caracolera nebulosa	LC
Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla cabezona común	LC
Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	Resbaladora nicaragüense	LC
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys funerea</i>	Tortuga de madera negra	LC
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	LC
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de cabeza amarilla	LC

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 48. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio Plano 2014 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña occidental	5
Bufoidea	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del golfo	2
Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia común	14
Craugastoridae	<i>Craugastor rearki</i>	Rana de hojarasca de Reark	2
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana hocicona de huesos verdes	6
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Rana arbórea veteada	6
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de hoja de ojos rojos	1
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa striatula</i>	Salamandra de membranas estriada	4
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de Forrer	4
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana de cabeza verde	1
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de anteojos	17
Anolidae	<i>Anolis unilobatus</i>	Anolis de mancha azul	7
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	5
Anolidae	<i>Anolis pentaprion</i>	Anolis liquen	1

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Colubridae	<i>Leptophis occidentalis</i>	Falsa Lora gigante	1
Corytophanidae	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Basilisco común	3
Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Iguana de casco	1
Dipsadidae	<i>Sibon nebulatus</i>	Caracolera nebulosa	2
Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla cabeza común	1
Emydidae	<i>Trachemys grayi</i>	Resbaladora nicaragüense	2
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	4
Sphaerodactylidae	<i>Gonatodes albogularis</i>	Gecko de cabeza amarilla	1
Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	4
Total			94

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 49. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 2013 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Bufoidea	<i>Rhinella horribilis</i>	Sapo de caña occidental	3
Bufoidea	<i>Incilius valliceps</i>	Sapo del golfo	2
Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia común	10
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus diastema</i>	Rana martillito común	1
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana hocicona de huesos verdes	5
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Rana arbórea veteada	1
Hylidae	<i>Boana rufitela</i>	Rana arbórea de membranas rojas	3
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de hoja de ojos rojos	1
Hylidae	<i>Smilisca puma</i>	Rana arbórea puma	1
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus savagei</i>	Rana toro centroamericana	1
Ranidae	<i>Lithobates forreri</i>	Rana Leopardo de Forrer	1
Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	Rana de cabeza verde	3
Alligatoridae	<i>Caiman crocodilus</i>	Caimán de anteojos	4
Anolidae	<i>Anolis unilobatus</i>	Anolis de mancha azul	1
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	1

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Anolidae	<i>Anolis oxylophus</i>	Anolis de río	1
Dipsadidae	<i>Sibon nebulatus</i>	Caracolera nebulosa	1
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys funerea</i>	Tortuga de madera negra	1
Total			41

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 50. Lista de especies de herpetofauna y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 1994 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Craugastoridae	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Rana de lluvia común	1
Eleutherodactylidae	<i>Diasporus diastema</i>	Rana martillito común	1
Hylidae	<i>Scinax elaeochroa</i>	Rana hocicona de huesos verdes	1
Hylidae	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Rana arbórea veteadada	1
Hylidae	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Rana arbórea de reloj de arena	1
Hylidae	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de hoja de ojos rojos	1
Anolidae	<i>Anolis limifrons</i>	Anolis delgado	1
Dipsadidae	<i>Imantodes cenchoa</i>	Bejuquilla cabezona común	1
Total			8

Fuente: Abarca, 2025.

Los resultados de los índices obtenidos para el caso de anfibios y reptiles en la zona de compensación se presentan en los Cuadros 51, 52 y 53. Para el caso del Índice de Shannon-Wiener (Cuadro 51), se observa que la mayoría de sitios presentan una diversidad relativamente alta tanto para anfibios como reptiles, con excepción del Plano 1994, donde se obtuvo un resultado de 1. En el caso del índice de Simpson, que representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie, en el cual los valores cercanos a 0 sitios más diversos, se obtuvo que el Plano 1994 presenta la comunidad más diversa al obtener valores de 0 tanto para anfibios como para reptiles (Cuadro 52). Finalmente, para el caso de Margalef (Cuadro 53), la mayoría de fincas evaluadas presentan una diversidad relativamente alta, pues ningún índice se acerca al valor de 0. El Plano 1994 para el caso de reptiles es el resultado de menor diversidad, mientras que el Plano 2014 el de mayor diversidad para este grupo. En el caso de los anfibios, los mejores resultados se obtuvieron en Plano 1994 y el índice más bajo (menor diversidad), en el Plano 2013.

Cuadro 51. Índice de Shannon-Wiener correspondiente al muestreo de herpetofauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Shannon-Wiener Anfibios	Índice de Shannon-Wiener Reptiles
Plano 2014	2.916	2.881
Plano 2013	3.091	2.281
Plano 1994	2.585	1

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 52. Índice de Simpson correspondiente al muestreo de herpetofauna dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Simpson Anfibios	Índice de Simpson Reptiles
Plano 2014	0.146	0.179
Plano 2013	0.131	0.166
Plano 1994	0	0

Fuente: Abarca, 2025.

Cuadro 53. Índice de Margalef correspondiente al muestreo de herpetofauna dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Margalef Anfibios	Índice de Margalef Reptiles
Plano 2014	2.364	2.89
Plano 2013	3.174	2.276
Plano 1994	2.791	1.44

Fuente: Abarca, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE HERPETOFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

La diversidad observada de anfibios y reptiles en los bosques de compensación presenta una mezcla entre especies asociadas a cuerpos de agua, lagunas, ríos, charcas con especies típicas de bosque poco alterados. Las especies más comunes fueron las ranas de lluvia, asociadas a zonas boscosas o áreas abiertas, sin que necesiten cuerpos de agua para sobrevivir, pero debido a la dinámica de inundaciones periódicas de estos bosques, encontramos una mezcla de especies tanto de zonas inundadas como de bosque, por lo cual el ecosistema mantiene una diversidad amplia de anfibios que aprovechan ambos ecosistemas. En cuanto a reptiles, también se encontró una

diversidad mayor de grupos, pues se encontraron tortugas acuáticas y caimanes en abundancia debido a la cercanía de las áreas muestreadas con ríos caudalosos, pero también abundancia de especies de lagartijas, principalmente arbóreas y acuáticas, y algunas serpientes arbóreas asociadas a bosques.

Si bien esta gran diversidad es de suma importancia ecológica como grupo, no se encontró alguna especie que tenga una importancia sobresaliente en el ecosistema, todas son igualmente importantes para mostrar la integridad del hábitat. Sin embargo, cabe destacar la presencia abundante de la salamandra estriada de patas palmeadas (*Bolitoglossa striatula*), si bien es una especie relativamente común entre las salamandras, los requerimientos de humedad y parches boscosos que necesitan las salamandras las hace especialmente vulnerable a la alteración y contaminación humana. Esta salamandra fue notoriamente abundante en el sector este del plano 2014, el cual representa un reducto importante de conservación para este grupo de anfibios y, por tanto, de especial atención para su conservación.

GRUPO AVIFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

En esta sección se detallan los resultados encontrados en la zona propuesta de compensación. A partir del estudio se estableció una línea base de las aves existentes en el sitio, donde por medio de puntos de conteo a partir observación y detección (identificación por cantos) se establece una lista de las aves encontradas por sitio.

Durante el período de estudio en la zona de compensación, se registraron 139 especies de aves, con un total de 1 631 individuos. Los sitios de muestreo variaron en cuanto a la cantidad de especies: el sitio Plano 2014 fue el que presentó más especies (104), seguido del Plano 1994 (90) y el Plano 2013 (73). Los resultados indican que la abundancia relativa de las especies varió según los tipos de hábitat presentes en cada sitio. En cuanto a la distribución de las especies, la familia más abundante fue Tyrannidae, seguida de Ardeidae (garzas), Thraupidae (tangaras) y Columbidae (palomas). Esto sugiere que el sitio está dominado principalmente por especies insectívoras y frugívoras, con una notable presencia de aves de humedal, lo que subraya la importancia de este tipo de hábitat para las aves.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

El muestreo de avifauna para la zona de compensación se llevó a cabo en las fincas propuestas como zona de compensación (Figura 3), la ubicación general de los puntos de muestreo y sitios de referencia se muestra en el Cuadro 54. Las ubicaciones específicas dentro de cada tipo de hábitat fueron seleccionadas de acuerdo con criterios de accesibilidad y representatividad de las características ecológicas locales. El monitoreo de aves se realizó en cinco diferentes puntos dentro de cada sitio de muestreo, con el objetivo de obtener una muestra representativa de la biodiversidad de la zona. Solo en el sitio Plano 2014 se realizaron muestreos en 2 puntos distintos, uno en el flanco este y otro en el oeste, esto debido al gran área que esta propiedad comprende.

Cuadro 54. Ubicación general de las fincas para el muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo		Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y
Plano 1994	1	419582.85	1210833.75
	2	419660.21	1210732.9
	3	419751.27	1210872.05
	4	419582.43	1210660.09
	5	419921.05	1210566.35
Plano 2013	1	421322.64	1210693.5
	2	421200.15	1210665.03
	3	421029.61	1210655.48
	4	420817.43	1210602.9
	5	420678.37	1210499.26
Plano 2014	1	422456.51	1210858.94
	2	422316.65	1210880.29
	3	422392.12	1210897.81
	4	422532.96	1210831.11
	5	422232.67	1210955.7
	6	419398.99	1211188.16
	7	419471.38	1211290.85
	8	419542.17	1211185.6
	9	419649.13	1211121.18
	10	419748.7	1211160.76

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Las visitas de campo en este sitio de compensación se realizaron en diferentes fechas durante los meses de enero y marzo de 2025, específicamente los días 18, 19 y 20 de enero, así como el 1 y 2 de marzo. Estas fechas fueron seleccionadas estratégicamente para cubrir diferentes condiciones climáticas y observar la variabilidad en la presencia y actividad de las aves a lo largo de las estaciones. Los sitios de muestreo de la zona de compensación comprendieron tres terrenos que están aledaños al Refugio Mixto de Vida Silvestre Caño Negro, un área clave para la conservación de especies de aves migratorias y residentes. Estos terrenos, que incluyen tanto hábitats de humedales como zonas de bosque secundario, fueron elegidos debido a que pueden presentar características ecológicas favorables para la compensación ambiental. Además, se seleccionaron por su potencial para albergar una amplia gama de especies, especialmente aquellas asociadas a ambientes acuáticos y de bosque tropical. El monitoreo en estas áreas permitió evaluar no solo la diversidad de especies presentes, sino también la estructura de las comunidades de aves en relación con la proximidad a áreas protegidas, lo cual es crucial para entender la conectividad ecológica de los ecosistemas en la región.

A continuación, se presenta una descripción general de los sitios de muestreo para el monitoreo de aves:

Plano 1994: es un bosque ubicado en la parte sur de los terrenos analizados, compuesto por bosque lluviosos en regeneración, bosque de galería, presencia de mucha palma de

Corozo (*Attalea rostrata*), además de árboles de tamaño medio y alto como *Inga*, *Cedrellã odorata*, *Ficus*, entre otros.

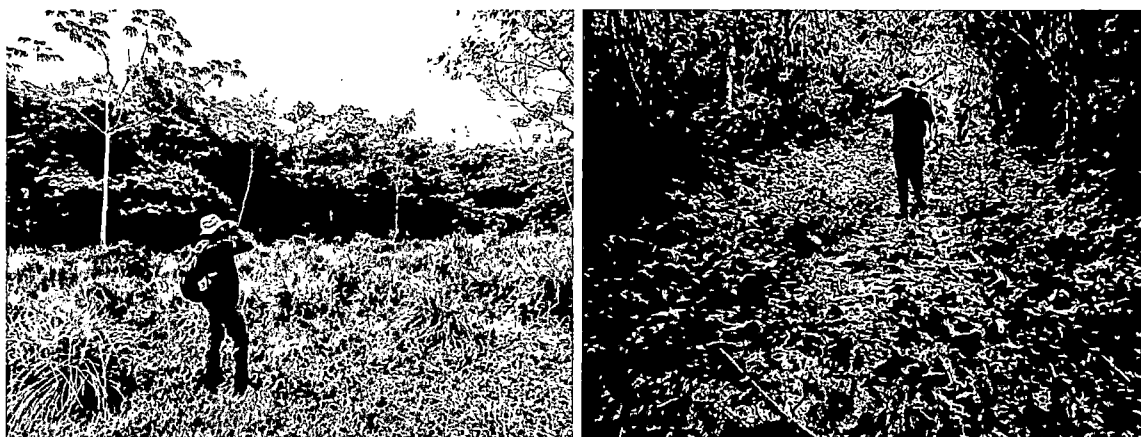
Plano 2013: Terreno ubicado en la parte sur de los terrenos evaluados, zona en restauración ambiental con ecosistemas dominados principalmente por pastizales, bosque secundario, zonas anegadas y abiertas.

Plano 2014: Es el terreno central y más grande dentro de los terrenos evaluados, un sitio amplio que anteriormente fue potrero y actualmente presenta diversos tipos de ecosistemas como bosques de Corozo, bosques lluviosos, laguna y humedal.

Para el caso de la zona de compensación, se aplicó la misma metodología especificada en el apartado 4.2.1. *Metodología para el monitoreo de avifauna* implementada en la zona de desafectación, con el fin de tener un punto de comparación entre ambas zonas de muestreo. Por tanto, se implementó la metodología de técnica de puntos de conteo para cada uno de los sitios de muestreo.

Para el análisis de datos se utilizó el mismo principio detallado en el punto 4.2.1. a partir del análisis de índices de diversidad.

Figura 30. Monitoreo de avifauna utilizando binoculares y telescopio en la zona de compensación.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Durante el período de estudio en la zona de compensación, se registraron un total de 139 especies de aves en los sitios estudiados, para un total de 1 631 individuos.

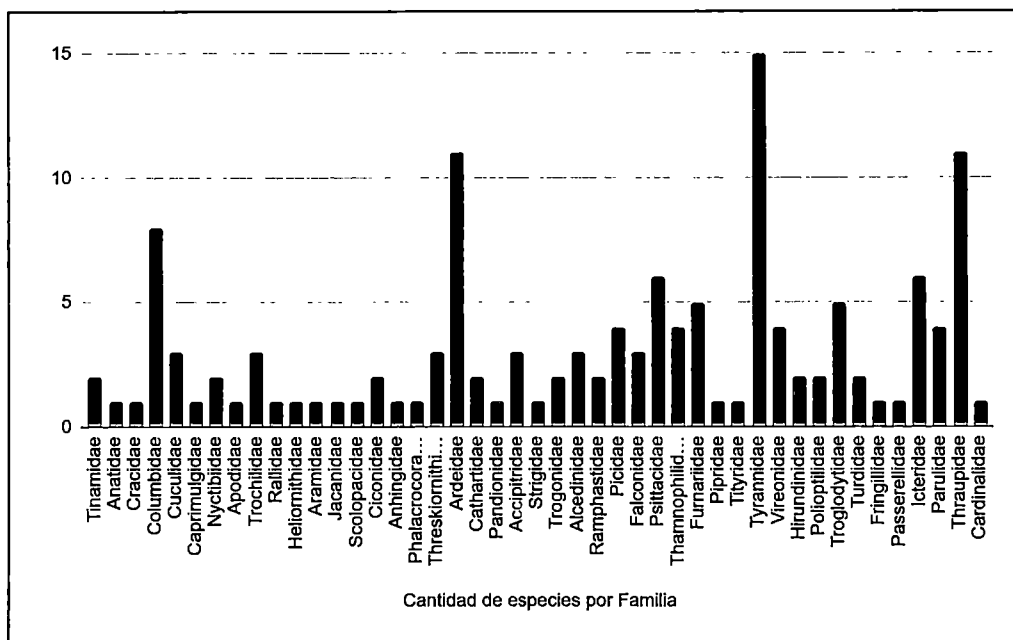
En el Anexo 18 se muestra la lista total de especies, con su respectiva familia, nombre común y su nivel de amenaza a partir de la UICN. En los Anexos 19, 20 y 21 se muestran las especies encontradas en cada sitio de muestreo, con el número total de especies y de individuos. El sitio que presentó más especies fue el Plano 2014 con 104 especies, seguido del Plano 1994 con 90 y en tercer lugar el Plano 2013 con 73 especies de aves. La abundancia relativa varió entre los diferentes tipos de hábitats.

En el Anexo 22 se muestran a algunas de las especies encontradas.

En la Figura 31 se muestra un gráfico con las familias presentes en el muestreo y la cantidad de especies por cada una. La familia más abundante en el sitio es Tyrannidae con 15 especies, seguida de Ardeidae (Garzas) y Thraupidae con 11 especies, y en tercer lugar Columbidae con 8 especies. Esto indica que principalmente el sitio está dominado por especies insectívoras como los mosqueros, seguido de especies más frugívoras como las tangaras y las palomas.

Además, resalta la presencia de muchos tipos de garzas y aves de humedal, lo cual evidencia la importancia de este tipo de zona para las aves restringidas a estos espacios.

Figura 31. Familias de aves presentes en el muestreo dentro de la zona de compensación.



Con respecto a los índices, primero se encuentra el índice de Shannon-Wiener (Cuadro 55), el cual ayuda a cuantificar la diversidad de especies en una comunidad. Este índice tiene en cuenta tanto la **abundancia** como la **distribución de las especies presentes**, proporcionando una evaluación general de la diversidad biológica de un ecosistema. En este caso, todos los sitios presentan valores entre 3 y 4, lo cual indica que a nivel general los sitios tienen una alta diversidad, con varias especies presentes y una distribución más uniforme. El sitio de mayor diversidad fue el Plano 2013, seguido del Plano 1994 y en tercer lugar el Plano 2014.

El otro índice utilizado fue el de Simpson (Cuadro 56), para evaluar la diversidad de una comunidad biológica, pero a diferencia del índice de Shannon-Wiener, que mide la diversidad teniendo en cuenta tanto la riqueza como la equitatividad, el índice de Simpson se enfoca más en la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de la comunidad pertenezcan a la misma especie. En este caso, los valores de los sitios son cercanos a 0, lo cual indica una alta diversidad, ya que la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie es baja.

Esto ocurre cuando hay muchas especies y están distribuidas de manera equitativa. El sitio con la mayor diversidad en este caso fue el Plano 2014, seguido del Plano 1994 y en tercer puesto el Plano 2013.

El otro índice analizado es Margalef (Cuadro 57), que es una medida de **riqueza de especies** en una comunidad ecológica. Es un índice que se utiliza para estimar la cantidad de especies diferentes presentes en un ecosistema, sin tener en cuenta directamente la abundancia relativa de cada especie. En esta investigación todos los sitios presentan una gran riqueza, ya que muestran datos mayores a 10. Según este dato, los sitios de más riqueza son el Plano 2014, seguido del Plano 1994 y en tercer lugar el Plano 2013.

Cuadro 55. Índice de Shannon-Wiener correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Shannon-Wiener
Plano 2014	3.607380492
Plano 2013	3.983351362
Plano 1994	3.867633639

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Cuadro 56. Índice de Simpson correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Simpson
Plano 2014	0.06733223062
Plano 2013	0.02427780803
Plano 1994	0.03951325041

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Cuadro 57. Índice de Margalef correspondientes al muestreo de avifauna en la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice de Margalef
Plano 2014	15.09296017
Plano 2013	12.76968269
Plano 1994	14.67730088

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

El área de estudio, localizada frente al Río Frio y al Refugio Mixto de Vida Silvestre de Caño Negro, está dominada por una mezcla de zonas de crecimiento secundario,

humedales y mucha presencia de palma de Corozo. Se nota que la zona tiene bastantes años de estar en un estado de restauración, ya que según se conoció, hace mucho tiempo atrás el sitio presentaba el desarrollo de actividades agropecuarias. Esto ha alterado en mayor o menor medida la vegetación original, sin embargo, ya el sitio presenta una dinámica muy interesante. Aunado al hecho de estar tan cerca del área protegida, el sitio es un excelente lugar para el establecimiento de diversas especies de bosques lluviosos y humedal. La región alberga una significativa diversidad biológica, especialmente en términos de aves. Además, las zonas de crecimiento secundario, bosques de galería junto con los humedales, crean un mosaico de hábitats que favorecen a una variedad de especies de aves, tanto migratorias como residentes. Algunas de estas especies se adaptan a áreas abiertas y perturbadas, mientras que otras requieren hábitats más densos y arbolados.

Otro aspecto que se observó en el sitio es la presencia de especies endémicas de la cuenca del Río Frío, tales como el Zanate lagunero (*Quiscalus nicaraguensis*), así como el Semillero nicaragüense (*Sporophila nuttingi*). Ambos fueron observados en la zona y son aves muy localizadas en esta zona del país. Es importante analizar la situación de los sitios de conteo, ya que estos indican las semejanzas y diferencias que se pueden encontrar en los ecosistemas aledaños y en la zona de Caño Negro que se va a utilizar en cambio por este sitio de desafectación.

En general, el estado actual de esta área de compensación se puede considerar en muy buen estado, ya que, como se ha comentado, son sitios con bastante tiempo en restauración ambiental, lo que a su vez repercute en las especies que están presentes ahí. Además, estos sitios de compensación están muy cercanos y conectados con el Refugio Mixto de Vida Silvestre Caño Negro, por lo que esta área protegida puede funcionar como sumidero de especies hacia estas antiguas fincas, y a su vez ayudar en el proceso de restauración ambiental, ya que, como se sabe, las aves son excelentes polinizadoras y dispersoras de semillas.

El área estudiada no solo es relevante por su biodiversidad, sino también por los esfuerzos de restauración ambiental que de manera no planeada se han llevado a cabo en las últimas décadas en el sitio. A pesar de los impactos previos por las actividades agropecuarias, la vegetación secundaria ha logrado recuperar parcialmente su estructura y función ecológica. Esto ha permitido que las especies locales de flora y fauna, incluidas diversas aves, encuentren un hábitat adecuado para su desarrollo. La regeneración natural de estos ecosistemas ha sido facilitada por el tiempo y la reducción de la presión humana en la zona. Las especies endémicas, como el Zanate lagunero y el Semillero nicaragüense, se benefician de este proceso, al encontrar en estos hábitats un entorno propicio para su supervivencia. De igual forma, las especies migratorias que transitan por la región encuentran en los humedales y bosques de galería un refugio seguro y adecuado para su descanso y alimentación durante sus desplazamientos.

La conectividad ecológica entre el área de estudio y el Refugio Mixto de Vida Silvestre Caño Negro es otro factor clave para el mantenimiento de la biodiversidad en la región. Esta cercanía facilita el flujo de especies, lo cual permite que las aves, especialmente aquellas que requieren de grandes extensiones de hábitat para su alimentación y reproducción, se desplacen de manera más eficiente entre estos ecosistemas. Los humedales, las zonas de crecimiento secundario y los bosques de galería forman un mosaico ecológico que no solo proporciona hábitats diversos y complejos, sino que también crea corredores biológicos que permiten la interacción y dispersión genética

entre las poblaciones locales de aves. Esto contribuye a la estabilidad de las comunidades biológicas, al mantener una alta diversidad de especies en la región. La preservación de estos hábitats interconectados es fundamental para asegurar la sostenibilidad a largo plazo de las aves y otras especies presentes en la zona.

La importancia de las aves como agentes de polinización y dispersión de semillas no puede subestimarse en el contexto de la restauración ecológica. Al interactuar con la flora de la zona, las aves ayudan a mantener el ciclo de vida de las plantas, facilitando su propagación y regeneración. Este proceso es crucial para la recuperación de los ecosistemas degradados, ya que las especies vegetales juegan un papel fundamental en la restauración del equilibrio ecológico. En el caso del área de estudio, las aves actúan como intermediarios entre los diversos tipos de vegetación, asegurando la transferencia de polen y semillas entre áreas dispersas. Además, al estar tan cerca de la Refugio Caño Negro, esta área de compensación contribuye activamente al proceso de restauración a gran escala, potenciando la conectividad de los ecosistemas y ayudando a mitigar los efectos de la fragmentación del hábitat.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE AVIFAUNA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Este muestreo deja una gran lista de especies, las cuales se discutirán más a fondo. Empezando en el Plano 2014, sitio con la mayor diversidad de especies, resaltan el jabirú, el ave más grande de Costa Rica y que a nivel país tiene poblaciones muy pequeñas restringidas a Caño Negro y Palo Verde, además aparece como en peligro de extinción en Costa Rica, según SINAC. Otra ave de humedal importante y poco común es el pato cantil (*Heliornis fulica*), con poblaciones amenazadas según SINAC. La Zona Norte de Costa Rica, especialmente en regiones como Caño Negro, alberga una gran diversidad de especies, tanto residentes como migratorias, que desempeñan un papel crucial en los ecosistemas locales. En este muestreo, entre las especies más importantes se encuentran varias aves migratorias que utilizan la región como punto de descanso y alimentación durante su ruta entre América del Norte y del Sur, o que la usan como sitio de permanencia, tal es el caso del zorzal de bosque (*Hylocichla mustelina*) el cual tiene poblaciones que tienden a la baja. Otras especies interesantes en esta área fueron *Claravis pretiosa*, también llamada tortolita azulada, el nictibios común (*Nyctibius griseus*), el tinamú grande y *Xenops mexicanus*, especies de ambientes poco alterados. Además, diversas especies de Psitácidos que siempre presentan poblaciones que tiene la amenaza constante de la extracción de su hábitat para ser usadas como mascotas, tal es el caso de 2 especies de loros del género *Amazona*, el perico azteca, entre otras. Además, en este sitio se logró observar el semillero nicaragüense, endémico de Costa Rica y Nicaragua. En general, todas las especies presentes se consideran que no tienen poblaciones amenazadas según la UICN y las estas tienen una amplia distribución en el país. La única especie que está cerca de empezar a ser tratada (Near Threatened) es el perico azteca (*Eupsittula nana*).

Una especie que tiene poblaciones amenazadas, pero sí tiene una distribución a un hábitat en específico es el gavilán de ciénaga (*Busarellus nigricollis*), el cual está restringido a humedales de la Zona Norte como Caño Negro y Los Chiles y la zona de Neilly en el sur del país (Stiles y Skutch, 1989). Además, dos especies que tienen el límite sur de su distribución aquí en Costa Rica son la paloma *Leptotila plumbeiceps* y el soterré *Pheugopedius maculipectus*, ambos relativamente comunes en los sitios y que, aunque no sean raras, sí es interesante esta ubicación en su margen sur. La conservación de

estos ecosistemas es esencial no solo para preservar estas especies, sino también para mantener la salud general de los ecosistemas de la Zona Norte de Costa Rica, que son cruciales para la biodiversidad de la región.

Otras especies que son vitales con poblaciones pequeñas son ibis verde, avetorillo pantanero, el gavilán de ciénaga y el pato real, todos muy restringidos a humedal. Todas ellas, aunque no abundan, sí encuentran un lugar óptimo en este gran humedal. Además, resaltan ya que están en peligro de extinción en Costa Rica según SINAC, como *Aramus guarauna* y *Sporophila nuttingi*.

El muestreo realizado en la zona de compensación ha revelado una notable diversidad de especies de aves, que no solo son importantes a nivel local, sino también a escala nacional e internacional. En el caso del jabirú (*Jabiru mycteria*), que se encuentra entre las aves más grandes de Costa Rica, su presencia en el Plano 2014 es especialmente destacada, ya que este ejemplar tiene poblaciones extremadamente reducidas en el país, restringidas principalmente a Caño Negro y Palo Verde. Su clasificación como especie en peligro de extinción según el SINAC resalta la importancia de conservar estos hábitats, los cuales proporcionan refugio a especies tan vulnerables. Otra especie emblemática de los humedales que se observó es el pato cantil (*Heliornis fulica*), una especie con poblaciones también amenazadas en la región. La conservación de estos humedales es crucial para la supervivencia de especies como estas, que dependen de estos ecosistemas específicos para su alimentación, reproducción y migración. Además, el área de estudio se caracteriza por la presencia de aves migratorias como el zorzal de bosque (*Hylocichla mustelina*), cuya población ha mostrado una tendencia a la baja en los últimos años. Este fenómeno es indicativo de una alteración en los patrones migratorios o en las condiciones del hábitat que afectan a estas especies.

En cuanto a las aves que habitan en la Zona Norte de Costa Rica, los resultados del monitoreo destacan especies que juegan roles vitales en la biodiversidad local, como el semillero nicaragüense (*Sporophila nuttingi*), una especie endémica de Costa Rica y Nicaragua, que se encuentra en peligro debido a la destrucción de su hábitat. También es notable la presencia del gavilán de ciénaga (*Busarellus nigricollis*), cuyas poblaciones están amenazadas y restringidas exclusivamente a humedales en la Zona Norte de Costa Rica, como los de Caño Negro y Los Chiles. Este tipo de hábitats acuáticos son fundamentales para la supervivencia de especies como el gavilán de ciénaga, que depende de ellos para cazar y criar. Además, algunas especies que alcanzan el límite sur de su distribución en Costa Rica, como la paloma *Leptotila plumbeiceps* y el soterré *Pheugopedius maculipectus*, aunque no son raras, resultan interesantes debido a su ubicación geográfica. La conservación de estos ecosistemas húmedos es esencial para asegurar que estas aves y muchas otras puedan continuar existiendo en la región, ya que dependen de hábitats específicos que, si bien no son muy abundantes, ofrecen un refugio crucial para su supervivencia.

GRUPO MAMÍFEROS TERRESTRES PARA ZONA DE COMPENSACIÓN

Para la zona de compensación se realizaron recorridos e instalación de cámaras trampa dentro de las fincas propuestas. Entre los principales hallazgos se detectó la presencia de 11 mamíferos terrestres mediante el uso de cámaras trampa, las cuales lograron 52 registros de mamíferos terrestres. Durante estos recorridos se logró detectar mamíferos silvestres por avistamiento directo como primates (*Alouatta palliata* y *Cebus imitator*), zorrí (*Marmosa zeledoni*) y un roedor (*Proechimys semispinosus*). También se logró detectar la presencia de algunas especies mediante el registro de rastros, como huellas

de jaguar (*Panthera onca*), manigordo (*Leopardus pardalis*) y venado (*Odocoileus virginianus*).

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Se aplicó la misma metodología especificada en el apartado 4.3.1. *Metodología para el monitoreo de mamíferos terrestres* implementada en la zona de desafectación, con el fin de tener un punto de comparación entre ambas zonas de muestreo. Por tanto, se utilizó la metodología de recorridos por observación directa y uso de cámaras trampa. Para el análisis de datos, se utilizó el mismo principio detallado en el punto 4.3.1.3. a partir del análisis de índices de diversidad.

Recorridos

En cada sitio de muestreo se desarrolló una revisión por recorridos o transectos a pie de longitud variable para registro de ejemplares por observación directa. Además, se registran los rastros que se observen durante los recorridos, por lo que se toman en cuenta huellas, excretas, cantos, aullidos o cualquier otro tipo de rastro que permita identificar la presencia de una especie de mamífero en el sitio de muestreo.

Se realizaron un total de 6 recorridos en total, que coincidieron con la puesta de cámaras trampa, así como de monitoreos de otros grupos taxonómicos. El esfuerzo de muestreo para mamíferos se establece en el Cuadro 58. En algunos casos, los recorridos abarcaron dos o tres lotes, esto se debe a que las condiciones del terreno dificultaban el acceso al interior, sin embargo, los datos recolectados en estos recorridos sí fueron clasificados por plano donde fueron detectados.

Cuadro 58. Recorridos realizados en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres.

Fecha recorrido	Cantidad de personas	KM aprox.	Hora entrada	Hora salida	Hora entrada	Hora salida	Total horas
18/1/2025	3	3000	05:30	09:00	16:00	22:00	9,50
19/1/2025	3	3000	05:30	09:00	16:00	22:00	9,50
30/1/2025	3	7000	09:00	14:00			5,00
21/2/2025	3	6000	08:00	14:00			6,00
1/3/2025	3	10000	05:30	11:00	16:00	22:00	11,50
2/3/2025	3	7000	05:30	10:00	16:00	22:00	10,50

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Cámaras trampa

Se colocaron 10 cámaras trampa en los sitios de muestreo seleccionados dentro del área de estudio, considerando factores como la probabilidad de encuentro de mamíferos terrestres, la idoneidad del sitio como sitio de paso, el resguardo del equipo en campo y la capacidad de obtener tomas de los animales que permitan su correcta identificación. La sistematización de datos se generó mediante revisión de los registros obtenidos procesados mediante hojas de Excel, asegurando la independencia temporal entre los registros tomados, con el fin de realizar el análisis de datos mediante los índices de riqueza de forma objetiva.

Las cámaras trampa se ubicaron en puntos estratégicos dentro de los sitios designados como Plano 2014, Plano 2013 y Plano 1994, según el Cuadro 59. El objetivo de las cámaras fue fototrampear especies de mamíferos terrestres propios de la zona, en sitios de alta probabilidad de encuentro y mediante una tecnología que permite obtener resultados de una manera práctica, con tecnología no invasiva, que no modifique el comportamiento de los animales y respete sus hábitos.

La diferencia horaria para considerar individuos como diferentes de una misma especie en cámaras trampa fue de una diferencia de 24 horas, cuando sean registros individuos solitarios; además, también se utilizaron los audios de los videos para detectar la presencia de mamíferos mediante sonido, como el caso de primates, los cuales pueden ser diferenciados por su aullidos o chillidos, registrando un solo dato por sonido grabado.

Cuadro 59. Ubicación de los puntos de muestreo por cámaras trampa en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Número de cámara	Fecha de colocación
Plano 1994	420281.200	1210450.108	CT1	30/1/2025
	420379.580	1210452.193	CT2	30/1/2025
	420409.536	1210454.886	CT3	30/1/2025
Plano 2013	420761.776	1210569.849	CT4	30/1/2025
	421345.748	1210689.238	CT6	21/2/2025
Plano 2014	421167.171	1210700.173	CT5	30/1/2025
	419339.876	1210769.192	CT7	21/2/2025
	419717.688	1211330.070	CT8	21/2/2025
	419934.199	1211053.012	CT9	21/2/2025
	419570.688	1211245.478	CT10	21/2/2025

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Figura 32. Prueba de funcionamiento de cámaras trampa en los sitios de muestreo.



Figura 33. Detalle de localización de cámaras trampa en sitios de muestreo para registro de mamíferos terrestres.



La intensidad del muestreo total fue de 4032 horas/trampa, de las cuales 1296 horas corresponden al Plano 1994, 384 horas al Plano 2013 y 2352 horas en el Plano 2014, para un total efectivo de 168 días completos de grabación durante el monitoreo de mamíferos terrestres. La información de colocación de las cámaras trampa se encuentra

en el Cuadro 60, en donde se especifica la fecha inicial de colocación de las cámaras y la fecha final o de retiro de cada una. Es importante aclarar que no se logró colocar todas las cámaras con la misma cantidad de días debido a que las condiciones del tiempo no permitieron que se pudiera ingresar al Plano 2014 hasta mediados del mes de febrero, mientras que para las cámaras del plano 1994, se retiraron antes debido a que en revisiones preliminares se notó que la presencia de personas aumentó significativamente, por lo que se tuvieron que quitar de los sitios por riesgo de robo.

Cuadro 60. Intensidad de muestreo por cámara trampa en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Cámara	Fecha Inicio	Fecha Final	Total días	Total horas
1994	CT1	30/1/2025	15/2/2025	16	384
1994	CT2	30/1/2025	15/2/2025	16	384
1994	CT3	30/1/2025	21/2/2025	22	528
2013	CT4	30/1/2025	15/2/2025	16	384
2014	CT5	30/1/2025	21/2/2025	22	528
		21/2/2025	4/3/2025	11	264
2013	CT6	30/1/2025	4/3/2025	33	792
2014	CT7	21/2/2025	1/3/2025	8	192
2014	CT8	21/2/2025	1/3/2025	8	192
2014	CT9	21/2/2025	1/3/2025	8	192
2014	CT10	21/2/2025	1/3/2025	8	192

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Durante los recorridos implementados en la zona de compensación se logró detectar mamíferos silvestres por avistamiento directo como primates (*Alouatta palliata* y *Cebus imitator*), zorrí (*Marmosa zedoni*) y un roedor (*Proechimys semispinosus*). También se registró la presencia de algunas especies mediante rastros, como huellas de jaguar (*Panthera onca*), manigordo (*Leopardus pardalis*) y venado (*Odocoileus virginianus*), especies que también fueron registradas mediante el uso de cámaras trampa.

Según Wilson y Delahay (2001), el registro de rastros no garantiza la independencia de los datos, es decir, mediante el registro de rastros como huellas, es difícil determinar la cantidad de individuos independientes, por lo que puede ocasionar un sesgo en los análisis estadísticos. De ahí que obtener estos registros de presencia en cámaras trampa es importante para valorar su uso en este análisis.

Además, se logró detectar la presencia de 11 mamíferos terrestres mediante el uso de cámaras trampa, las cuales lograron 52 registros de mamíferos silvestres. Las cámaras CT3 (Plano 1994) y CT5 (Plano 2014) tuvieron la mayor cantidad de registros con 9 cada una. La lista de los registros totales de cámaras trampa se encuentra en el Anexo 24.

Para el caso del sitio Plano 2014, en total se detectó la presencia de 10 especies de mamíferos terrestres, agrupadas en 9 familias (Cuadro 62). Un registro solo pudo ser identificado a nivel de Orden, esto debido a que su registro se dio por cámara trampa y las características mostradas no son suficientes para su identificación a nivel de especie o familia.

Dentro de las especies registradas se encuentran dos especies en condición vulnerable según la UICN (*Alouatta palliata* y *Cebus imitator*) y dos especies consideradas en peligro de extinción en Costa Rica (*Alouatta palliata* y *Leopardus pardalis*); la presencia de estas especies y su importancia ecológica será discutida en el siguiente apartado. Las especies *Alouatta palliata*, *Cebus imitator* y *Odocoileus virginianus* fueron las que presentaron mayor registro.

En cuanto al sitio Plano 2013, en total se detectó la presencia de 6 especies de mamíferos terrestres, agrupadas en 4 familias (Cuadro 63). Un registro solo pudo ser identificado a nivel de Orden, esto debido a que su registro se dio por cámara trampa y las características mostradas no son suficientes para su identificación a nivel de especie o familia.

Dentro de las especies registradas se encuentra una especie en condición casi amenazada según la UICN (*Panthera onca*) y dos especies consideradas en peligro de extinción en Costa Rica (*Panthera onca* y *Leopardus pardalis*); la presencia de estas especies y su importancia ecológica será discutida en el siguiente apartado. La especie *Leopardus pardalis* fue la que presentó mayor registro, lo cual será discutido en el siguiente apartado debido a la importancia de que una especie en condición especial de conservación posea la mayor detección de registros en cámara trampa.

Finalmente, para el Plano 1994, en total se detectó la presencia de 7 especies de mamíferos terrestres, agrupadas en 5 familias (

Cuadro 64). Un registro solo pudo ser identificado a nivel de Orden, esto debido a que su registro se dio por cámara trampa y las características mostradas no son suficientes para su identificación a nivel de especie o familia.

Dentro de las especies registradas se encuentran dos especies en condición vulnerable según la UICN (*Alouatta palliata* y *Cebus imitator*) y dos especies consideradas en peligro de extinción en Costa Rica (*Alouatta palliata* y *Leopardus pardalis*); la presencia de estas especies y su importancia ecológica será discutida en el siguiente apartado. La especie *Alouatta palliata* fue la que presentó mayor registro, lo cual será discutido en el siguiente apartado debido a la importancia de que una especie en condición especial de conservación posea la mayor detección de registros en cámara trampa.

Cuadro 61. Lista total de especies de mamíferos terrestres y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ⁷	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ⁸
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Congo	VU	PE
Cebidae	<i>Cebus imitator</i>	Cariblanco	VU	-
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	LC	-
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	LC	-
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tolomuco	LC	-
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	LC	PE
Didelphidae	<i>Marmosa zedoni</i>	Zorricí	LC	-
Orden: Rodentia	No id	Rata	-	-
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	LC	
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	NT	PE
Didelphidae	<i>Philander melanurus</i>	Zorro de cuatro ojos	LC	-
Echimyidae	<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata espinosa	LC	-
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	LC	-

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Cuadro 62. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Plano 2014, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo	4
Cebidae	<i>Cebus imitator</i>	Mono cariblanco	4
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	4
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	1
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	3
Didelphidae	<i>Marmosa zedoni</i>	Zorricí	1
Echimyidae	<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata espinosa	1
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	2
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	1

⁷ VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

⁸ PR= Especies con poblaciones reducidas o amenazadas, PE= Especies en peligro de extinción. Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N°32633-MINAE.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Orden: Rodentia	<i>No id</i>	Rata	1
Total			22

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Cuadro 63. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Plano 2013, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	2
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	2
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	4
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	1
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Tolomuco	1
Orden: Rodentia	<i>No id</i>	Rata	1
Total			11

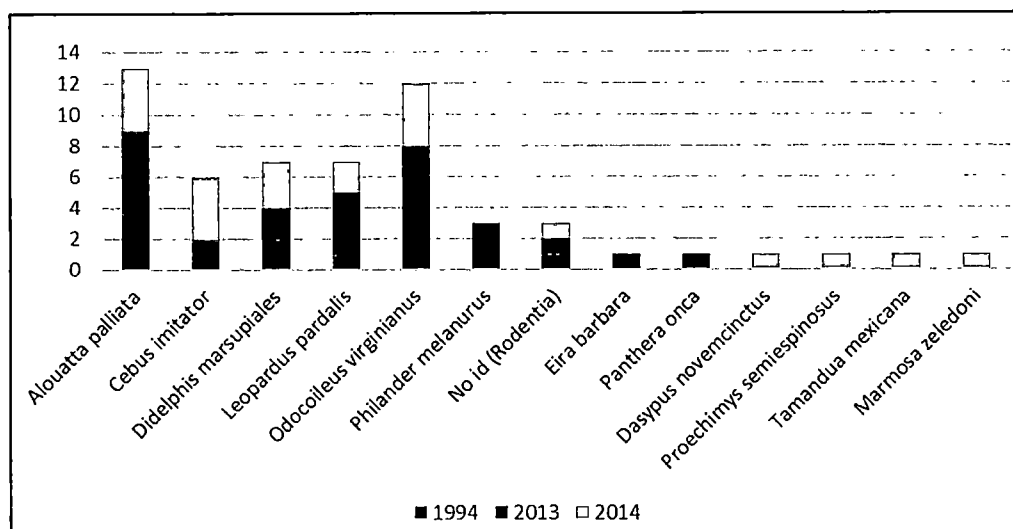
Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Cuadro 64. Lista de especies de mamíferos terrestres y cantidad de individuos para el sitio Plano 1994, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo	9
Cebidae	<i>Cebus imitator</i>	Mono cariblanco	2
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	6
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	2
Didelphidae	<i>Philander melanurus</i>	Zorro de cuatro ojos	3
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	1
Orden Rodentia	<i>No id</i>	Rata	1
Total			24

Fuente: Cascante, Morales y Gutiérrez, 2025.

Figura 34. Diversidad de especies de mamíferos detectados en cada sitio de muestreo para la zona de compensación.



Fuente: Cascante, 2025.

El Plano 2014 posee la mayor extensión de área con relación a los otros planos, además, no está en contacto directo con las zonas agrícolas y urbanas, esto debido a que al norte se encuentra el Plano 1993, al sur se encuentra el Plano 1994, al sureste se encuentra el plano 2013 y al oeste con el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro. Estos factores pueden ocasionar que los mamíferos silvestres se refugien en esta zona.

A su vez, se pudo constatar en campo que hay sectores de los planos que están conformados por gran cantidad de palmas y sitios inundables, lo cual causa que algunos animales busquen refugios en zonas con mayor diversidad arbórea y poco inundables. Por ejemplo, en el Plano 2013 no se detectó presencia de primates, lo cual puede estar asociado a la composición arbórea de este plano, pero sí hubo detección de otras especies generalistas como *Didelphis marsupialis* (Henao, 2022), presente en todos los planos estudiados.

Por otra parte, es importante destacar la presencia de felinos en los tres sectores estudiados, ya que estos carnívoros son objeto de estudio para evaluar la sensibilidad a la fragmentación del hábitat y su utilidad como indicadores de perturbación, debido a su importancia trófica y al efecto que pueden ejercer en el comportamiento de sus presas (Huerta, 2020). Los felinos detectados pueden ser reconocidos por los patrones de manchas en el pelaje, por lo que la identificación individual se realizó comparando fotografías de los individuos obtenidas durante el fototrampeo (Rubio y Guevara, 2017).

Los datos obtenidos de las cámaras muestran 11 registros de manigordo (*Leopardus pardalis*), en lo que se destaca una hembra y su cría. Al analizar estos 11 registros, es posible determinar la presencia de al menos cuatro individuos de la especie en la zona de compensación, los cuales corresponden a un macho, dos hembras y una cría.

A continuación, se muestra la comparación de las manchas realizadas en las imágenes en donde se logró obtener registro de cría de *Leopardus pardalis*. Cabe mencionar que esta comparación se basó en los videos y fotografías obtenidas en las cámaras trampa. Las imágenes corresponden a las cámaras CT6 (izquierda arriba), CT4 (derecha arriba) y CT10 (abajo).

Figura 35. Comparación del patrón de manchas de cría de *Leopardus pardalis*.



Un individuo de *Leopardus pardalis* macho fue captado en CT3 y CT4, Planos 1994 y 2013, respectivamente, al realizar la comparación del patrón de manchas es posible determinar que se trata del mismo individuo.

Figura 36. Comparación de manchas de un macho de *Leopardus pardalis*



Al tomar en cuenta el registro de los cuatro manigordos y realizar una comparación con otros estudios, se puede decir que la densidad de manigordos por unidad de área es mayor a la estimada por Díaz y Payán (2011) en los Llanos Colombianos, en donde fue de 5.47 individuos por cada 100 km².

Otra especie presente en los tres sitios de muestreo fue el *Odocoileus virginianus*, cabe destacar su presencia debido a que investigadores han mostrado que el venado cola blanca se ve afectado negativamente por las variaciones climáticas en su rango de distribución, por lo que su detección puede servir de insumo para estrategias de manejo y conservación (Montalvo et al., 2017).

La presencia de *Panthera onca* es importante para la zona en estudio, ya que, al ser terrenos colindantes, pueden representar un espacio geográfico importante para el desarrollo de un individuo, para los cuales está descrito un rango de hogar de entre 10 a 125 km² para hembras y 25 a 625 Km² para machos (SINAC, 2018), además de que se registraron presas potenciales dentro del estudio como venados, osos hormigueros, zarigüeyas y caimanes.

Respecto a los índices calculados, se puede mencionar que para los Planos 2013 y 1994 los valores Shannon-Wiener son similares y ambos menores a 2, por lo que indican sitios de baja diversidad. Sin embargo, tal y como se mencionó anteriormente, existen especies detectadas en estos planos de importancia ya sea por su rol ecológico o por su estado de conservación. El plano 2014 presenta el mayor valor para índice de Shannon-Wiener, pero sin alcanzar la cota mínima para considerarse de alta diversidad.

Utilizando el índice de Simpson, se observa que de acuerdo con los datos recopilados no existen especies dominantes marcadas en ninguno de los Planos, esto por cuanto los índices tienden a 0, donde el Plano 1994 es el que presenta mayor predominancia de especies con apenas 0.224, es decir, más diverso.

El índice de Margalef aplicado a los resultados indica que los Planos 2014 y 2013 tienden a tener una riqueza moderada, pero el Plano 1994 tiende a una riqueza baja.

Es importante mencionar que los índices calculados representan una herramienta para comparar dos sitios en cuanto a riqueza y abundancia, sin embargo, estos índices no distinguen especies raras o comunidades dominadas por pocas especies. También hay que tomar en cuenta que a medida que se aumenta el número de muestreos, por consiguiente, los individuos detectados, los índices tienen a realizar estimaciones más precisas y describir mejor el efecto de las especies dominantes.

Cuadro 65. Resultados mamíferos terrestres índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Shannon-Wiener
Plano 2014	2.427
Plano 2013	1.642
Plano 1994	1.680

Fuente: Cascante, 2025.

Cuadro 66. Resultados mamíferos terrestres índice de Simpson para los sitios de muestreo de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Simpson
Plano 2014	0.0952
Plano 2013	0.189
Plano 1994	0.224

Fuente: Cascante, 2025.

Cuadro 67. Resultados mamíferos terrestres índice de Margalef para los sitios de muestreo de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Margalef
Plano 2014	2.91
Plano 2013	2.08
Plano 1994	1.92

Fuente: Cascante, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN ZONA DE COMPENSACIÓN

La especie mono congo (*Alouatta palliata*) fue detectada en diferentes sectores de los Planos 1994 y 2014, su detección se realizó mediante avistamiento directo, además de que fue posible escuchar su vocalización en grabaciones de las cámaras trampa, como por ejemplo en la cámara CT1. *Alouatta palliata* se encuentra categorizada como vulnerable por la UICN y en peligro de extinción en Costa Rica, esto se debe a que sus poblaciones presentan desafíos contra la pérdida y fragmentación del paisaje (Martínez et al., 2025).

La presencia de esta especie es importante, ya que estos se ubican en sectores anexos al RVSCN, lo que representa una continuidad de la cobertura forestal a mediano plazo para esta especie, situación que contribuye a la conservación de la especie, debido a que se puede mantener una variabilidad genética estable al existir conectividad entre tropas de mono congo. Jones et al (2021) mencionan que una estrategia de conservación para estas especies es incrementar el tamaño de las áreas protegidas sumado a programas ambientales educativos, tal y como se pretende realizar en la zona de compensación por la desafección de las comunidades de Los Chiles.

Figura 37. Individuos de mono congo (*Alouatta palliata*)



El mono cariblanco (*Cebus imitator*) aunque es una especie que se encuentra en categoría vulnerable en la UICN, Marín (2019) menciona que es la especie que presenta mayor número de ejemplares en Costa Rica.

Una de las características ecológicas de esta especie es la dispersión de semillas, por lo que contribuye con la regeneración de los bosques del neotrópico, pues existen reportes de que dispersan hasta 67 especies de semillas (Marín, 2019). Su dieta es más diversa que *A. palliata*, ya que es una especie omnívora con dietas que incluyen hojas, frutas, néctar y otros animales, de esto resulta que *C. imitator* puede sobrevivir en paisajes altamente fragmentados al explotar una dieta extremadamente amplia que incluye recursos difíciles de localizar, y al desplazarse por el suelo entre parches de bosque o utilizando paisajes artificiales como puntos de apoyo o corredores (Garber et al., 2005). Por lo anterior, las zonas de compensación representan un paisaje en donde esta especie se ha establecido según sus requerimientos.

Figura 38. Individuo de mono cariblanco (*Cebus imitator*).



El manigordo (*Leopardus pardalis*) u ocelote se puede encontrar en diversos tipos de hábitats, desde bosques hasta zonas perturbadas, por lo que una estrategia de conservación debe incluir la protección de áreas con cobertura vegetal y fuera de las áreas naturales protegidas (Torres *et al*, 2007). En el caso de este estudio, se detectó la presencia de cuatro individuos diferentes: un macho registrado en las cámaras CT3 (Plano 1994) y CT4 (Plano 2013), una hembra en cámara CT6 (2013), la cual no fue posible comparar con otro individuo, y una hembra con cría en cámaras CT4, CT5 (Plano 2014) y CT10 (Plano 2014). Esto evidencia que, al menos, la hembra con cría está utilizando el área propuesta de compensación en su extensión, ya que las cámaras CT5 y CT10 se encuentran en sectores opuestos.

Figura 39. Individuo de manigordo (*Leopardus pardalis*)



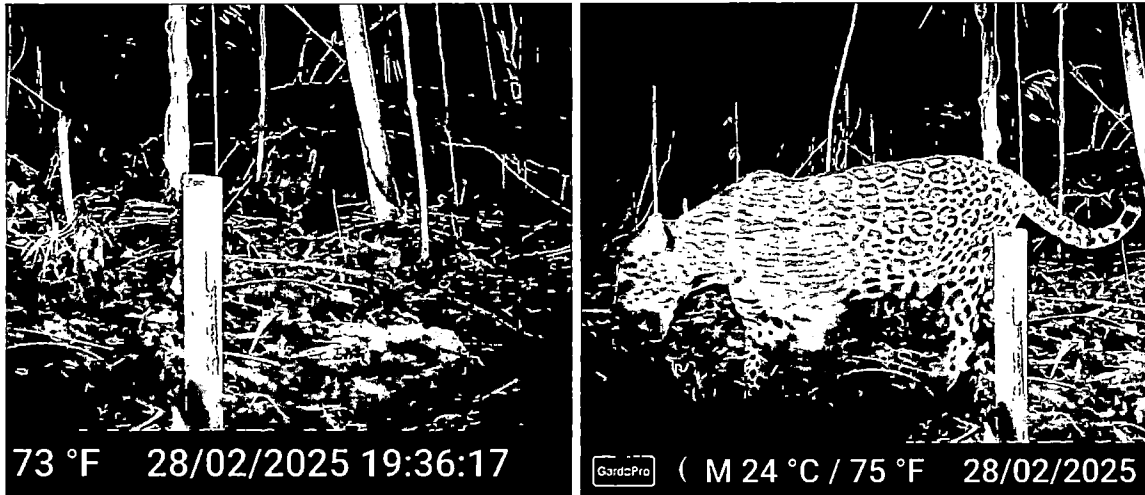
El jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande del neotrópico y se encuentra amenazado por presiones antropogénicas, pues se ve afectado por la cacería, la fragmentación del paisaje y la disminución de sus presas (Montalvo et al., 2015). Ante esta problemática, el jaguar ha sido una especie emblemática incluida en las iniciativas de conservación, ya que es una especie sombrilla utilizada para la selección y diseño de áreas protegidas. Al ser una especie con necesidad de grandes extensiones de hábitat, su protección implica la protección de poblaciones de otras especies simpátricas con las que coexiste (SINAC, 2018).

El Área de Conservación Huetar Norte es un área de interés para la conservación y conectividad de jaguares a escala nacional y regional, pero sitios como el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro representan zonas con vacíos de información, por lo que debe trabajarse en zonas de conectividad dentro y fuera de las áreas protegidas (Medellín et al., 2018).

Se registró la presencia de *Panthera onca* en la cámara CT6 (Plano 2013), esta se encuentra en zona próxima a terrenos dedicados a cultivos en la parte este de la zona de compensación, sin embargo, la proximidad de ese punto al río Frío es de 2 km, una distancia menor a la calculada por González et al. (2008), quienes determinaron que un jaguar puede moverse hasta 5.7 km por día.

Durante las visitas a las zonas de compensación, las personas del sitio (baquianos, lancheros) mencionaban de la presencia de jaguar en estos planos y de su relación con las poblaciones de venado (*Odocoileus virginianus*), y se llegó a constatar en sitio rastros de jaguar y de venado en el mismo sendero. Además, gracias a estas interacciones se obtuvo un registro de una hembra en la orilla del río Frío, en la zona de compensación. Al realizar la comparación de las rosetas, se concluyó que se trataba del mismo individuo capturado en la CT6. Por lo que al igual que *Leopardus pardalis*, este individuo de jaguar se encuentra recorriendo las áreas de los terrenos de compensación, lo cual puede significar un incentivo ecosistémico para proteger las zonas muestreadas.

Figura 40. Individuo de jaguar (*Panthera onca*), en CT6.



GRUPO MAMÍFEROS VOLADORES ZONA DE COMPENSACIÓN

Para el muestreo en la zona de compensación, se abarcaron zonas específicas de los planos propuestos. El monitoreo se realizó en cuatro puntos diferentes, un punto para los planos 2013 y 1994, y dos puntos para el plano 2014. Se completaron un total de cuatro noches de muestreo. Los resultados mostraron una riqueza de mamíferos voladores media en la mayoría de los sitios, lo que representa una buena diversidad en los puntos de muestreo.

El sitio más diverso fue el Plano 2014, con 6 especies registradas y 9 individuos diferentes; seguido del Plano 2013, con 6 especies registradas y 20 individuos diferentes; y con menor cantidad de especies registradas, el Plano 1994 con 4 especies registradas y 6 individuos. El desarrollo de los muestreos se efectuó entre el 18 y 19 de enero del 2025 y el 1 y 2 de marzo del 2025.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

El muestreo de mamíferos voladores para la zona de compensación se llevó a cabo en las fincas propuestas como zona de compensación (Figura 3). La ubicación general de los puntos de muestreo y sitios de referencia se muestra en el Cuadro 68.

Cuadro 68. Ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de mamíferos voladores, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia	Fecha
Plano 2013	420785.41	1210581.84	Plano 2013-Red 1	18/01/2025
	420820.41	1210593.37	Plano 2013-Red 2	
Plano 2014	422463.19	1210838.02	Plano 2014 – Borde Red 1	19/01/2025
	422465.22	1210868.54	Plano 2014 – Borde Red 2	
Plano 2014	419466.34	1211217.52	Plano 2014- Entrada por el río Red 1	01/03/2025
	419446.60	1211190.80	Plano 2014- Entrada por el río Red 2	
Plano 1994	419744.42	1210592.99	Plano 1994-Entrada por el río Red 1	02/03/2025
	419705.28	1210591.54	Plano 1994-Entrada por el río Red 1	

Fuente: Morales, 2025.

Para el caso de la zona de compensación, se aplicó la misma metodología especificada en el apartado 4.4.1. *Metodología para el monitoreo de mamíferos voladores* implementada en la zona de desafección, con el fin de tener un punto de comparación entre ambas zonas de muestreo. Por tanto, se utilizaron redes de niebla, instalando dos redes de 12 metros de longitud en cada punto de muestreo, implementando la metodología en horarios nocturnos entre las 17:00 y 22:00 horas. Para el análisis de datos se utilizó el mismo principio detallado en el punto 4.4.1. a partir del análisis de índices de diversidad.

Figura 41. Colocación de redes de niebla en los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación.

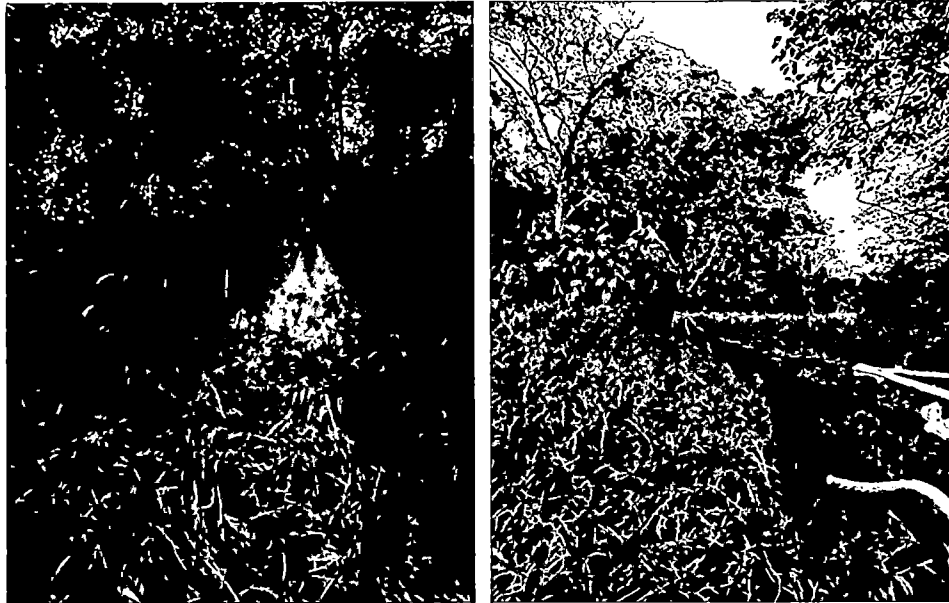


Figura 42. Manipulación e identificación de los murciélagos en los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES EN ZONA DE COMPENSACIÓN

En total, se registraron 13 especies distribuidas en 11 géneros en los sitios de muestreo: *Carollia sowelli*, *Carollia castanea*, *Trachops cirrhosus*, *Lophostoma brasiliensis*,

Dermanura watsoni, *Myotis nigricans*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus jamaicensis*, *Choeroniscus godmani*, *Desmodus rotundus*, *Uroderma convexum* y *Myotis riparius*.

Las especies se distribuyeron de la siguiente manera, según el sitio de muestreo. En el Plano 2014 se registraron: *Carollia sowelli*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus jamaicensis*, *Dermanura watsoni*, *Choeroniscus godmani* y *Desmodus rotundus*. En el Plano 2013 se registraron *Carollia sowelli*, *Carollia castanea*, *Trachops cirrhosus*, *Lophostoma brasiliensis*, *Dermanura watsoni* y *Myotis nigricans*. En el Plano 1994 se registraron: *Artibeus jamaicensis*, *Uroderma convexum*, *Desmodus rotundus* y *Myotis riparius*.

Las especies con mayor abundancia fueron la especie *Carollia sowelli*, con 9 individuos registrados; seguida por *Carollia castanea*, con 5 individuos. El resto de las especies fueron capturadas en menor cantidad en general. En el Anexo 27 se presentan fotografías de las especies de murciélagos registradas en el área de compensación.

Cuadro 69. Lista total de especies de murciélagos y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ⁹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ¹⁰
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro de Jamaica	LC	-
Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	LC	-
Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	LC	-
Phyllostomidae	<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago lengüetón de Godman	LC	-
Phyllostomidae	<i>Dermanura watsoni</i>		LC	-
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	LC	-
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	LC	-
Phyllostomidae	<i>Lophostoma brasiliense</i>	Murciélago oreja redonda brasileño	LC	-
Phyllostomidae	<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago labio verrugoso	LC	-
Phyllostomidae	<i>Uroderma convexum</i>	Murciélago	LC	-
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negro	LC	-
Vespertilionidae	<i>Myotis riparius</i>	Murciélago ribereño	LC	-

Fuente: Morales, 2025.

⁹ VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

¹⁰ PR= Especies con poblaciones reducidas o amenazadas, PE= Especies en peligro de extinción. Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N°32633-MINAE.

Cuadro 70. Lista de especies de mamíferos voladores y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 2014 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro de Jamaica	1
Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	3
Phyllostomidae	<i>Choeroniscus godmani</i>	Murciélago lengüetón de Godman	1
Phyllostomidae	<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago frugívoro de Thomas	2
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	1
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	1
Total			9

Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 71. Lista de especies de mamíferos voladores y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 2013 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Phyllostomidae	<i>Carollia castanea</i>	Murciélago castaño de cola corta	5
Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago frugívoro de cola corta	9
Phyllostomidae	<i>Dermanura watsoni</i>	Murciélago frugívoro de Thomas	1
Phyllostomidae	<i>Lophostoma brasiliensis</i>	Murciélago oreja redonda brasileño	1
Vespertilionidae	<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago negro	2
Phyllostomidae	<i>Tracops cirrohsus</i>	Murciélago labio verrugoso	2
Total			20

Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 72. Lista de especies de mamíferos voladores y cantidad de individuos para el sitio de muestreo Plano 1994 dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Cantidad de individuos
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frugívoro de Jamaica	1
Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	1
Vespertilionidae	<i>Myotis riparius</i>	Murciélago ribereño	1
Phyllostomidae	<i>Uroderma convexum</i>	Murciélago	3
Total			9

Fuente: Morales, 2025.

Para el análisis estadístico de los datos obtenidos, se utilizó el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el índice de Simpson y el índice de Margalef. Aunque los datos recopilados proporcionan una visión general, es importante considerar que el tamaño de la muestra puede influir en la interpretación de los resultados.

El análisis de los índices de diversidad muestra que el sitio Plano 2014 tiene la mayor diversidad y un mejor equilibrio en la distribución de especies, lo cual está reflejado en sus valores superiores de Shannon-Wiener (1.68) y Simpson (0.79) en comparación con los demás sitios. El Plano 2013 presenta valores intermedios de diversidad, con un índice de Shannon-Wiener de 1.47 y un índice de Simpson de 0.71. Por otro lado, el Plano 1994 exhibe la menor diversidad, con valores de 1.24 y 0.67, para Shannon-Wiener y Simpson, respectivamente.

Sin embargo, el índice de Margalef indica que el Plano 2014 alberga la mayor riqueza específica relativa (2.28), seguido del Plano 2013 (1.67) y el Plano 1994 (1.67). Estas diferencias pueden estar relacionadas con las características del hábitat y la disponibilidad de recursos.

Cuadro 73. Índice de diversidad Shanon-Weiner para los sitios de muestreo correspondientes al muestreo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Shannon-Wiener
Plano 2014	1.676987
Plano 2013	1.465992
Plano 1994	1.242453

Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 74. Índice de Simpson para los sitios de muestreo correspondientes al muestreo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Simpson
Plano 2014	0.79
Plano 2013	0.71
Plano 1994	0.66

Fuente: Morales, 2025.

Cuadro 75. Índice de Margalef para los sitios de muestreo correspondientes al muestreo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación del estudio de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Índice Margalef
Plano 2014	2.275598
Plano 2013	1.669041
Plano 1994	1.674331

Fuente: Morales, 2025.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE MAMÍFEROS VOLADORES EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Todas las especies de murciélagos registradas en el estudio están catalogadas como de Preocupación Menor (LC) según la UICN, lo que significa que, en la actualidad, no enfrentan un riesgo significativo de extinción a nivel global. Además, ninguna de ellas figura en la lista del Reglamento a la Ley de Vida Silvestre del país.

Ninguna de las especies capturadas se considera rara en Costa Rica. Sin embargo, es importante destacar que se registraron murciélagos de distintos gremios tróficos, lo que indica una buena diversidad en los sitios muestreados, lo cual puede explicarse por la colindancia entre las propiedades. Se capturaron especies frugívoras, nectarívoras, insectívoras, carnívoras y hematófagas, lo cual evidencia la diversidad de comportamientos dentro del grupo y resalta su papel fundamental en el ecosistema.

Se registró la captura de *Trachops cirrhosus*, una especie considerada bioindicadora de calidad de hábitat, pues su presencia suele estar asociada a áreas con baja alteración y bosques maduros (Medina-Fitoria, 2014), lo que sugiere que el ecosistema del sitio se encuentra en buen estado de conservación. Otra especie a destacar en este sitio de muestreo es *Lophostoma brasiliense*, esta especie solo se observó en este sitio y también es de gran importancia para los ecosistemas, ya que son controladores de plagas.

Por otro lado, la especie con mayor número de capturas fue *Carollia sowelli*, en dos sitios de muestreo, Plano 2013 y 2014. Este es un murciélago de gran importancia ecológica debido a su papel en la regeneración de los bosques. Su dieta especializada en frutos de

plantas pioneras contribuye a la dispersión de semillas y, en consecuencia, a la recuperación de áreas degradadas (Medellín et al., 2000). La presencia de esta especie en los sitios muestreados no solo refleja una buena diversidad funcional, sino que también sugiere un aporte positivo en la restauración de áreas afectadas por la expansión agrícola y otras alteraciones de origen antrópico.

En el Plano 1994 se destaca la especie *Uroderma convexum*, la cual fue capturada solo en este sitio. Esta especie es de gran importancia como la *Carollia* debido a su gran rol como dispersores de semillas en los bosques.

En general, las especies registradas en los diferentes sitios de muestreo reflejan la riqueza biológica del área y resaltan la importancia de conservar las áreas boscosas cercanas para favorecer el desarrollo ecológico de estas y otras especies. Es importante considerar que los resultados obtenidos representan solo una fracción del total de la biodiversidad presente en el sitio, por lo que futuros muestreos podrían revelar la presencia de especies de gran importancia ecológica. Además, dado que el hábitat muestreado es conocido por su vulnerabilidad, es posible que muchas especies se concentren en los parches de bosque más grandes dentro del área, lo que subraya la necesidad de su protección y manejo adecuado.

GRUPO DE FLORA EN ZONA DE COMPENSACIÓN

Para el sector de la zona de compensación, en las parcelas temporales instaladas en el Plano 1994 se encontraron un total de 117 individuos distribuidos en 21 familias, 37 géneros y 34 especies. Las tres especies más representativas de este grupo son *Attalea butyracea* con 13.7 %, *Luehea seemannii* con 7.7 % y *Tapirira guianensis* con 7.6 %. Entre las tres suman un total de 29 % del IVI.

En las parcelas temporales instaladas en el Plano 2013 se encontraron un total de 117 individuos distribuidos en 17 familias, 25 géneros y 23 especies. Las tres especies más representativas de este grupo son *Croton smithianus* con 14.3 %, *Attalea butyracea* con 13.4 % y *Simarouba amara* con 11.7 %. Entre las tres suman un total de 39.4 % del IVI.

En las parcelas temporales instaladas en el Plano 2014 se encontraron un total de 255 individuos distribuidos en 28 familias, 57 géneros y 57 especies. Las tres especies más representativas de este grupo son *Attalea butyracea* con 9.62 %, *Astrocaryum alatum* con 6.17 % y *Malouetia guatemalensis* con 5.17 %. Entre las tres suman un total de 20.96 % del IVI.

METODOLOGÍA DEL MONITOREO DE FLORA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Para el caso de la zona de compensación se aplicó la misma metodología especificada en el apartado 4.5.1.1. *Metodología del monitoreo de flora en área de desafectación bosques de referencia*, implementada en la zona de desafectación, con el fin de tener un punto de comparación entre ambas zonas de muestreo. Por tanto, se implementó instalación de Parcelas Temporales de Muestreo (PTM) en las fincas propuestas para compensar. Para el análisis de datos, se utilizó el mismo principio detallado en el punto 4.5.1.3. a partir del análisis de índices de diversidad e índices de estructura y composición vegetal.

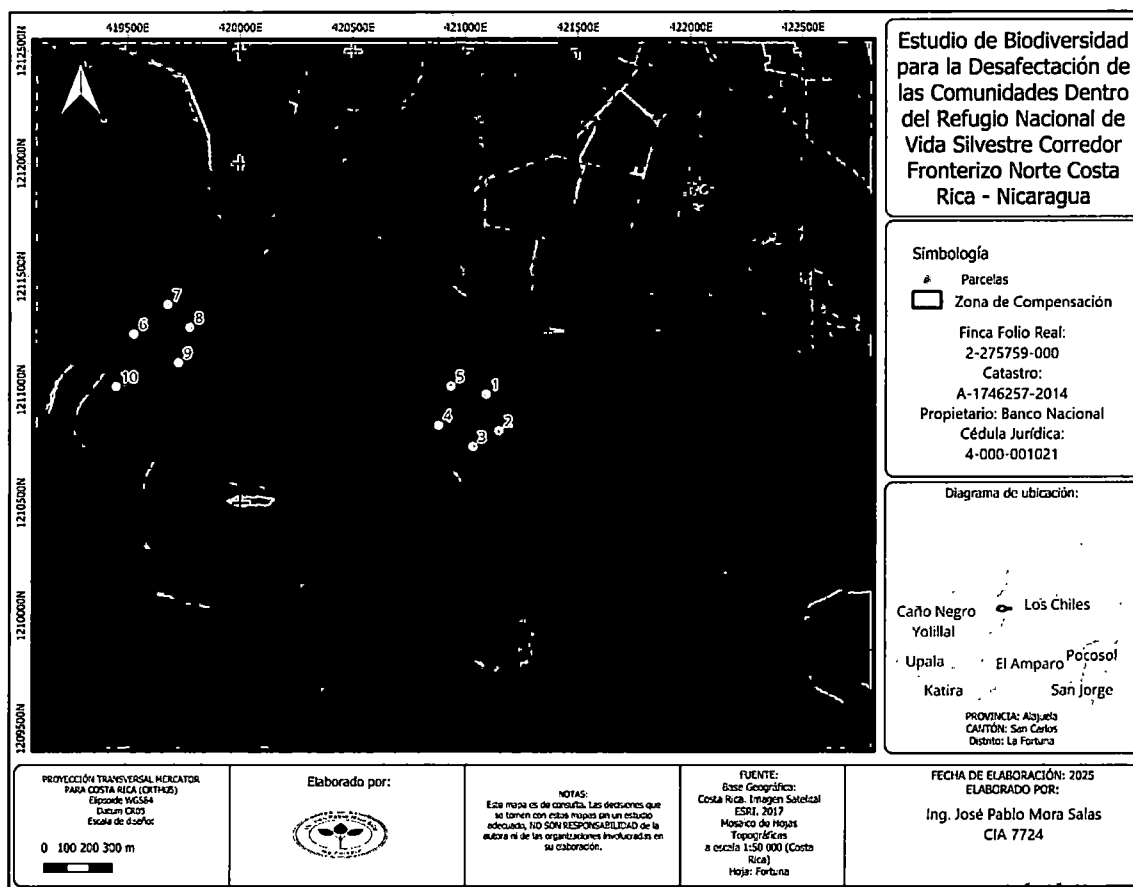
Se establecieron 20 PTM en total en parches de bosque, distribuidas en 5 PTM en el Plano 1994 (15.12 hectáreas de bosque), 5 PTM en el Plano 2013 (9.77 hectáreas de bosque) y 10 PTM en el Plano 2014 (170.12 hectáreas de bosque) (Figuras 43, 44 y 45).

Cuadro 76. Ubicación de fincas de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Punto de muestreo	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Referencia
Plano 2014	420620.02	1211087.26	Trabajo de Campo
Plano 2013	421326.40	1210521.44	Trabajo de Campo
Plano 1994	420457.85	1210431.34	Trabajo de Campo

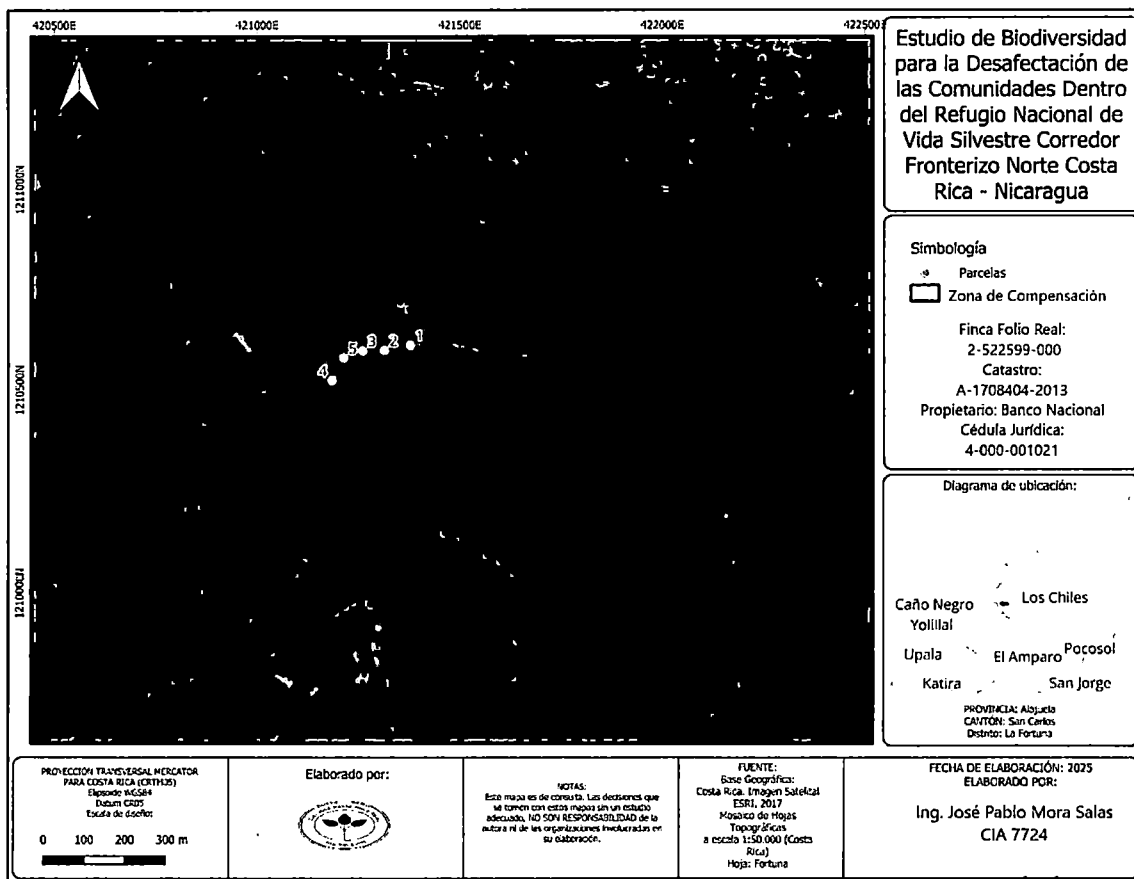
Fuente: Mora, 2025.

Figura 43. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora para el Plano 2014, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



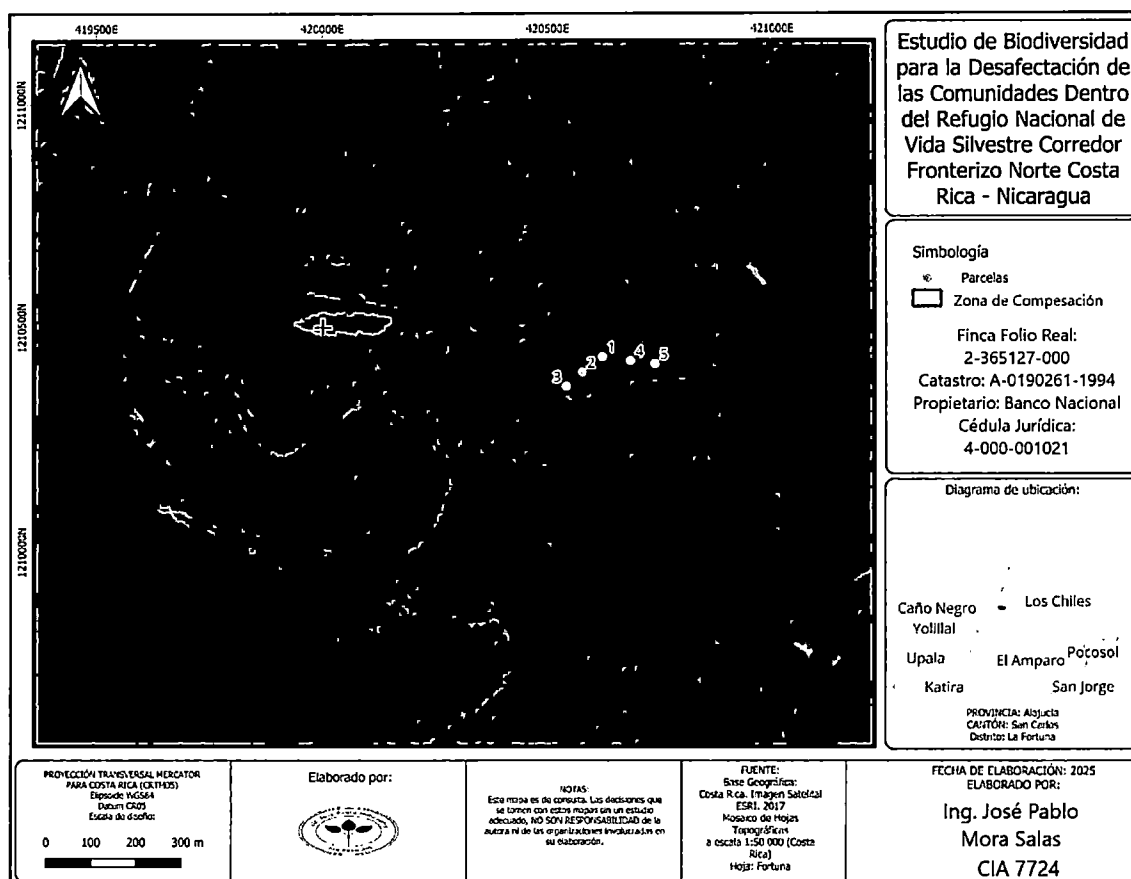
Fuente: Mora, 2025.

Figura 44. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora para el Plano 2013, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 45. Mapa de ubicación de los puntos de muestreo en la zona de compensación del grupo de flora para el Plano 1994, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Las 20 parcelas temporales de monitoreo se instalaron de manera aleatoria a una distancia no menos de 60 metros entre cada parcela, de forma circular de 500 m², equivalentes a 12.6 m de radio, con el fin de tener una muestra representativa de la vegetación. Estas parcelas fueron numeradas utilizando una secuencia de números enteros, por ejemplo, P-1, P-2...P-n. Se obtuvo una intensidad de muestreo (error de muestreo) para la Finca 2013 de un 2.55 %, para la Finca 1994 de un 1.6 % y para la Finca 2014 de 1 %.

En cada parcela se marcó el centro con una estaca de madera durable, de 30 cm de alto. Además, se realizó una georreferenciación del punto centro de la parcela utilizando puntos (waypoints) en el GPS tomando las coordenadas CRTM05 del punto central de cada parcela. Dentro de cada PTM se siguió la metodología y toma de variables definida en el apartado 4.5.1.1. del presente informe. Asimismo, el análisis estadístico y la determinación de índices se desarrolló según lo explicado en el apartado 4.5.1.3.

Figura 46. Estaca de madera indicando el centro de cada PTM.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL GRUPO DE FLORA EN ZONA DE COMPENSACIÓN

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA PARA PARCELAS UBICADAS EN EL PARCHE DE BOSQUE DEL PLANO 1994

Estructura y composición vegetal

Se encontraron un total de 117 individuos distribuidos en 21 familias, 37 géneros y 34 especies. En general, las familias con mayor riqueza son Malvaceae con un total de 16 especies, seguida por la Arecaceae con 13 especies, Anacardiaceae con 12, Sapindaceae con 10, Apocynaceae y Simaroubaceae con ocho cada una, Lauraceae con siete, Fabaceae y Salicaceae con cinco cada una, Annonaceae, Lacistemataceae, Phyllantaceae, Rubiaceae y Vochysiaceae con cuatro cada una, Bignoniaceae y Moraceae con tres cada una, Meliaceae con dos especies, y Bixaceae, Humiriaceae, Melastomataceae y Polygonaceae con una cada una.

Cuadro 77. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Nº	Nº	Nº	Nº
Familias	Géneros	Especies	Individuos
21	37	34	117

Fuente: Mora, 2025.

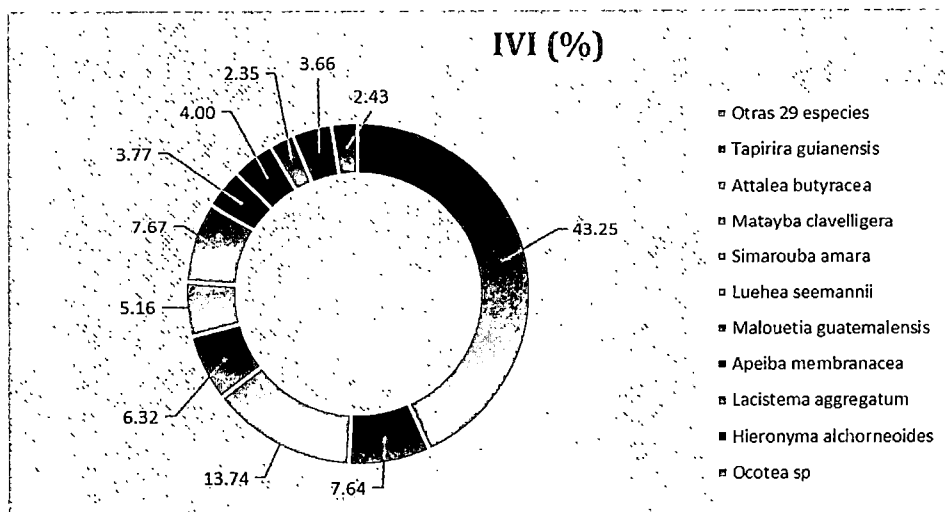
El Cuadro 78 muestra la frecuencia, abundancia y dominancia para las 10 especies con mayor IVI. Las tres especies más representativas de este grupo son *Attalea butyracea* con 13.7 %, *Luehea seemannii* con 7.7 % y *Tapirira guianensis* con 7.6 %. Entre las tres suman un total de 29% del IVI y se caracterizan por tener una alta abundancia. Las especies de *Attalea butyracea* y *Luhea seemannii* presentan altos valores de dominancia, con 25.6 % y 13 %, respectivamente, por lo que son las especies con mayor peso ecológico de las evaluadas (Figuras 48 y 49).

Cuadro 78. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Especie	Ab (%)	Dom (%)	Frec (%)	IVI (%)
<i>Tapirira guianensis</i>	10.3	7.3	5.3	7.6
<i>Attalea butyracea</i>	10.3	25.6	5.3	13.7
<i>Matayba clavelligera</i>	8.5	3.8	6.7	6.3
<i>Simarouba amara</i>	6.8	2.0	6.7	5.2
<i>Luehea seemannii</i>	6.0	13.0	4.0	7.7
<i>Malouetia guatemalensis</i>	5.1	2.2	4.0	3.8
<i>Apeiba membranacea</i>	5.1	1.5	5.3	4.0
<i>Lacistema aggregatum</i>	3.4	1.0	2.7	2.4
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	3.4	3.6	4.0	3.7
<i>Ocotea sp</i>	2.6	0.7	4.0	2.4
Otras (29 especies)	38.5	39.3	52.0	43.3
Total	100	100	100	100

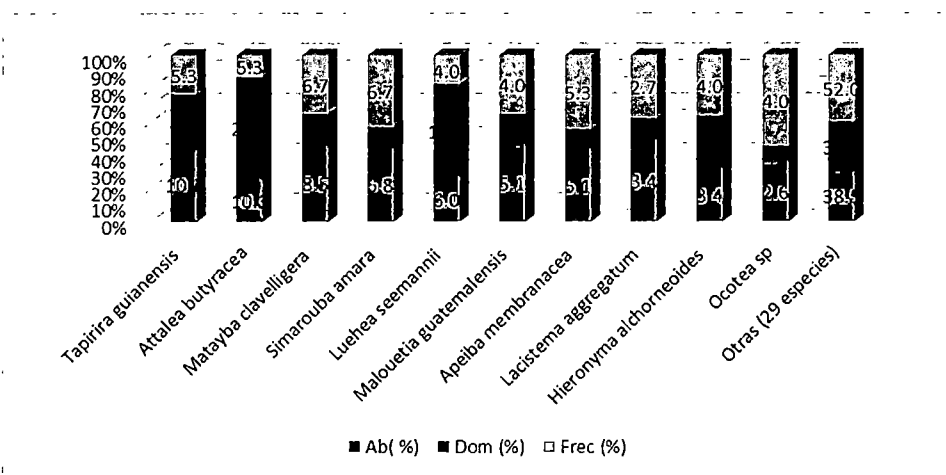
Fuente: Mora, 2025.

Figura 47. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 48. Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



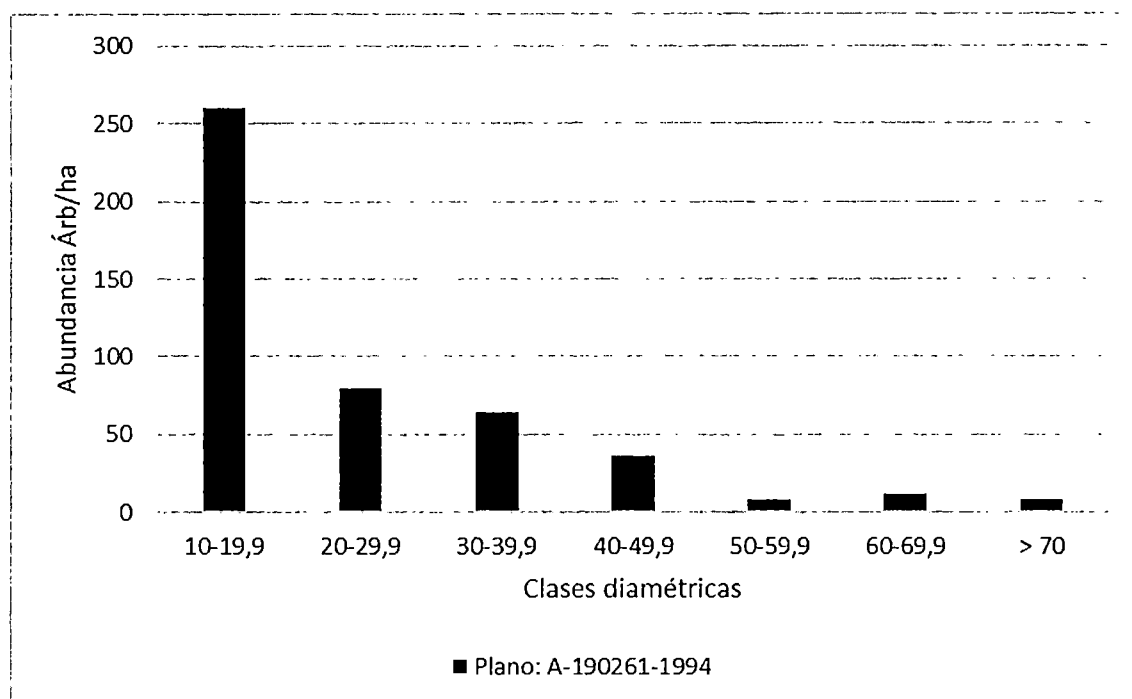
Fuente: Mora, 2025.

La distribución diamétrica del área muestreada presenta una curva que se asemeja en forma típica a una J invertida, característica de sitios disetáneos (Figura 49), los bosques intervenidos por lo general presentan una distribución diamétrica de J invertida. Esta

característica permite asegurar la viabilidad de las poblaciones de las especies, ya que la regeneración natural del sitio y los individuos que presentan diámetros menores a 10 cm, con el tiempo pasan a ocupar las clases diamétricas mayores, renovando así la población (Chaverri, citado por Garzón, 2001).

Esta distribución muestra la tendencia del bosque a entrar en equilibrio entre los individuos que mueren y los que nacen, aspectos que se ven caracterizados por los movimientos de individuos entre las clases diamétricas.

Figura 49. Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

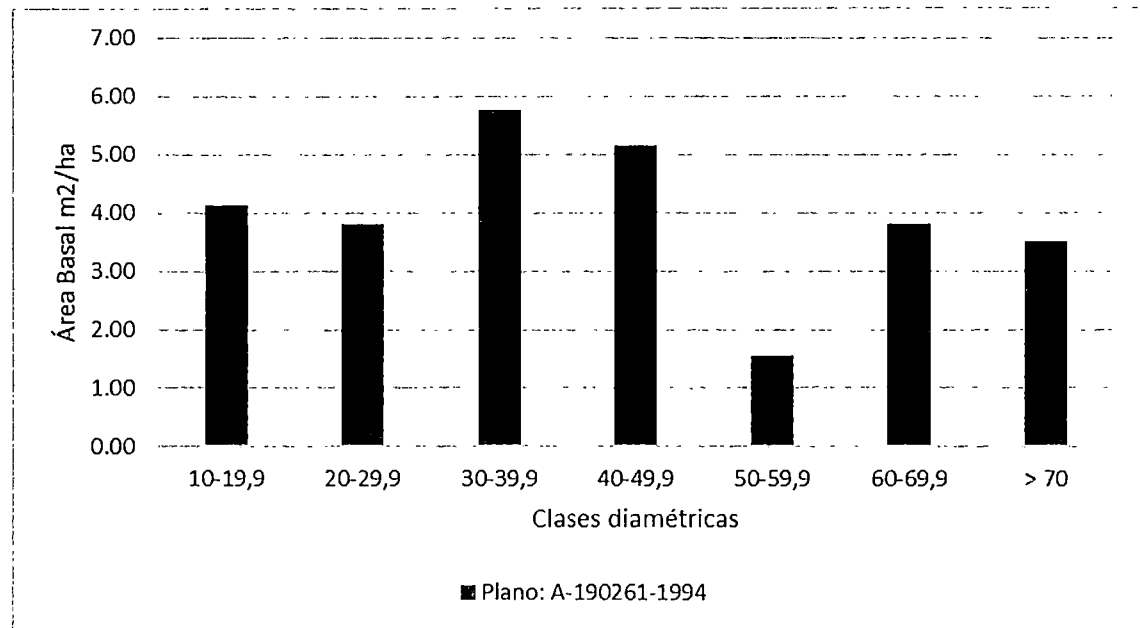
La mayor área basal en este sitio se concentra en la categoría diamétrica 30-39.9 cm con 5.76 m²/ha, ello se debe a que en esta clase se agruparon gran cantidad de individuos del muestreo y hay mayor ocupación por individuos en el área muestreada. Además, se observa que tiende a decrecer en las clases diamétricas mayores, por lo que tiene características de un bosque secundario (Figura 50).

El área basal ayuda a estimar la capacidad de carga de un sitio y el grado de intervención que ha ocurrido en un bosque (CATIE 2001). Los bosques no intervenidos generalmente muestran acumulación de área basal en la última clase diamétrica y presentan valores similares a los esperados para Costa Rica, los cuales varían entre 24 y 32 m²/ha según Finegan y Sabogal (1988) y Hartshorn (1983, citados por CATIE, 2001). Esto demuestra que este bosque estudiado se encuentra, por un lado, en un estado de desarrollo bastante

elevado y, por otro lado, con un grado de intervención bajo, ya que la sumatoria del área basal por hectárea para este sector da un total de 27.22 m²/ha.

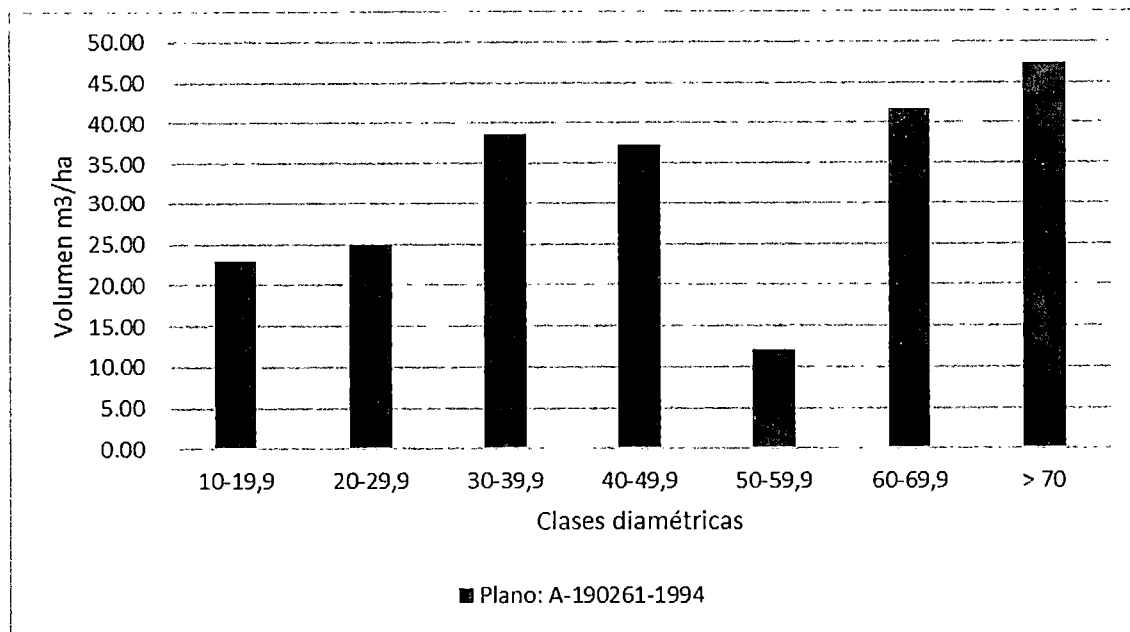
El volumen obtenido en las mediciones realizadas tiende a aumentar en las clases diamétricas mayores, como en la clase > 70 donde presenta un volumen de 47.40 m³/ha donde se encontraron especies remanentes de bosque.

Figura 50. Área basal por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 51. Volumen por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Índices indicadores de composición

Para el área muestreada, en el Plano 1994 el índice de Shannon (H') se ubicó dentro del rango llamado altamente diverso, con un valor de 3.282. Magurran (1988, citado por Morales, 2010) indica que este índice de diversidad varía entre 1.5 y 3.5, y rara vez alcanza valores de 4.5, lo que demuestra que dichas parcelas muestran una alta diversidad donde el valor obtenido llega casi al valor máximo de 3.5.

La dominancia de Simpson indica que valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie sobre las demás. Sin embargo, el resultado arrojó un valor de 0,05 que es más cercano a cero, lo cual sugiere que en la comunidad no existe una especie dominante.

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, e indica el grado de probabilidad de que dos individuos tomados al azar en una misma población pertenezcan a la misma especie; por ende, entre menor sea el valor, más diverso es el sitio (Morera 1998). En este caso, el sitio muestreado en áreas de bosque muestra gran heterogeneidad con un equivalente a 0.05, lo que demuestra una formación vegetal muy diversa (Cuadro 79).

Cuadro 79. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Sitio de muestreo	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Plano 1994	0.0511	3.282

Fuente: Mora, 2025.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA PARA PARCELAS UBICADAS EN EL PARCHE DE BOSQUE DEL PLANO 2013

Estructura y composición vegetal

En las 5 PTM se encontraron un total de 117 individuos distribuidos en 17 familias, 25 géneros y 23 especies. En general, las familias con mayor riqueza son Euphorbiaceae con un total de 26 especies, seguida por la Simaroubaceae con 20 especies, Annonaceae con 13, Fabaceae con 12, Arecaceae con 10, Vochysiaceae con ocho, Anacardiaceae con siete, Malpighiaceae con cinco, Cordiaceae y Lauraceae con cuatro cada una, Urticaceae con dos especies, Burseraceae, Apocynaceae, Combretaceae, Myristicaceae, Phyllantaceae y Rubiaceae con una cada una (Cuadro 80).

Cuadro 80. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del Plano de 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

N.º	N.º	N.º	N.º
Familias	Géneros	Especies	Individuos
17	25	23	117

Fuente: Mora, 2025.

El Cuadro 81 muestra la frecuencia, abundancia y dominancia para las 10 especies con mayor IVI. Las tres especies más representativas de este grupo son *Croton smithianus* con 14.3 %, *Attalea butyracea* con 13.4 % y *Simarouba amara* con 11.7 %. Entre las tres suman un total de 39.4 % del IVI y se caracterizan por tener una alta abundancia. Las especies de *Attalea butyracea* y *Vochysia ferruginea* presentan altos valores de dominancia, con 23.4 % y 14.4 %, respectivamente, por lo que son las especies con mayor peso ecológico de las evaluadas (Figuras 52 y 53).

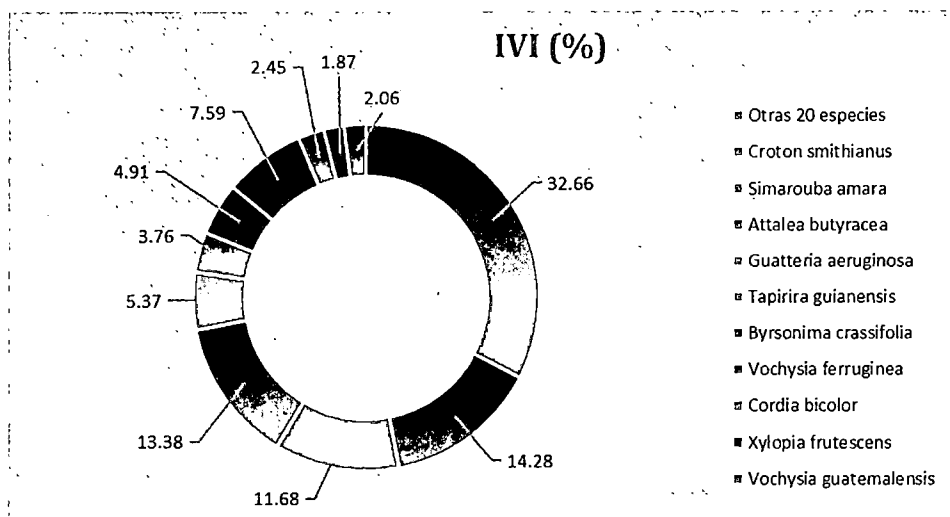
Cuadro 81. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la

zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Especie	Ab (%)	Dom (%)	Frec (%)	IVI (%)
<i>Croton smithianus</i>	21.4	11.3	10.2	14.3
<i>Simarouba amara</i>	17.1	7.7	10.2	11.7
<i>Attalea butyracea</i>	8.5	23.4	8.2	13.4
<i>Guatteria aeruginosa</i>	7.7	2.3	6.1	5.4
<i>Tapirira guianensis</i>	5.1	2.1	4.1	3.8
<i>Byrsonima crassifolia</i>	4.3	6.4	4.1	4.9
<i>Vochysia ferruginea</i>	4.3	14.4	4.1	7.6
<i>Cordia bicolor</i>	3.4	1.9	2.0	2.5
<i>Xylopia frutescens</i>	2.6	1.0	2.0	1.9
<i>Vochysia guatemalensis</i>	2.6	1.6	2.0	2.1
Otras (20 especies)	23.1	28.0	46.9	32.7
Total	100	100	100	100

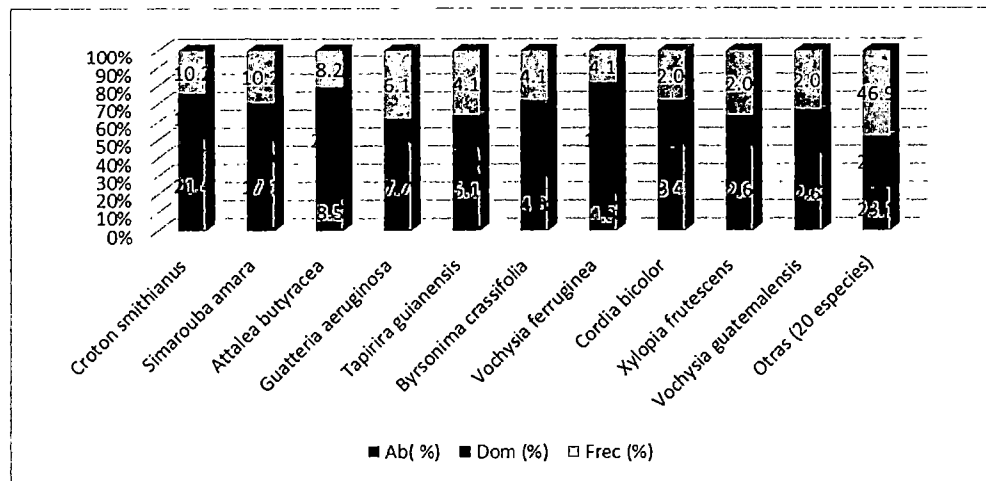
Fuente: Mora, 2025.

Figura 52. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 5 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 53. Abundancia, dominancia y frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

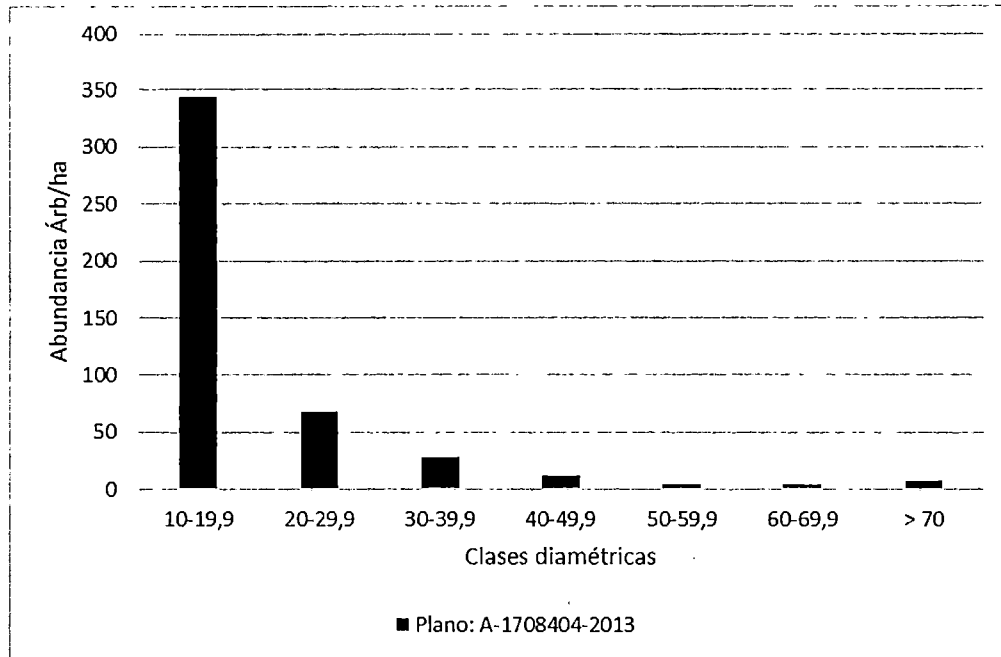


Fuente: Mora, 2025.

La distribución diamétrica del área muestreada presenta una curva que se asemeja en forma típica a una J invertida característico de sitios disetáneos (Figura 54), los bosques intervenidos por lo general presentan una distribución diamétrica de J invertida. Esta característica permite asegurar la viabilidad de las poblaciones de las especies, ya que la regeneración natural del sitio y los individuos que presentan diámetros menores a 10 cm, con el tiempo pasan a ocupar las clases diamétricas mayores, renovando así la población (Chaverri citado por Garzón, 2001).

Esta distribución muestra la tendencia del bosque a entrar en equilibrio entre los individuos que mueren y los que nacen, aspectos que se ven caracterizados por los movimientos de individuos entre las clases diamétrica. En esta finca en particular se logró observar que existen pocos individuos maduros con diámetros mayores a los 50 cm donde se nota la gran diferencia que existe entre la clase diamétrica más baja (10-19.9 cm) con la siguiente (20-29.9 cm) presentando una diferencia de 276 arb/ha, por lo que es un indicador de un estado de regeneración inicial del bosque de la propiedad, donde se pudo notar que tiene un área pequeña de cobertura de bosque en esta finca evaluada.

Figura 54. Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

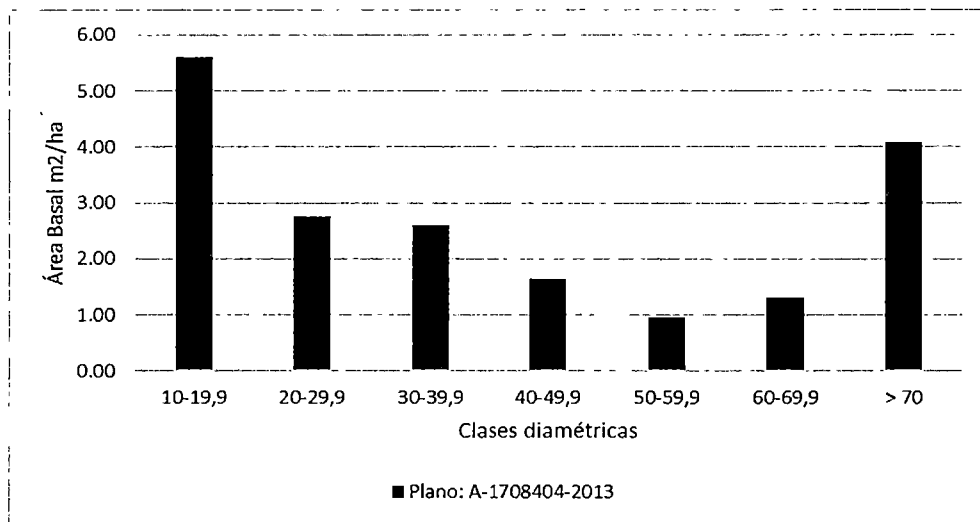
La mayor área basal en este sitio se concentra en la categoría diamétrica 10-19.9 cm con 5.60 m²/ha, ello se debe a que en esta clase se agruparon gran cantidad de individuos del muestreo y hay mayor ocupación por individuos en el área muestreada. Además, se observa que tiende a decrecer en las clases diamétricas mayores y aumenta en la clase superior de 70 cm, por lo que tiene características de un bosque en regeneración, ya que se pudo comprobar en el sitio que es la finca que está más cercana a las áreas de potreros, por lo que pudo haber tenido en su momento algún tipo de impacto humano y el grado de regeneración al día de hoy que ha tenido esta finca es poco pero va en buen camino de acuerdo a la protección que se le dé (Figura 55).

El área basal ayuda a estimar la capacidad de carga de un sitio y el grado de intervención que ha ocurrido en un bosque (CATIE 2001). Los bosques no intervenidos generalmente muestran acumulación de área basal en la última clase diamétrica y presentan valores similares a los esperados para Costa Rica, los cuales varían entre 24 y 32 m²/ha, según Finegan y Sabogal (1988) y Hartshorn (1983, citado por CATIE, 2001). Esto demuestra que este bosque estudiado se encuentra, por un lado, en un estado inicial de regeneración y, por otro lado, con un grado de intervención alto en el pasado, ya que la

sumatoria del área basal por hectárea para este sector da un total de 18.96 m²/ha, valor que se encuentra por debajo de lo indicado anteriormente.

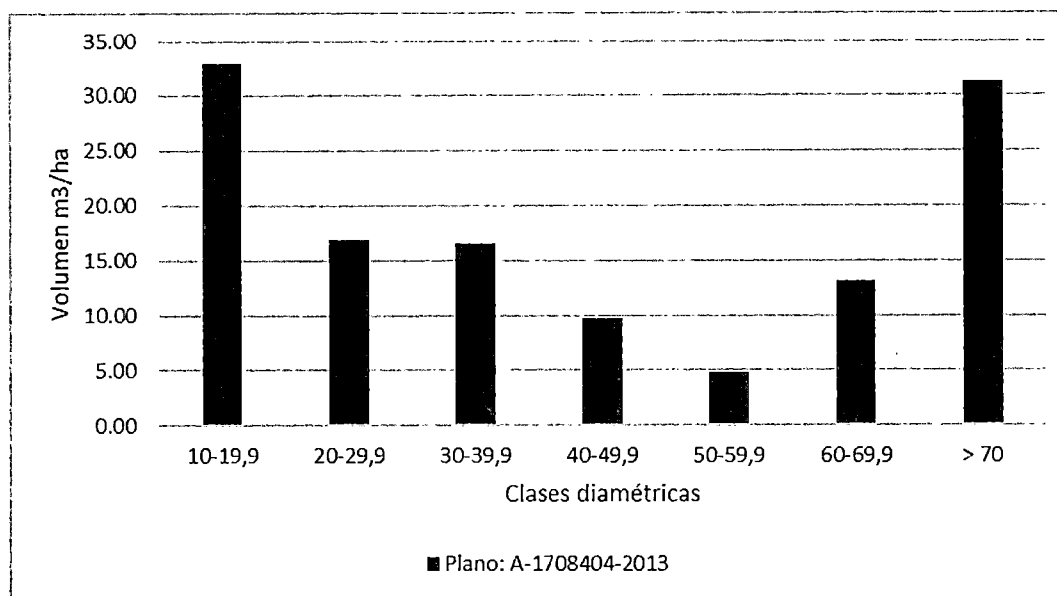
El volumen obtenido en las mediciones realizadas tiende a aumentar en las clases diamétricas mayores como lo es en la clase > 70 donde se encontraron especies remanentes de bosque, y se encuentra muy similar a la clase baja (10-19.9) debido a la abundancia de árboles que se encontraron en el sitio.

Figura 55. Área basal por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 56. Volumen por hectárea para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Índices indicadores de composición

Para el área muestreada en el Plano 2013 el índice de Shannon (H') se ubicó dentro del rango llamado altamente diverso, con un valor de 2.7758. Magurran (1988, citado por Morales, 2010) indica que este índice de diversidad varía entre 1.5 y 3.5, y rara vez alcanza valores de 4.5, lo que demuestra que dichas parcelas muestran una alta diversidad donde el valor obtenido llega casi al valor máximo de 3.5.

La dominancia de Simpson indica que valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie sobre las demás. Sin embargo, el resultado arrojó un valor de 0,1000, que es más cercano a cero, lo cual sugiere que en la comunidad no existe una especie dominante.

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, e indica el grado de probabilidad de que dos individuos tomados al azar en una misma población pertenezcan a la misma especie, por ende, entre menor sea el valor, más diverso es el sitio (Morera 1998). En este caso, el sitio muestreado en áreas de bosque muestra gran heterogeneidad con un equivalente a 0.1000, lo que demuestra una formación vegetal muy diversa (Cuadro 82).

Cuadro 82. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Sitio de muestreo	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Plano 2013	0.1000	2.7758

Fuente: Mora, 2025.

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA PARA PARCELAS UBICADAS EN EL PARCHE DE BOSQUE DEL PLANO 2014

Estructura y composición vegetal

En las 10 PTM se encontraron un total de 255 individuos distribuidos en 28 familias, 57 géneros y 57 especies. En general, las tres familias con mayor riqueza encontradas en las parcelas son *Arecaceae* con un total de 49 especies, *Apocynaceae* con 29 especies y *Fabaceae* con 19 especies (Cuadro 83).

Cuadro 83. Cantidad de familias, géneros, especies e individuos encontrados en el bosque del Plano de 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Nº	Nº	Nº	Nº
Familias	Géneros	Especies	Individuos
28	57	23	255

Fuente: Mora, 2025.

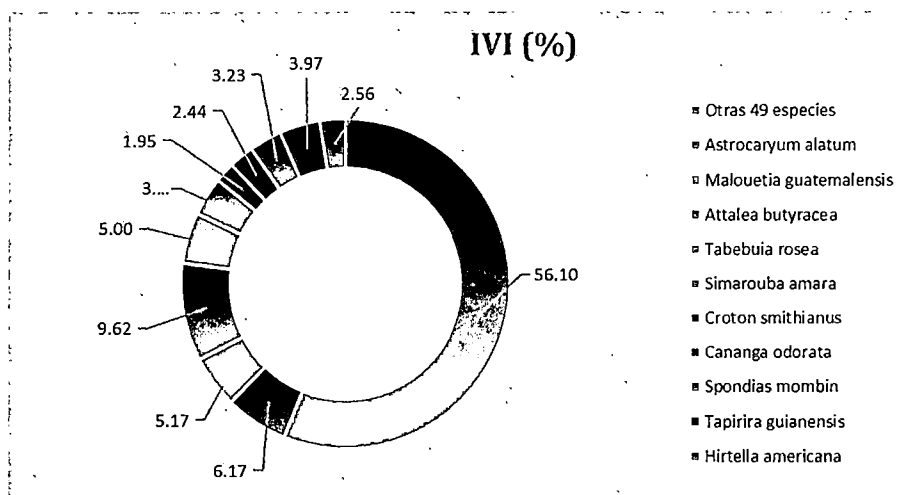
El Cuadro 84 muestra la frecuencia, abundancia y dominancia para las 10 especies con mayor IVI. Las tres especies más representativas de este grupo son *Attalea butyracea* con 9.62 %, *Astrocaryum alatum* con 6.17 % y *Malouetia guatemalensis* con 5.17 %. Entre las tres suman un total de 20.96 % del IVI y se caracterizan por tener una alta abundancia. Las especies de *Attalea butyracea* y *Tabebuia rosea* presentan altos valores de dominancia, con 15.36 % y 6.30 % respectivamente, por lo que son las especies con mayor peso ecológico de las evaluadas (Figuras 57 y 58).

Cuadro 84. Índice de valor de importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico en el bosque del Plano de 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Especie	Ab (%)	Dom (%)	Frec (%)	IVI (%)
<i>Astrocaryum alatum</i>	10.98	3.51	4.03	6.17
<i>Malouetia guatemalensis</i>	8.63	3.67	3.23	5.17
<i>Attalea butyracea</i>	7.84	15.36	5.65	9.62
<i>Tabebuia rosea</i>	5.49	6.30	3.23	5.00
<i>Simarouba amara</i>	5.10	1.51	4.84	3.81
<i>Croton smithianus</i>	3.92	1.13	0.81	1.95
<i>Cananga odorata</i>	3.53	2.19	1.61	2.44
<i>Spondias mombin</i>	3.53	2.92	3.23	3.23
<i>Tapirira guianensis</i>	3.14	4.74	4.03	3.97
<i>Hirtella americana</i>	2.75	0.89	4.03	2.56
Otras (49 especies)	45.1	57.8	65.3	56.1
Total	100	100	100	100

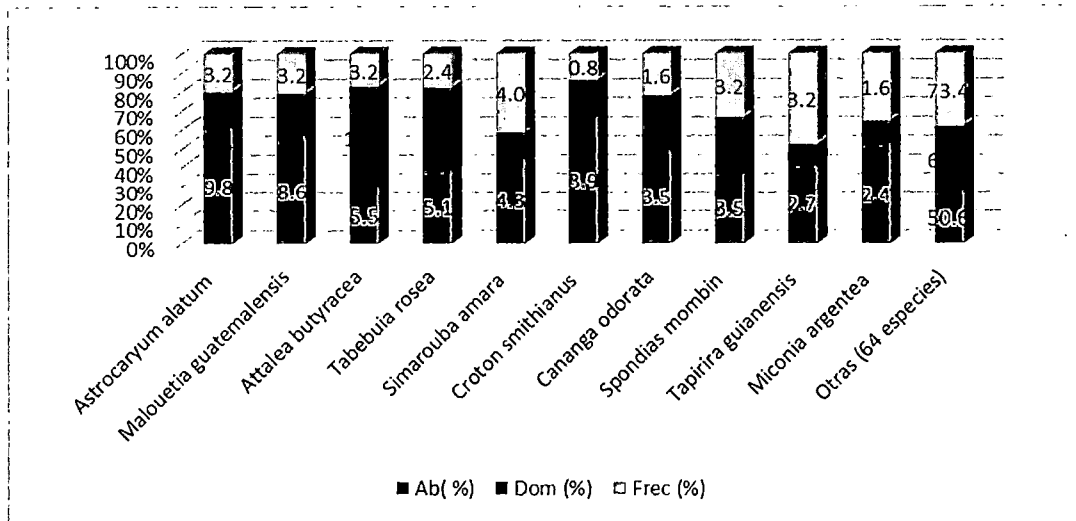
Fuente: Mora, 2025.

Figura 57. Índice de Valor de Importancia (IVI) para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 58. Abundancia, Dominancia y Frecuencia para las 10 especies con mayor peso ecológico para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

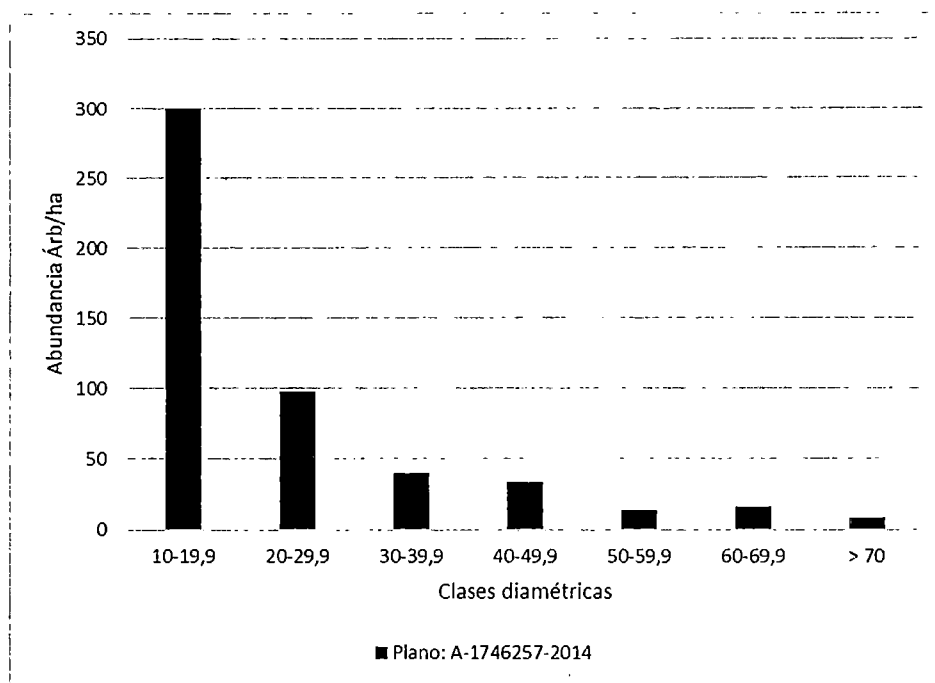


Fuente: Mora, 2025.

La distribución diamétrica del área muestreada presenta una curva que se asemeja en forma típica a una J invertida, característica de sitios disetáneos (Figura 59), los bosques intervenidos por lo general presentan una distribución diamétrica de J invertida. Esta característica permite asegurar la viabilidad de las poblaciones de las especies, ya que la regeneración natural del sitio y los individuos que presentan diámetros menores a 10 cm, con el tiempo pasan a ocupar las clases diamétricas mayores, renovando así la población (Chaverri, citado por Garzón, 2001).

Esta distribución muestra la tendencia del bosque a entrar en equilibrio entre los individuos que mueren y los que nacen, aspectos que se ven caracterizados por los movimientos de individuos entre las clases diamétricas. En este sitio muestreado se puede ver la misma tendencia a tener más individuos en las clases más bajas (10-19.9 y 20-29.9) y conforme se van engrosando más los árboles tienen a disminuir la cantidad de árboles más grandes.

Figura 59. Distribución diamétrica de árboles por hectárea para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

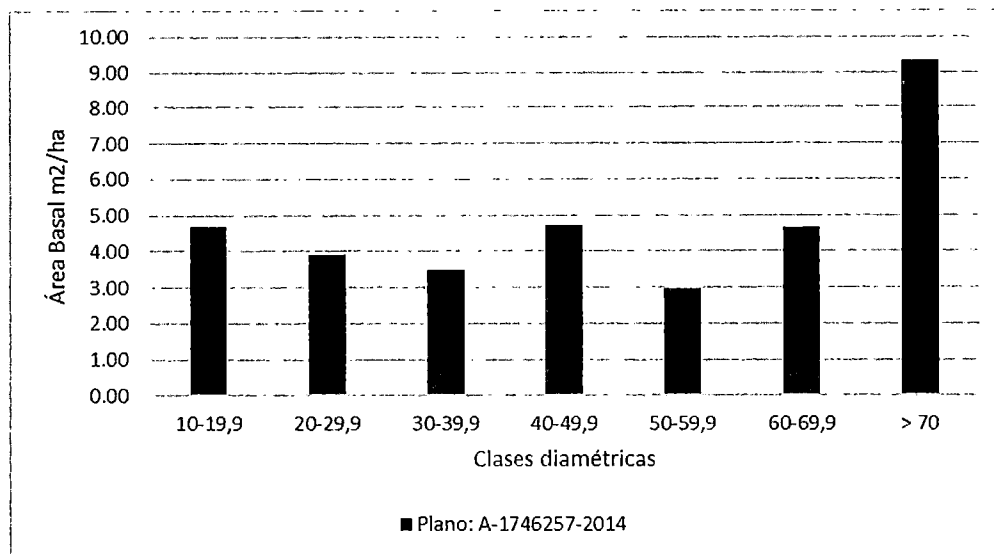
La mayor área basal en este sitio se concentra en la categoría diamétrica >70 cm con $9.34 \text{ m}^2/\text{ha}$, ya que se encontraron 3 árboles con diámetros que superan los 100 cm de diámetro. También se puede observar que gran parte del área basal se encuentra de manera homogénea en todas las clases, desde la más baja hasta la clase de 60-69.9 cm (Figura 60).

Morales (2010) reportó un comportamiento similar para bosques del Corredor Biológico Osa con clases diamétricas de 10 cm (partiendo de 5 cm), donde el bosque primario sigue una tendencia homogénea hasta la clase de 75-85 cm.

El área basal ayuda a estimar la capacidad de carga de un sitio y el grado de intervención que ha ocurrido en un bosque (CATIE 2001). Los bosques no intervenidos generalmente muestran acumulación de área basal en la última clase diamétrica y presentan valores similares a los esperados para Costa Rica, los cuales varían entre 24 y $32 \text{ m}^2/\text{ha}$, según Finegan y Sabogal (1988) y Hartshorn (1983, citado por CATIE, 2001). Esto demuestra que este bosque estudiado, y de acuerdo con lo mencionado anteriormente, puede considerarse como bosque primario, ya que la sumatoria del área basal por hectárea para este sector da un total de $33.80 \text{ m}^2/\text{ha}$, valor que se encuentra por encima del valor de $32 \text{ m}^2/\text{ha}$.

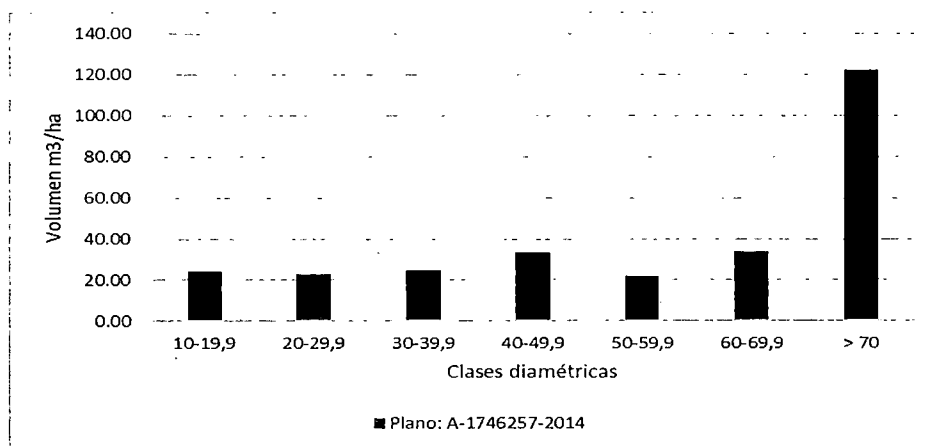
El volumen obtenido en las mediciones realizadas tiende a aumentar en las clases diamétricas mayores como lo es en la clase > 70, donde se encontraron especies remanentes de bosque, y se encuentra muy similar a la clase baja (10-19.9) debido a la abundancia de árboles que se encontraron en el sitio.

Figura 60. Área Basal por hectárea para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Figura 61. Volumen por hectárea para las 10 parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Mora, 2025.

Índices indicadores de composición

Para el área muestreada en el Plano 2014 el índice de Shannon (H') se ubicó dentro del rango llamado altamente diverso, con un valor de 3.7813. Magurran (1988, citado por Morales, 2010) indica que este índice de diversidad varía entre 1.5 y 3.5, y rara vez alcanza valores de 4.5, lo que demuestra que dichas parcelas muestran una alta diversidad ya que el valor obtenido sobrepasa el valor de 3.5.

La dominancia de Simpson indica que valores cercanos a 1 explican la dominancia de una especie sobre las demás. Sin embargo, el resultado arrojó un valor de 0,0358 que es más cercano a cero, lo cual sugiere que en la comunidad no existe una especie dominante.

El índice de Simpson varía entre 0 y 1, e indica el grado de probabilidad de que dos individuos tomados al azar en una misma población pertenezcan a la misma especie, por ende, entre menor sea el valor, más diverso es el sitio (Morera 1998). En este caso, el sitio muestreado en áreas de bosque muestra gran heterogeneidad con un equivalente a 0.0358, lo que demuestra una formación vegetal muy diversa (Cuadro 85).

Cuadro 85. Índices de diversidad de Shannon (H') y Simpson (D) para las cinco parcelas temporales establecidas en el bosque del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Sitio de muestreo	Índice de Simpson	Índice de Shannon
Plano 2014	0.0358	3.7813

Fuente: Mora, 2025.

LATIZALES Y BRINZALES UBICADOS EN LAS PTM EVALUADAS DE LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Dentro de las 20 Parcelas Temporales de Muestreo (PTM) se instalaron las cuatro subparcelas de manera aleatoria en cada parcela temporal para la medición de los brinzales (B) y latizales (L), para un total de 80 subparcelas evaluadas en las tres fincas evaluadas. Se midieron un total de 294 especies entre latizales y brinzales para cada uno de los sitios como se muestra en los Cuadros 86, 87 y 88.

Cuadro 86. Latizales y brinzales identificados en las PTM del Plano 1994 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Especie	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae		0.7	B	1	Parcela 1
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.4	B	1	

Espece	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.5	B	1	
<i>Trophis mexicana</i>	Moraceae		0.3	B	2	
<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae		0.6	B	2	
<i>Piper darienense</i>	Piperaceae		0.3	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivacea e		0.6	B	1	
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.5	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivacea e		0.3	B	1	
<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae		0.3	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.3	B	1	
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Prioria copaifera</i>	Fabaceae		0.3	B	2	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivacea e		0.3	B	1	
<i>Palicourea sp</i>	Rubiaceae		0.3	B	3	
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiacea e		1.0	B	2	Parcela 2
<i>Piper darienense</i>	Piperaceae		0.3	B	3	
<i>Sorocea sp</i>	Moraceae		0.3	B	3	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		1.2	B	1	
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae		0.6	B	1	
<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae		0.6	B	2	
<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae		0.7	B	1	
<i>Picramnia antidesma</i>	Picramniacea e	0,3	1.9	B	1	
<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae		0.3	B	1	
<i>Picramnia antidesma</i>	Picramniacea e		0.5	B	1	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.3	B	4	
<i>Xylopi frutescens</i>	Annonaceae		0.3	B	5	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.3	B	2	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.3	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.9	B	2	
<i>Dendropanax stenodontus</i>	Araliaceae		1.0	B	1	
<i>Dieffenbachia oerstedii</i>	Araceae		0.5	B	2	Parcela 3

Espece	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Xylopi frutescens</i>	Annonaceae	0.3	1.7	L	1	
<i>Picramnia antidesma</i>	Picramniaceae	0.2	1.9	L	1	
<i>Psychotria sp</i>	Rubiaceae	0.3	2.10	L	1	
<i>Quassia amara</i>	Simaroubaceae	0.4	1.14	L	1	
<i>Mouriri myrtilloides</i>	Melastomataceae	0.7	2.0	L	1	Parcela 4
<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	0.3	1.8	L	1	
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae		0.8	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.4	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.6	B	1	
<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae		0.5	B	1	
<i>Xylopi frutescens</i>	Annonaceae		0.6	B	1	Parcela 5
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		0.6	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.3	B	1	
<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae		0.3	B	1	
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae	0.4	1.10	L	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.5	B	1	
<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae		0.5	B	1	
<i>Palicourea acuminata</i>	Rubiaceae		0.5	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalana ceae		0.6	B	1	
<i>Alibertia edulis</i>	Rubiaceae		0.3	B	5	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		0.6	B	1	
<i>Palicourea glomerulata</i>	Rubiaceae		0.4	B	4	
Total					83	

Fuente: Mora, 2025.

Se encontraron un total de 76 brinzales y 7 latizales en las subparcelas instaladas para la finca analizada.

Cuadro 87. Latizales y brinzales identificados en las PTM del Plano 2013 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora,

estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Espece	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.3	B	1	Parcela 1
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.6	B	1	
<i>Costus sp</i>	Costaceae		0.4	B	1	
<i>Inga coccleensis</i>	Fabaceae		0.4	B	1	
<i>Inga coccleensis</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.3	B	1	
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae		1.0	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.3	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	0,3	1.8	L	1	
<i>Inga coccleensis</i>	Fabaceae		0.4	B	1	
<i>Inga coccleensis</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae		0.4	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	0.3	1.6	B	1	
<i>Randia lonicerioides</i>	Rubiaceae		0.5	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.5	B	3	
<i>Randia lonicerioides</i>	Rubiaceae		0.3	B	1	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.3	B	1	Parcela 2
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.6	B	1	
<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae		0.3	B	1	
<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae		1.0	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.6	B	1	
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae		0.6	B	1	
<i>Callicarpa acuminata</i>	Verbenaceae	0.4	1.6	L	1	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.5	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.9	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.4	B	1	
<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae		1.3	B	1	Parcela 3
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae		0.8	B	1	
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	0.3	1.7	L	1	
<i>Piper darienense</i>	Piperaceae		0.4	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.4	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.4	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.9	B	1	
<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae		0.6	B	2	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.4	B	2	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.6	B	1	
<i>Inga coccleensis</i>	Fabaceae		0.6	B	1	
<i>Inga coccleensis</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.4	B	1	
<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae		0.3	B	2	

Especie	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	0.2	1.7	L	1	
<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	0.2	1.6	L	1	
<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae		0.4	B	1	
<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae		0.3	B	2	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		1.2	B	1	
<i>Homalium racemosum</i>	Salicaceae		0.9	B	1	Parcela 4
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae		0.8	B	1	
<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae		0.3	B	1	
<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae		0.3	B	7	
<i>Psychotria sp</i>	Rubiaceae		0.8	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	0.3	1.10	L	1	
<i>Palicourea glomerulata</i>	Rubiaceae		0.5	B	2	
<i>Palicourea glomerulata</i>	Rubiaceae		0.7	B	5	
<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	0.4	1.5	L	2	
<i>Prioria copaifera</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Dendropanax stenodontus</i>	Araliaceae		0.4	B	3	Parcela 5
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.4	B	1	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.3	B	1	
<i>Dendropanax stenodontus</i>	Araliaceae		0.3	B	2	
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae		0.5	B	1	
<i>Neea psychotrioides</i>	Nyctaginaceae		0.5	B	1	
<i>Garcinia intermedia</i>	Clusiaceae		0.4	B	1	
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.4	B	2	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.5	B	3	
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae		0.5	B	1	
<i>Piper darienense</i>	Piperaceae		0.4	B	5	
Total					95	

Fuente: Mora, 2025.

En las subparcelas instaladas se identificaron un total de 87 brinzales y 8 latizales.

Cuadro 88. Latizales y brinzales identificados en las PTM del Plano 2014 para los estudios de biodiversidad para la zona de compensación del grupo de flora, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Espece	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae	0.3	1.13	L	1	Parcela 1
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae		0.4	B	2	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.5	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	0.4	2.0	L	2	
<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae		0.3	B	2	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.3	B	1	
<i>Mouriri myrtilloides</i>	Melastomataceae		0.5	B	2	Parcela 2
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae		0.6	B	1	
<i>Piper darienense</i>	Piperaceae		0.3	B	1	
<i>Theobroma purpureum</i>	Malvaceae	1.0	2.5	L	1	
<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	0.5	1.20	L	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.3	B	1	
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae		0.8	B	1	Parcela 3
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.8	B	2	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.4	B	5	
<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae		0.3	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.3	B	1	
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae		0.6	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.4	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.4	B	3	
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae		0.7	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.4	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.4	B	3	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.9	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.4	B	2	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.4	B	2	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.4	B	4	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		0.8	B	1	
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae		0.4	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.6	B	1	Parcela 4
<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae		0.8	B	2	
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae		0.9	B	1	
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae		1.2	B	1	
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae		0.5	B	1	
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae		0.3	B	1	

Espece	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae		0.6	B	1	
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae		0.4	B	1	
<i>Garcinia madruno</i>	Clusiaceae		0.7	B	1	
<i>Rinorea sylvatica</i>	Violaceae		0.5	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.7	B	1	
<i>Piper sp</i>	Piperaceae		0.3	B	1	
<i>Dialium guianense</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Palicourea tomentosa</i>	Rubiaceae		0.3	B	1	Parcela 5
<i>Rinorea sylvatica</i>	Violaceae		0.8	B	1	
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		1.0	B	1	
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae		0.8	B	1	
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.8	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		0.3	B	1	
<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae		0.4	B	1	Parcela 6
<i>Quassia amara</i>	Simaroubaceae	0.2	1.13	L	1	
<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae		0.4	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		0.6	B	1	
<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae		1.2	B	1	
<i>Rinorea sylvatica</i>	Violaceae		0.9	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae	0.4	2.0	L	1	
<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	0.2	1.7	B	1	Parcela 7
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae		0.4	B	1	
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae		0.8	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae		0.8	B	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae	0.3	1.8	L	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae	0.2	1.7	L	1	
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	0.2	2.0	L	1	
<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae		1.3	B	1	Parcela 8
<i>Garcinia intermedia</i>	Clusiaceae		0.5	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae	0.1	1.6	L	1	
<i>Drypetes standleyi</i>	Putranjivaceae	0.1	1.8	L	1	
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae		1.3	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.7	L	1	

Especie	Familia	DAP (cm)	Altura (m)	Categoría	# Individuos	Parcela
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae		0.3	L	1	Parcela 9
<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	0.5	6.0	L	1	
<i>Prioria copaifera</i>	Fabaceae		0.3	B	3	
<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae		0.5	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.6	B	1	
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	0.3	6.0	L	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae	0.2	1.7	L	1	
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	0.2	5.0	L	1	
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	0.3	6.0	L	1	
<i>Nectandra reticulata</i>	Lauraceae		0.9	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.4	B	1	
<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae		0.3	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae	0.1	1.8	L	1	
<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae		0.7	B	1	
<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae		0.6	B	2	
<i>Nectandra reticulata</i>	Lauraceae		0.6	B	1	
<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae		0.3	B	3	
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae		0.3	B	1	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.5	B	3	
<i>Stylogyne turbacensis</i>	Primulaceae		0.4	B	1	
Total					116	

Fuente: Mora, 2025.

Se encontraron un total de 96 brinzales y un total de 20 latizales en las subparcelas muestreadas.

ESPECIES DE IMPORTANCIA ECOLÓGICA DE FLORA EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Al contrastar las especies encontradas en cada finca con el Decreto de Veda N.º 25700-MINAE, no hay especies que estén en veda, además no existen especies endémicas registradas.

En el plano 2014 se encontraron dos registros nuevos en la zona: *Voychysia allenii* y *Quiina macrophylla*. Para el plano 2013 la especie *Robrichia schomburgkii* es considerada como una especie muy escasa. La especie *Sacoglottis trichogyna* encontrada en el plano 1994 es una especie con pocos registros en el país y es considerada como muy escasa.

ANÁLISIS DE ZONAS A DESAFECTAR VS. ZONAS A COMPENSAR

TIPO DE COMPENSACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA PARA COMPENSACIÓN

Según Manual de Compensaciones del Componente Biótico, emitido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia (2018), los valores del factor de compensación usuales para espacios como el del presente proyecto, oscilan entre 2 y 5. A continuación se presentan el detalle de la aplicación de la fórmula para obtener el factor de compensación para el área de estudio.

Cuadro 89. Valores de criterio para los factores a considerar para la compensación de la zona a desafectar para el cantón de Los Chiles.

Factor	Valor	Justificación
Representatividad	1	La potencialidad de conservación del área es muy baja al tratarse de una zona urbana y agrícola, lo cual en la zona tiene una alta representatividad.
Rareza	1	Según determinaron los estudios técnicos en la zona a desafectar, las especies encontradas son comunes y por tanto no puede clasificarse como un ecosistema raro o con presencia de especies raras.
Remanencia	3	El porcentaje del bioma original presente en el área a desafectar es casi nulo, de manera que se tiene la categoría <i>muy baja</i> .
Transformación	1	La zona no ha presentado una transformación en los últimos años, tomando en consideración que un porcentaje importante del área son caminos y el restante pertenece a cuadrantes urbanos.
Fc		6

Fuente: Morales, 2025.

Una vez obtenido el Fc, se aplica la fórmula establecida para el cálculo de área de compensación para zonas alteradas o con crecimiento secundario que indica lo siguiente:

$$\text{Área de compensación} = A_i \times (\Sigma F_c / 2)$$

De manera que para el proyecto sería:

Área de compensación = 55 x (6 / 2) = 165 Ha

Una vez aplicado los criterios establecidos con los resultados obtenidos de la zona a desafectar, el factor de conversión se establece en 6; sin embargo, con la aplicación de la fórmula de zonas con crecimiento secundario, el factor se reduce a 3, de manera que, si se tiene un área a desafectar de 55 Ha, el mínimo establecido por la metodología para el área de la zona de compensación es de 165 ha.

Según el área de compensación propuesta, el área de ganancia neta supera el mínimo establecido por la metodología del Manual dentro de los planos catastro evaluados en los estudios de biodiversidad (Cuadro 90). Es importante tomar en consideración que para este cálculo se debe restar el área de los planos estudiados que se encuentran dentro

del ASP RNVS-Caño Negro, ya que se establece que las zonas de compensación no pueden ser parte actualmente de ningún Área Silvestre Protegida.

De esta forma, parte del plano catastro 2-1746257-2014 se encuentra dentro del ASP RNVS Caño Negro con un aproximado de 12.7 hectáreas y parte del plano catastro A-190261-1994 también presenta parte de su área dentro de esta ASP con aproximadamente 9.6 hectáreas, por lo que estos dos sectores deben de ser restados de la ganancia neta, para un total de 22.3 hectáreas dentro del ASP RNVS Caño Negro en los planos propuestos para compensación.

Cuadro 90. Áreas zona de desafectación vs áreas zona de compensación y ganancia neta.

Poblado / Plano	Área predios (m²)	Área caminos (m²)	Total (ha)
Área a desafectar			
Achiotal 14 m	144 909.0	105 559.0	25.0
Tablillas	22 105.4	19 262.4	4.1
Cuatro Esquinas 1 y 2	66 101.8	78 111.3	14.4
Isla Chica	23 186.8	76 546.7	10.0
Las Flores	9 383.5	15 745.5	2.5
La Trocha	11 934.6	41 130.5	5.3
Total zona de desafectación			61.3
Área propuesta para compensación			
2-1746257-2014	20 43 777	-	204.4
A-190261-1994	296 176.48	-	29.6
2-1708404-2013	272 950	-	27.3
Total zona propuesta para la compensación			261.3
Total área de planos dentro del RNVS Caño Negro			- 22.3
Diferencia de área (ganancia neta de compensación)			+ 239

Fuente: Morales, 2025; INDER, 2024.

En el cuadro anterior se detalla que en total las propiedades propuestas para la compensación suman un área de 239 Ha disponibles, mientras que el área necesaria que se debe adquirir para la compensación es de 165 Ha, de manera que queda pendiente definir qué sectores serán los escogidos para la compensación dentro de las fincas evaluadas.

Para efectos de este estudio, se considera un área de desafectación de 55 hectáreas, de conformidad con la solicitud de contratación realizada por parte del INDER.

CARÁCTERIZACIÓN ECOLÓGICA Y ANÁLISIS DE BIODIVERSIDAD DE ZONAS DE DESAFECTACIÓN VS. ZONA DE COMPENSACIÓN

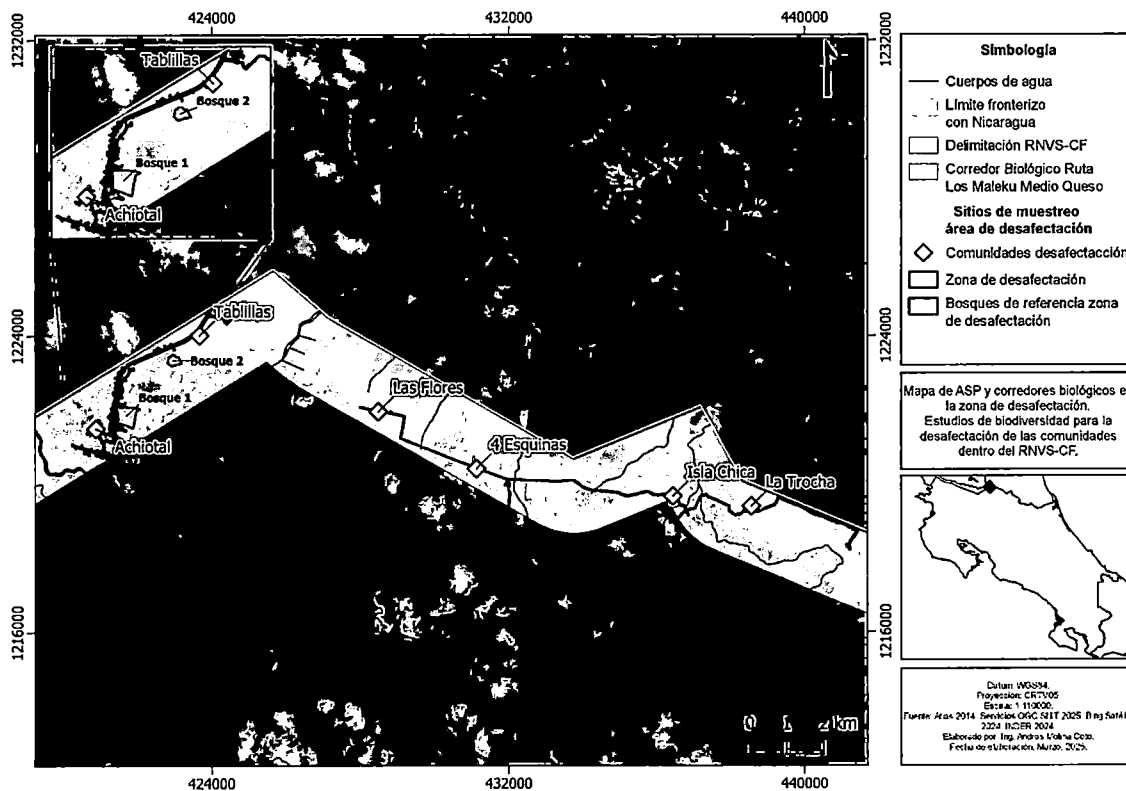
CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y ZONAS DE COMPENSACIÓN

Caracterización del sitio a desafectar

La zona de desafectación se ubica dentro de los límites del RNVS-CF, específicamente dentro del cantón de Los Chiles y el distrito con el mismo nombre, para la presente contratación. La zona de desafectación se caracteriza por ser un área intervenida, dominada por uso de suelo urbano y zonas agropecuarias, principalmente en el sector de Achiotal, que es en donde se presenta el mayor uso de suelo urbano. Sumado a lo anterior, los otros sectores a desafectar corresponden a caminos en donde únicamente el derecho de vía entraría dentro del proceso de desafectación, por lo que se trata de franjas de terreno que actualmente tienen una cobertura de material en lastre o tierra como superficie de rodamiento.

En la Figura 62, se presenta una representación de las zonas a desafectar y los sitios de interés más representativos en cuanto a características biofísicas y zonas con alguna categoría de conservación.

Figura 62. Mapa de ASP y corredores biológicos en área de desafectación y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



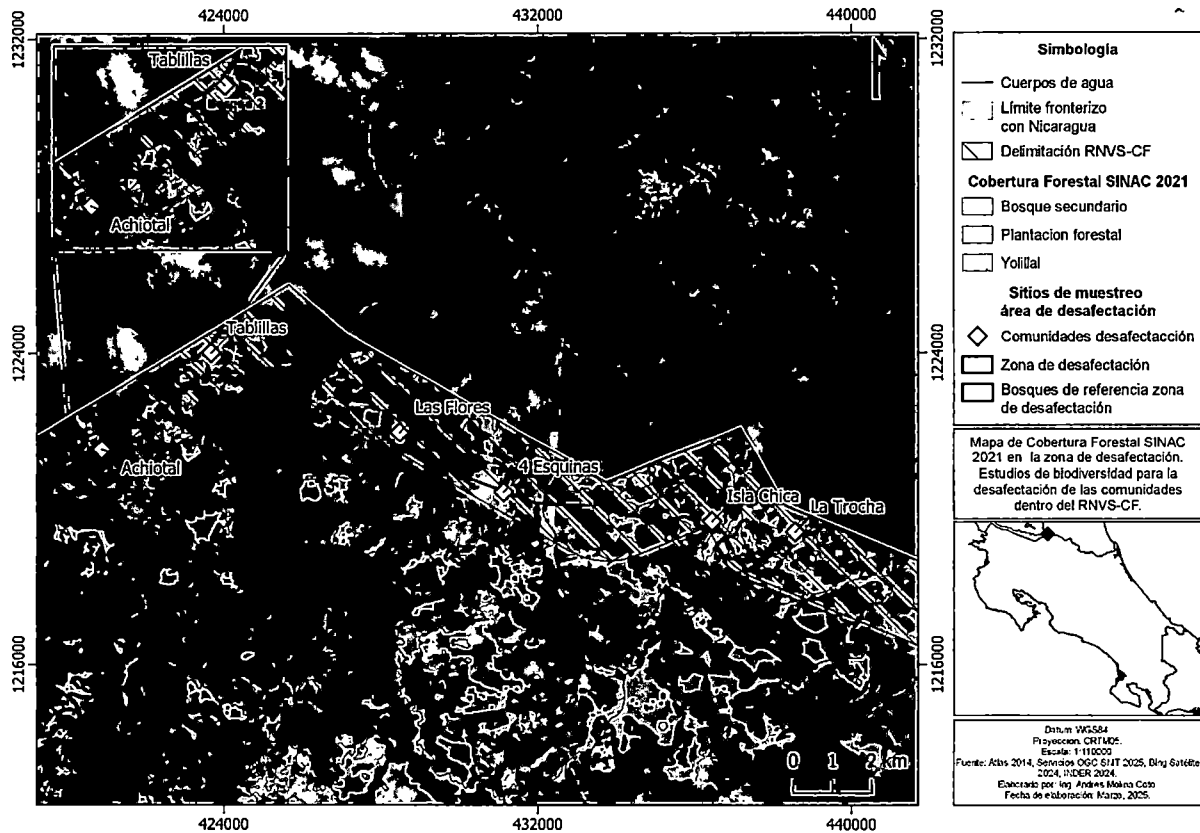
Fuente: Molina, 2025.

En cuanto a zonas de vida, de acuerdo con las características que determinan esta clasificación y de acuerdo con el Mapa Ecológico de Costa Rica (Bolaños y Watson, 1993), en escala 1:200000, de forma general la zona de desafectación se ubica dentro de dos zonas de vida, la mayor parte dentro del Bosque Húmedo Tropical y una sección menor en el Bosque Húmedo Tropical Transición a Seco, las cuales se describieron anteriormente.

Con respecto a cobertura vegetal, según las capas *shapefile* del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (2000), la zona de desafectación se encuentra clasificada como "Nubes"; por lo que no presenta mayor detalle respecto a esta categorización. Sin embargo, según SINAC capas *shapefile* de Cobertura Forestal 2021, la zona de desafectación no presenta en su mayoría una clasificación específica principalmente porque en la actualidad las áreas a desafectar comprenden predios con uso agrícola o urbano, así como caminos actualmente establecidos. Se identifican sectores limitados con clasificación de tipo yolillal, donde intersecan caminos, y en menor medida bosque secundario, en puntos específicos; sin embargo, el área a desafectar se ve representada por el derecho de vía, por lo que no se afectan zonas bajo esta clasificación de coberturas del SINAC (Figura 63).

Se reitera que tanto el Bosque 1 como el Bosque 2 (bosques de referencia de la zona de desafectación), no serán desafectados, ya que estos se utilizaron como ecosistemas de referencia para conocer lo que había anteriormente en la zona.

Figura 63. Mapa de cobertura forestal SINAC 2021 en área de desafectación y ecosistemas de referencia, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Molina, 2025.

Caracterización de la zona de compensación propuesta

La zona de compensación propuesta no se ubica dentro de ningún ASP, sin embargo, colinda de manera directa al oeste con el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, por lo que constituye una zona de interés para el resguardo de esta ASP. Además, según los estudios realizados, se destaca el valor intrínseco de una ganancia ambiental a través de las fincas propuestas para compensación.

Como se ha mencionado anteriormente, es importante recordar que según las capas del SNIT (2025) Nodos del SINAC, parte del plano catastro 2-1746257-2014 se encuentra dentro del ASP RNVS Caño Negro con un aproximado de 12.7 hectáreas y parte del plano catastro A-190261-1994 también presenta parte de su área dentro de esta ASP con aproximadamente 9.6 hectáreas, para un total de 22.3 hectáreas dentro del ASP RNVS Caño Negro, por lo que aunque esta área no forma parte de la zona a compensar ni se toma en consideración en la cuantificación de las hectáreas a proponer para la compensación. No obstante, es de sumo valor esta condición de estar colindando inmediatamente con el RNVS Caño Negro (Figura 64).

Sumado a esto, la mayoría de la zona propuesta de compensación se ubica dentro del Corredor Biológico Ruta Los Maleku Medio Queso (CBRM). El CBRM fue oficializado con la creación del Programa Nacional de Corredores Biológicos del SINAC en el año 2006. Su primer Comité Local de Gestión se crea en el año 2011 con la participación de representantes de diferentes sectores de los cantones de Upala, Los Chiles y Guatuso. Este territorio se ubica en el sector norte-norte de Costa Rica, específicamente en la Provincia de Alajuela. Dentro del corredor se localizan dos grandes cuencas hidrográficas

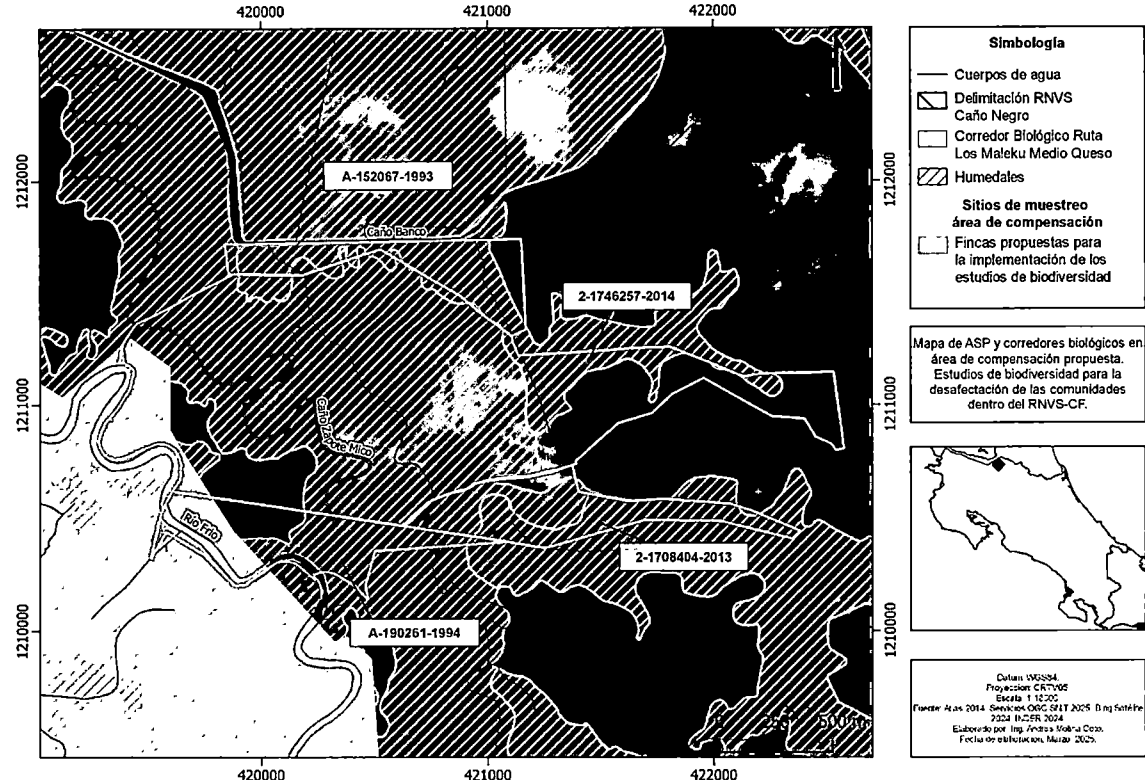
pertenecientes a la vertiente del Atlántico, que corresponde a la cuenca del Lago de Nicaragua y la cuenca del Río San Juan, que se dividen a su vez en siete subcuencas. Es un área de muchos humedales, el más relevante es el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro, que es sitio Ramsar desde 1991. Dentro del área del corredor biológico tenemos el Territorio Indígena Maleku, una cultura ancestral de la Zona Norte del país (Proyecto Corredores Biológicos, s. f.).

El Corredor cuenta con una extensión de 136.632,7813 hectáreas. Presenta entre sus objetivos mantener la calidad y cantidad de servicios ecosistémicos que benefician a las comunidades del Corredor Biológico Ruta Los Maleku, mediante la conectividad funcional y estructural entre las áreas protegidas (Proyecto Corredores Biológicos, s. f.).

Además, en la zona de compensación se tiene claro que la mayor parte de la extensión está catalogada como humedal, de manera que son áreas ambientalmente frágiles y que reúnen condiciones especiales muy similares a las que caracterizan el RNVS Caño Negro y que por tanto le dan un mayor valor en cuanto a su conservación. En la zona estudiada se identifican humedales oficiales, por ejemplo: humedal San Emilio 1, Pantano Caño Negro 3, Palustre Arbolado Caño Negro 2, San Emilio 1, así como el Palustre Playuelas 1 y 2, los cuales se encuentran dentro del Registro Nacional de Humedales del SINAC (SNIT, 2025).

En la Figura 64, se presenta una representación de las zonas propuestas para compensar con los sitios de interés más representativos en cuanto a características biofísicas y zonas con alguna categoría de conservación.

Figura 64. Mapa de ASP y corredores biológicos para planos catastro propuestos dentro de la zona de compensación para la implementación de los estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del RNVS-CF.

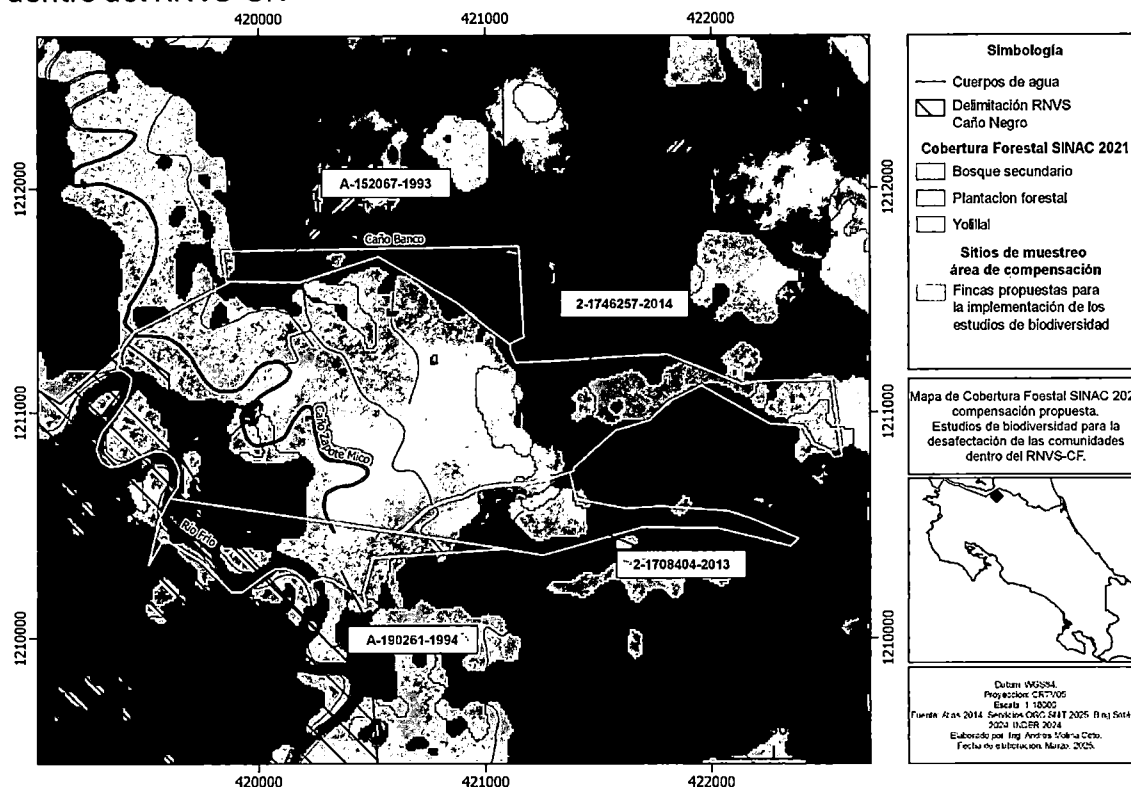


Fuente: Molina, 2025.

En cuanto a zonas de vida, de acuerdo con las características que determinan esta clasificación y de acuerdo con el Mapa Ecológico de Costa Rica (Bolaños y Watson, 1993), en escala 1:200000, de forma general el área propuesta de fincas de compensación se ubica dentro del Bosque Húmedo Tropical, descrito anteriormente.

Con respecto a cobertura vegetal, según las capas *shapfile* del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (2000), la zona de compensación se encuentra clasificada como "Nubes", por lo que no presenta mayor detalle respecto a esta categorización. Sin embargo, según SINAC las capas *shapfile* de Cobertura Forestal 2021, la zona de compensación presenta en su mayoría cobertura de bosque secundario, así como de yolillal, vinculados a los ambientes de humedal presentes en los predios propuestos (Figura 65).

Figura 65. Mapa de cobertura forestal SINAC 2021 en zona de compensación propuesta, estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: Molina, 2025.

IMPACTO SOBRE LA BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y ZONAS DE COMPENSACIÓN

Con el fin de establecer específicamente las especies que se pueden ver afectadas por el proyecto, o bien las características ecológicas de los elementos a alterar, se desarrollaron los estudios de biodiversidad en zonas de desafectación y en zonas de compensación propuestas. Para cada grupo de flora o fauna, se desarrolló una metodología específica con el fin de que se implementara un muestreo sobre de la riqueza de especies en cada zona de muestreo. Los métodos implementados se estandarizaron tanto para la zona de desafectación como la zona de compensación.

Lo anterior dio como resultado la lista de especies para cada grupo de flora y fauna silvestre en cada zona destacada en los apartados 4 y 5, respectivamente, así como el resultado de índices de diversidad y el análisis de especies de importancia ecológica; éste se puede encontrar en cada uno de los apartados por grupo estudiado. A continuación, se presenta un resumen de los principales hallazgos con el fin de identificar el posible impacto sobre la biodiversidad de especies en zonas de desafectación y zonas de compensación.

Especies de fauna silvestre

Debido a que el desarrollo del proyecto involucra la desafectación de parte de seis comunidades que se encuentran actualmente dentro de los límites del RNVS-CF, y que estos sectores presentan dominancia de espacios intervenidos con zonas urbanas, rurales y de desarrollo agropecuario, no se identifican impactos negativos sobre las especies de fauna silvestre en la zona de desafectación, ya que el hábitat disponible es limitado; al contrario, se espera una ganancia en cuanto a calidad de hábitat con respecto a los resultados obtenidos de los estudios de biodiversidad en la zona de compensación. Como se mencionó anteriormente, dentro de la zona de desafectación fueron tomados dos ecosistemas de referencia (Bosque 1 y Bosque 2), con el fin de valorar de forma objetiva la distribución de especies en esta zona de influencia, tomando en cuenta no solo la parte específica a desafectar (zona con un alto grado de intervención), sino también la dinámica del ecosistema circundante. Por tanto, la evaluación de áreas a desafectar se presenta de forma extrapolada; debido a ello, se puede deducir que las especies registradas en el Bosque 1 y Bosque 2 eran las especies que estaban en el área a desafectar antes de ser intervenida por el ser humano.

Se aclara que no se van a desafectar áreas de bosques ni humedales.

En el Cuadro 91, se presenta un resumen de la riqueza específica comprando las zonas de desafectación muestreadas vs. las zonas de compensación estudiadas.

Cuadro 91. Riqueza de especies de fauna silvestre en zona de desafectación vs zona de compensación.

Área de estudio	Cantidad de especies por grupo de fauna silvestre				Total
	Herpetofauna	Avifauna	Mamíferos terrestres	Mamíferos voladores	
Zona de desafectación	25	103	8	5	141
Zona de compensación	30	139	13	13	195

Fuente: Morales, 2025.

Para el caso de las especies de fauna registradas en la zona de desafectación, la mayor cantidad de estas se registraron en los ecosistemas de referencia (Bosque 1 y Bosque 2), sin embargo, se podría presentar la movilización de algunas de estas especies dentro de la zona directa de desafectación dentro de predios o cruzando caminos a desafectar del RNVS-CF, aun así, el impacto potencial a la fauna silvestre en este sector es limitado. De igual forma, se recomienda conservar las zonas de vegetación arbórea presente, con el fin de procurar mejorar la conectividad estructural en estos puntos una vez se inicie con el proceso de desafectación. Esto permitirá conservar zonas de paso con cobertura vegetal que faciliten la movilización de las distintas especies de fauna que habitan la zona.

Se puede observar que, según los estudios de biodiversidad realizados en ambas zonas, se logró registrar una mayor riqueza específica para cada uno de los grupos de fauna silvestre evaluados dentro de la zona de compensación, así como para el total de especies, pues se presentan 141 especies en la zona de desafectación y 195 en la zona de compensación. Es decir, en la zona de desafectación se reportó un 72 % de la riqueza de especies reportada en la zona de compensación en términos generales (Cuadro 92).

No todas las especies de fauna se comparten entre ambas zonas evaluadas. Entre los registros más destacables, se identifica la presencia del manigordo (*Leopardus pardalis*), tanto en la zona de compensación como en los ecosistemas de referencia de la zona de desafectación. Esta es una especie en estado de conservación de peligro de extinción, por lo que su reporte mediante cámaras trampa en ambos sitios da indicio de la calidad de hábitat disponible en ambas zonas.

Sin embargo, para el caso de la zona de compensación, se reportan una serie de especies de importancia ecológica que no fueron registradas en la zona de desafectación. Entre estas principales especies se destaca al mono congo (*Alouatta palliata*), al mono carablanca (*Cebus imitator*), el jaguar (*Panthera onca*) y al jabirú (*Jabiru mycteria*), los cuales son especies de fauna que presenta una categoría de protección que va desde especies con poblaciones reducidas o amenazadas hasta especies en peligro de extinción, como lo es el jaguar.

Según el análisis planteado en el apartado 5.3.3. *Especies de importancia ecológica mamíferos terrestres en zona de compensación*, el jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande del neotrópico y se encuentra amenazado por presiones antropogénicas, ya que se ve afectado por la cacería, fragmentación del paisaje y disminución de sus presas (Montalvo *et al*, 2015). Ante esta problemática, el jaguar ha sido una especie emblemática incluida en las iniciativas de conservación, pues es una especie sombrilla utilizada para la selección y diseño de áreas protegidas. Al ser una especie con necesidad de grandes extensiones de hábitat, su protección implica la protección de poblaciones de otras especies simpátricas con las que coexiste (SINAC, 2018). El Área de Conservación Huetar Norte es un área de interés para la conservación y conectividad de jaguares a escala nacional y regional, pero sitios como el Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro representan zonas con vacíos de información, por lo que debe trabajarse en zonas de conectividad dentro y fuera de las áreas protegidas (Medellín *et al.*, 2018). Este punto podría ser un factor importante de decisión para la selección de los planos propuestos como área de compensación, debido a que existe el registro de al menos un individuo de jaguar que ronda la zona, el cual fue registrado en la cámara CT6 (Plano 2013), zona que se encuentra próxima a terrenos dedicados a cultivos en la parte este de la zona de compensación, sin embargo, la proximidad de ese punto al río Frío es de 2 km, una distancia menor a la calculada por González *et al.* (2008), el cual determinó que un jaguar puede moverse hasta 5.7 km por día.

Especies de flora silvestre

Como se ha venido mencionando, la zona de desafectación directa dentro de las comunidades de Los Chiles representa un paisaje intervenido, con dominancia de sectores urbanos, rurales y de desarrollo agropecuario, por tanto, se desarrolló un muestreo de flora en dos ecosistemas de referencia (Bosque 1 y Bosque 2), con el fin de evaluar una riqueza de especies de lo que pudo existir en la zona antes de la intervención urbana actual. De igual forma, se realizó un recorrido de inventario rápido sobre los caminos y predios a desafectar para tener un panorama completo de la estructura y composición disponible. Por lo anterior, se puede considerar que el impacto potencial sobre la vegetación nativa de la zona de desafectación es limitado, de igual forma, se recomienda generar un control de medidas establecidas según la legislación vigente para evitar procesos de eliminación de cobertura vegetal que pudiera afectar la conectividad estructural en zonas de importancia.

De acuerdo con los ecosistemas de referencia evaluados en zona de desafectación (Bosque 1 y Bosque 2) y las parcelas implementadas dentro de la zona de compensación, se observa que la cantidad promedio de especies de flora de fustales (DAP > 10cm) por unidad de muestreo (500 m²) tiende a ser mayor en la zona de desafectación con 8.8 especies por unidad de muestreo (Cuadro 92). Sin embargo, cabe destacar que el ecosistema forestal se debe evaluar como un todo y que las parcelas instaladas en la zona de desafectación se ubicaron dentro de ecosistemas de referencia que no serán afectados por la desafectación del RNVS-CF. Por esta razón, se aclara que no se desafectarán zonas de bosques, yolillales ni humedales, y que el área extrapolada de la zona de desafectación que involucra al Bosque 1 y Bosque 2 se realizó como ecosistemas de referencia.

Actualmente, tanto el Bosque 1 como el Bosque 2 presentan una cobertura vegetal dominada por bosque secundario, mientras que la zona de compensación presenta ecosistemas de bosque secundario y yolillal en mayor medida, esto podría explicar la disminución en la riqueza de especies al dominar bosques anegados, por lo que son ecosistemas mixtos de gran valor ecológico. Sumado a esto, la mayoría de las especies registradas en zona de compensación corresponden a especies nativas de flora, mientras que dentro de los sectores a intervenir en las comunidades de desafectación, al existir influencia de origen antropogénico, se registran gran cantidad de especies exóticas, por lo que se recomienda promover procesos de rehabilitación ecológica con especies nativas de la zona de vida una vez se desarrolle el proceso de desafectación. De esta forma, se busca promover en las comunidades el uso de especies nativas para la reforestación y procesos de educación ambiental.

Cuadro 92. Riqueza de especies de flora silvestre en zona de desafectación vs zona de compensación.

Área de estudio	Sitio de muestreo	N. especies de fustales (DAP > 10cm)	Cantidad de unidades de muestreo (500 m ² c/u)	N. especies por unidad de muestreo	Promedio de especies total por zona por unidad de muestreo
Zona de desafectación	Bosque 1	27	3	9.0	8.8
	Bosque 2	26	3	8.7	
Zona de compensación	Plano 1994	34	5	6.8	5.7
	Plano 2013	23	5	4.6	
	Plano 2014	57	10	5.7	

Fuente: Morales, 2025.

CUANTIFICACIÓN Y EQUIVALENCIA DE ECOSISTEMAS EN ZONAS DE DESAFECTACIÓN Y ZONAS DE COMPENSACIÓN

Con respecto a resultados para la cuantificación de biodiversidad, como dato para valorar la equivalencia ecosistémica en zonas de desafectación y zonas de compensación, se implementó el uso de distintos índices de diversidad con el fin de simplificar el análisis estadístico del muestreo de flora y fauna silvestre realizado en ambas zonas. Los índices

utilizados fueron: índice de diversidad de Shannon-Weiner (biodiversidad específica), índice de Simpson (índice de dominancia) e índice de Margalef (índice de riqueza).

En el Cuadro 93 se resaltan en negrita los valores óptimos que indican mayor biodiversidad específica, índice de dominancia e índice de riqueza, respectivamente para cada índice y cada grupo de fauna silvestre evaluado. Los datos se presentan en formato de promedio para cada zona, donde se observa que en la mayoría de los casos los valores óptimos se concentran en la zona de compensación con excepción del índice de Simpson para el grupo de reptiles, donde la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie es menor para la zona de desafectación que para la zona de compensación.

Otro caso particular, se detalla también para el índice de Simpson en los mamíferos voladores, pues la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie es menor en la zona de desafectación. Para el resto de los índices empleados se concluye que para el caso de fauna silvestre la zona de compensación representa ecosistemas con mayor diversidad, incluso abruptamente mayor en algunos grupos como lo es la avifauna, según el índice de Margalef (14.18) (Cuadro 93).

Cuadro 93. Resultados promedio de índices de diversidad para fauna silvestre en zona de desafectación vs zona de compensación.

Área de estudio	Grupo de fauna	Promedio de índices por zona		
		Índice de Shannon-Wiener	Índice de Simpson	Índice de Margalef
Zona de desafectación	Anfibios	2.55	0.16	2.26
Zona de compensación		2.86	0.09	2.78
Zona de desafectación	Reptiles	1.69	0.07	1.81
Zona de compensación		2.05	0.12	2.20
Zona de desafectación	Avifauna	3.30	0.07	9.83
Zona de compensación		3.82	0.04	14.18
Zona de desafectación	Mamíferos terrestres	1.63	0.27	1.36
Zona de compensación		1.92	0.17	2.30
Zona de desafectación	Mamíferos voladores	0.85	0.56	1.28
Zona de compensación		1.46	0.72	1.87

Fuente: Morales, 2025.

Para el caso de la flora silvestre, se tomó como referencia para este apartado los índices promedio por zona del grupo de fustales (DAP > 10cm) y se demuestra que la zona de compensación presenta los valores óptimos en ambos casos (índice de Simpson e índice de Shannon). Tiene una mayor heterogeneidad de la comunidad respecto al número de especies y la abundancia relativa para la zona de compensación con 3.28 (Shannon) y una menor probabilidad de que dos individuos escogidos al azar sean de la misma especie 0.06 (Simpson) (Cuadro 94).

Cuadro 94. Resultados promedio de índices de diversidad para flora silvestre en zona de desafectación vs zona de compensación.

Área de estudio	Grupo flora	Promedio de índices por zona	
		Índice de Shannon-Wiener	Índice de Simpson
Zona de desafectación	Flora	2.985	0.081
Zona de compensación		3.280	0.062

Fuente: Morales, 2025.

Sumado a esto, como se mencionó anteriormente, la zona de compensación cuenta con una serie de ecosistemas de importancia como lo son humedales, cobertura de yolillal, bosque secundario y colindancia con una ASP representada por el RNVS Caño Negro, por lo que se puede concluir que la zona de compensación propuesta reúne condiciones de cambio hacia un ecosistema igual o mejor que el disponible en la zona de desafectación.

IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

En este apartado se identificó la relevancia y naturaleza de los bienes y servicios ambientales que suministra el área a desafectar y a compensar para las comunidades locales circunvecinas (servicios ecosistémicos). Este proceso se llevó a cabo mediante la revisión previa de ambas zonas a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con el fin de conocer un panorama general de cobertura y recursos disponibles a través del uso de imágenes satelitales; posteriormente en campo se identificaron los servicios ecosistemas disponibles por observación directa y análisis de las comunidades locales circunvecinas. La identificación de servicios ecosistémicos se presenta en el Cuadro 95 y se llevó a cabo con base en una modificación de la metodología para el Análisis del estado y tenencia de los SSEE de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente de Colombia (2018).

Cuadro 95. Identificación de servicios ecosistémicos en zona de desafectación vs zona de compensación.

Categoría de servicio ecosistémico	Bienes y servicios ambientales identificados	Presencia o suministro del bien o servicio	
		Zona de desafectación	Zona de compensación
Aprovisionamiento	Pesca artesanal o de subsistencia	Baja	Alta
	Productos forestales no maderables	Baja	Media
	Madera	Baja	Media
	Alimento por ganadería	Media	Baja
Soporte	Ciclaje de nutrientes	Baja	Alta
	Purificación del aire y captura de carbono	Baja	Alta
	Hábitat de especies de fauna silvestre y protección de la biodiversidad	Baja	Alta
Regulación	Regulación hídrica	Media	Alta
	Control de la erosión	Media	Alta
Culturales	Turismo a base del uso de cuerpos de agua (tour en botes y pangas, avistamiento de aves acuáticas, entre otros)	Baja	Media
	Pesca recreativa o turística	Baja	Alta
	Ecoturismo en general	Baja	Media

Fuente: Morales, 2025.

INVENTARIO DE INFRAESTRUCTURA

ACHIOTAL

La zona en análisis se encuentra en la comunidad de Achiotal del distrito de los Chiles, cantón los Chiles, provincia Alajuela.

POLÍGONO PRINCIPAL

El INDER suministró un polígono de 350 720.266 m² que abarca el poblado conocido como Achiotal. De dicho polígono se deriva la recolección de información en campo.

Figura 66. Mapa de polígono madre de la zona a desafectar en achiotal.



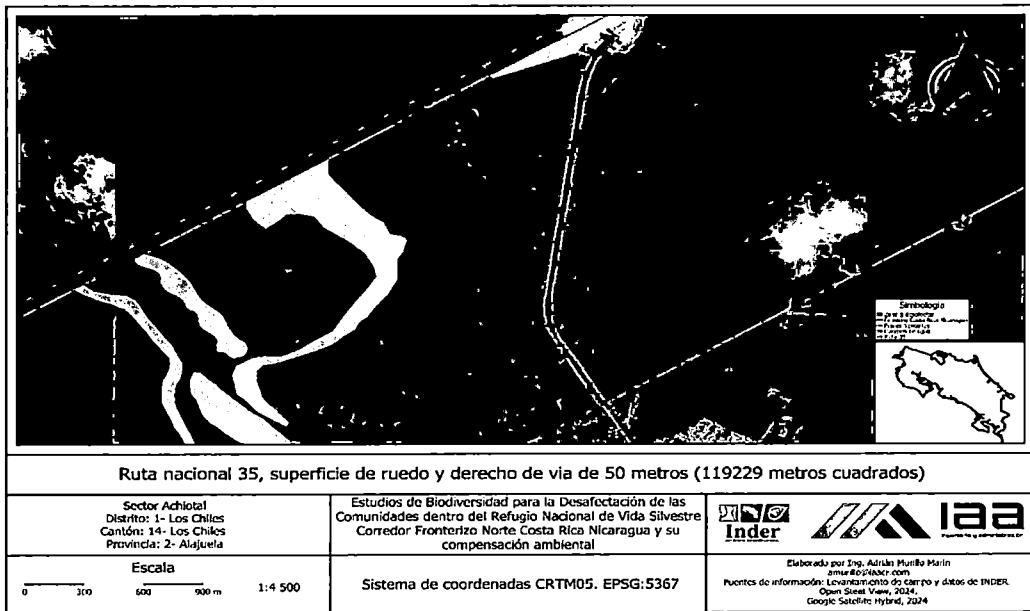
RED VIAL NACIONAL

El polígono analizado se ve afectado por la Ruta Nacional 35, que conduce desde el centro de Los Chiles hasta el Puesto Fronterizo de Tablillas. Dentro del polígono madre, la ruta tiene una longitud aproximada de 2 384.58 m con un derecho de vía de 50 m (según planos aledaños), para un área de 119 229 m². Esta ruta presenta una superficie de asfalto en estado de regular a bueno. En términos de sistema de drenajes, se observan zonas en donde los pasos paralelos de accesos a predios privados obstaculizan el flujo pluvial. Además, se observa demarcación conforme y sistemas de contención, tipo barrera flexible, en su mayoría en buen estado. Se observan al menos dos pasos transversales que no fue posible determinar sus medidas por la vegetación y basura en el sitio, pero aparentan tener problemas de capacidad y obstrucción.

Figura 67. Vista de la ruta nacional 35.



Figura 68. Rutas nacionales en la zona de afectación.



RED VIAL CANTONAL

En el polígono analizado, se encuentran 3 rutas cantonales: Rutas 071, 278 y 311. Cabe destacar que la sección del centro urbano de San Lorenzo dentro del polígono, no se encuentra codificado dentro de la red vial de Los Chiles. Con respecto a la Ruta Cantonal 70, en apariencia no continúa más allá de la línea correspondiente a la franja fronteriza.

Todas las rutas cantonales presentan derechos de vía variables e invasiones dependiendo de la zona donde se mida. Cuando el cambio es muy evidente, la ruta se divide en las partes que comparten características: La ruta 71 presenta una superficie en lastre con un estado de malo a regular. Se observa un manejo hidráulico deficiente con

vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía de aproximadamente de 15 m en los primeros 340 m, para los siguientes 310 m se mide un derecho de vía de aproximadamente 10 m, datos que no pueden ser verificables en el catastro municipal por falta de información. De la ruta 71 se encuentran dentro del polígono 650 metros lineales. Tiene un área aproximada de 8 200 metros cuadrados.

Figura 69. Intersección de la ruta cantonal 071 y la ruta cantonal 311.



La ruta 311, presenta una superficie en lastre con un estado de malo a regular. Se observa un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía de aproximadamente 13 m, dato que no puede ser verificable en el catastro municipal por falta de información. De la ruta 311 se encuentran dentro del polígono 996 metros lineales de los cuales se restan 15 metros de la intersección con la ruta cantonal 071, lo que, a un derecho de vía de 13 m, tiene un área aproximada de 12 753 m².

Figura 70. Ruta cantonal 311.

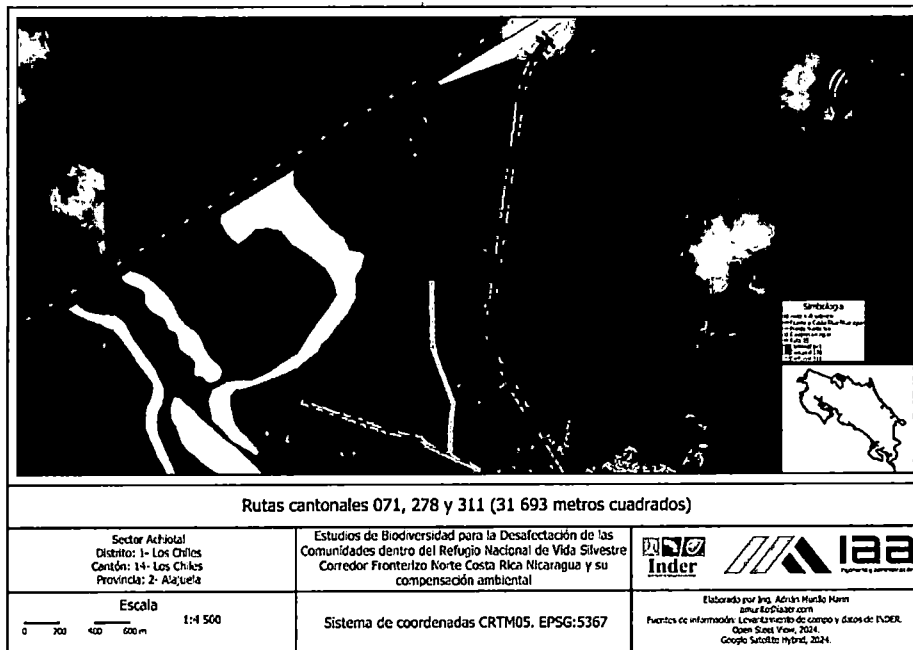


Finalmente, la ruta cantonal 278 presenta una superficie en lastre con un estado de malo a regular. Asimismo, un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía aproximado de 10 m, esto en concordancia con lo encontrado en el plano 2089584122003. De esta ruta se encuentran dentro del polígono 1 074 metros de largo, esta longitud a 10 m de derecho de vía para un total de 10 740 m².

Figura 71. Ruta cantonal 278.



Figura 72. Polígono madre con rutas cantonales.



AGUA POTABLE

La comunidad no posee servicio de agua potable, el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) posee una serie de tanquetas que rellena con camiones cisterna, de donde los usuarios pueden tomar agua para sus necesidades. Aunado a esto, la gran mayoría de habitantes utilizan pozos artesanales para complementar la cantidad de agua. Dentro de la zona de influencia se detectaron 3 tanquetas. Todas las tanquetas se encuentran sobre derecho de vía.

Figura 73. Tanqueta en la zona de desafectación.



Figura 74. Polígono del proyecto con la incorporación de las tanquetas de agua propiedad del AyA.



ELECTRICIDAD

La comunidad es servida por una línea eléctrica de media tensión que va hasta el Puesto Fronterizo de Tablillas. Esta conducción va del lado izquierdo en sentido 1-2 de la Ruta 35, se encuentra dentro del derecho de vía con un posteo cada 30 metros aproximadamente. Dentro de las rutas cantonales se colocan postes para colocar cada medidor con conducciones cortas. En el caso de las servidumbres (rutas que no son nacionales ni cantonales) los medidores se colocan sobre orilla de calle y la línea eléctrica la coloca cada usuario hasta la vivienda.

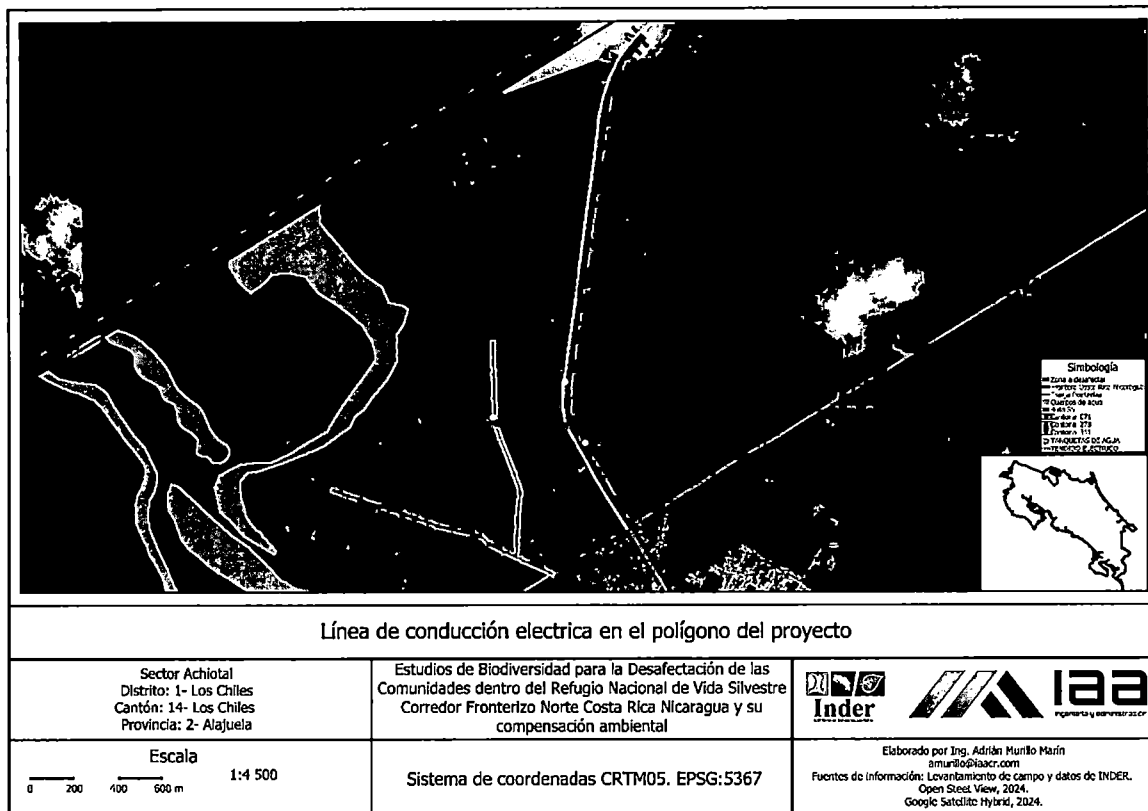
Figura 75. Tendido eléctrico sobre la ruta nacional 35.



Figura 76. Tendido eléctrico en las zonas de servidumbre.



Figura 77. Polígono del proyecto con tendido eléctrico.



TELECOMUNICACIONES

Durante la inspección, se detalla que en el polígono existe señal celular del Instituto Costarricense de Electricidad, además se encuentra una torre de telecomunicaciones que, a pesar de estar fuera del polígono del proyecto, puede que sirva a las poblaciones dentro.

Figura 78. Torre de telecomunicaciones en las zonas aledañas al polígono del proyecto.

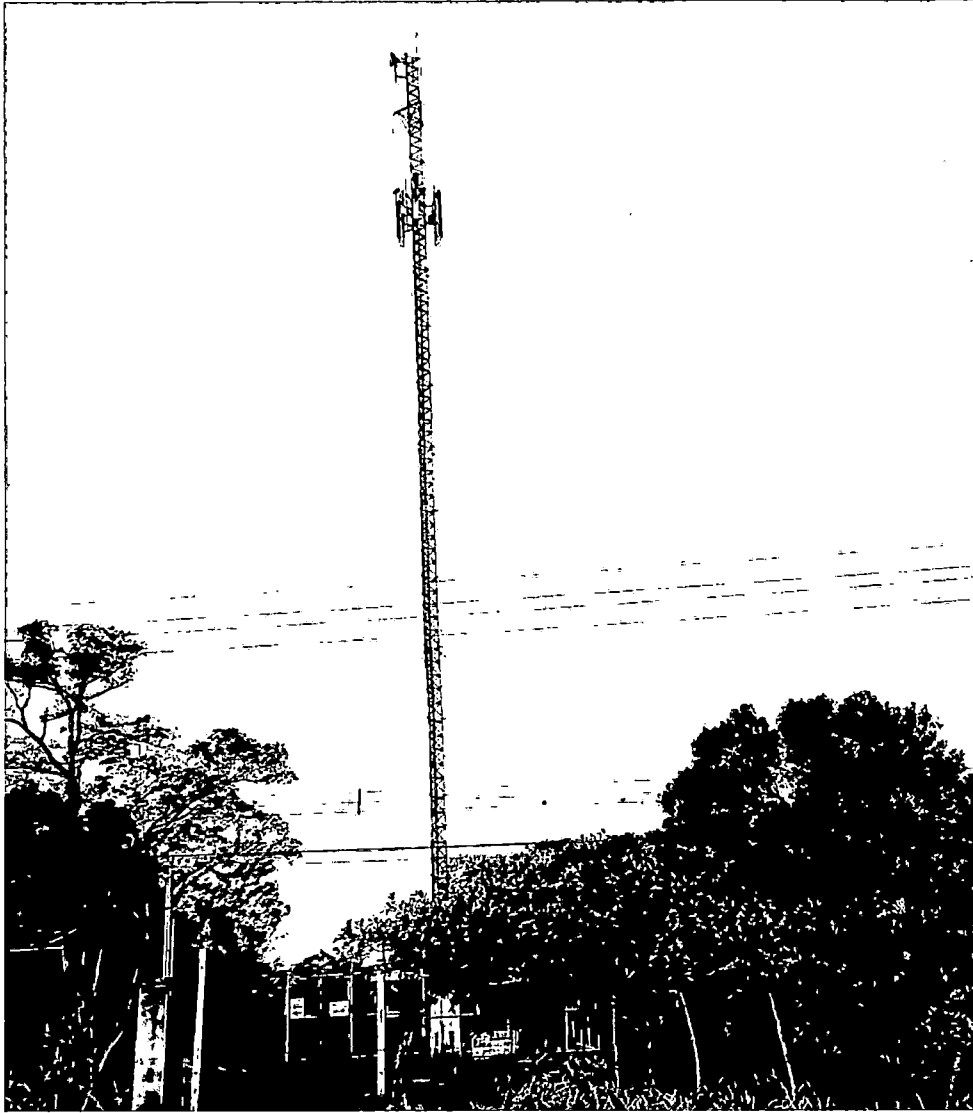
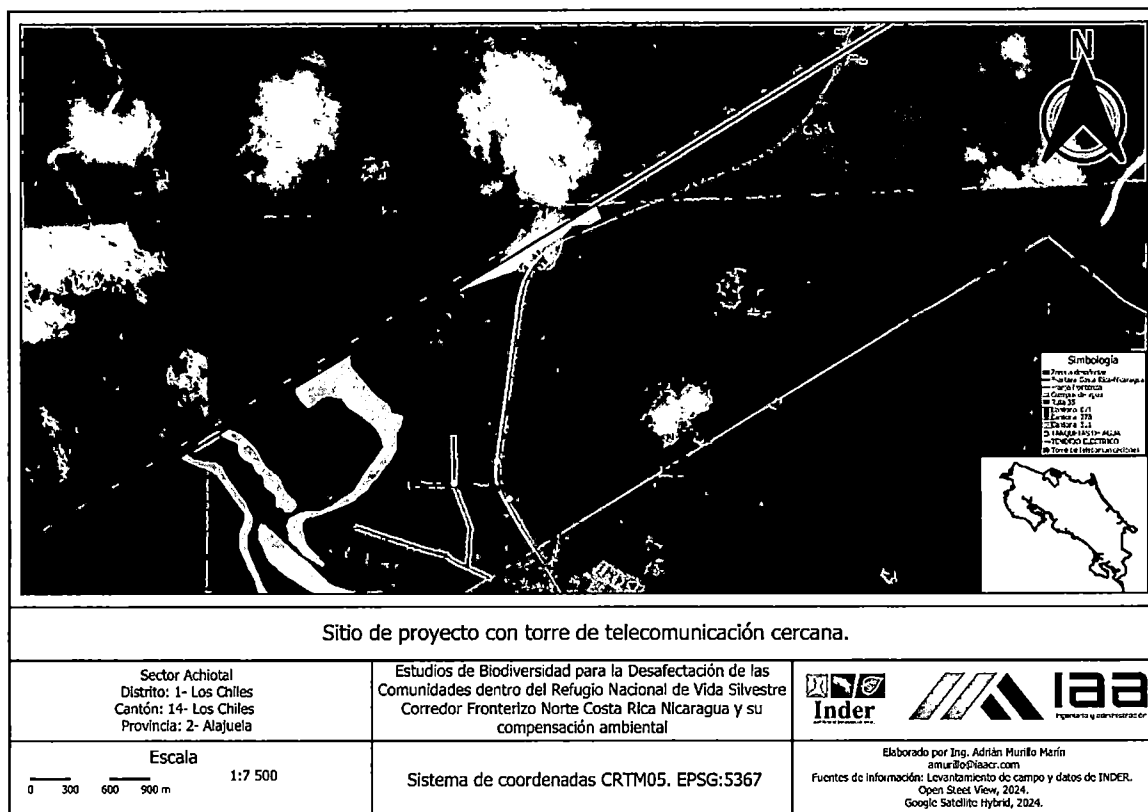


Figura 79. Ubicación de torre de telecomunicaciones.



SERVICIO DE AUTOBÚS

Para el polígono analizado, no se cuenta con un servicio de bus específico, pero la ruta de Ciudad Quesada-Los Chiles da el servicio hasta Tablillas pasando por el pueblo de Achiotal. En la zona se observan dos estructuras para paradas del autobús y una parada con espacio estilo terminal al llegar al Puesto Fronterizo de Tablillas. Cabe mencionar que todas las paradas de autobús se encuentran dentro del derecho de vía de la Ruta Nacional 35.

Figura 80. Parada de bus "hechiza" en el polígono analizado.

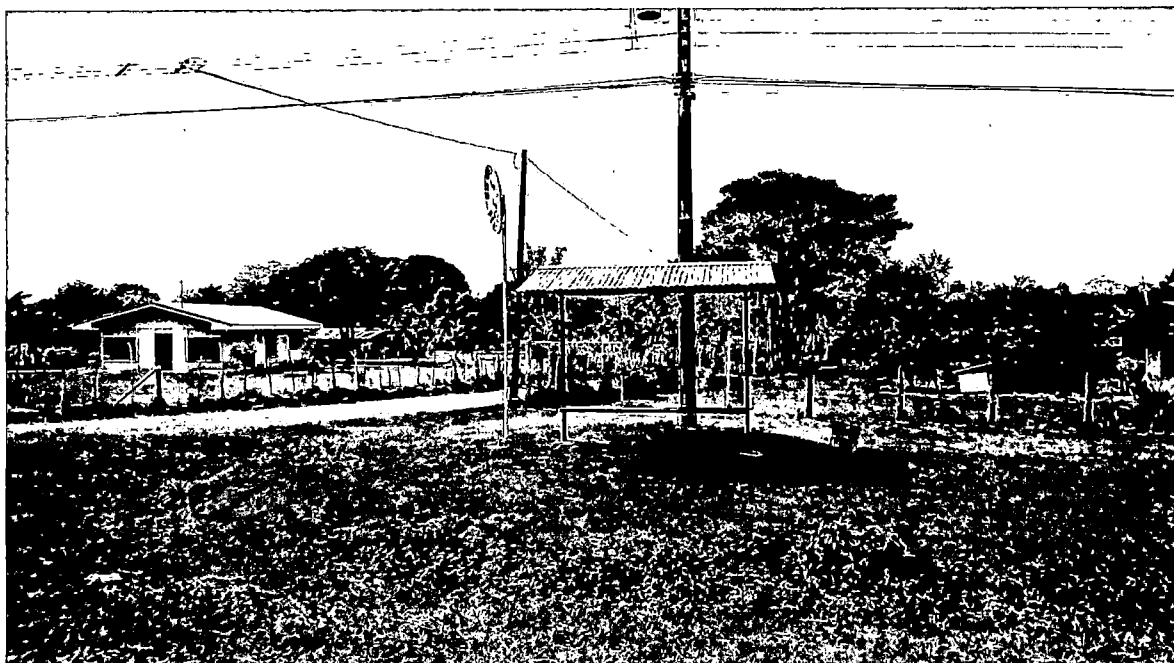
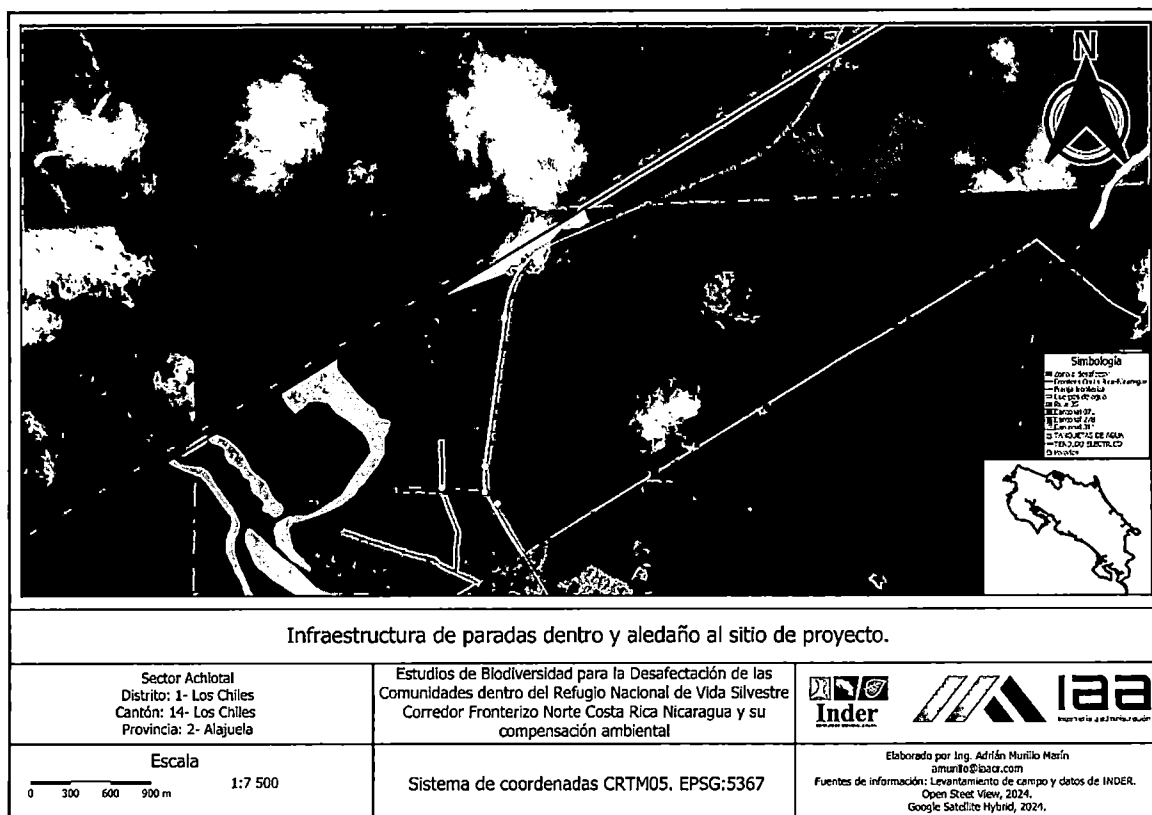


Figura 81. Terminal de buses en el Puesto Fronterizo de Tablillas.



Figura 82. Paradas dentro y cerca del polígono del proyecto.



SERVIDUMBRES

Dentro del polígono del proyecto se encuentran varios caminos internos que, a pesar de ser de uso público, no tienen el reconocimiento de camino público. No tienen la infraestructura adecuada ni el ancho requerido. La mayoría de estos caminos se observan en un estado de malo a muy malo, no poseen servicios ni sistemas pluviales. Estas servidumbres de largo variable poseen una suma de aproximadamente 53 848 m². Cabe destacar que algunos de estos caminos no se encuentran abiertos o no son transitables para cualquier tipo de vehículo.

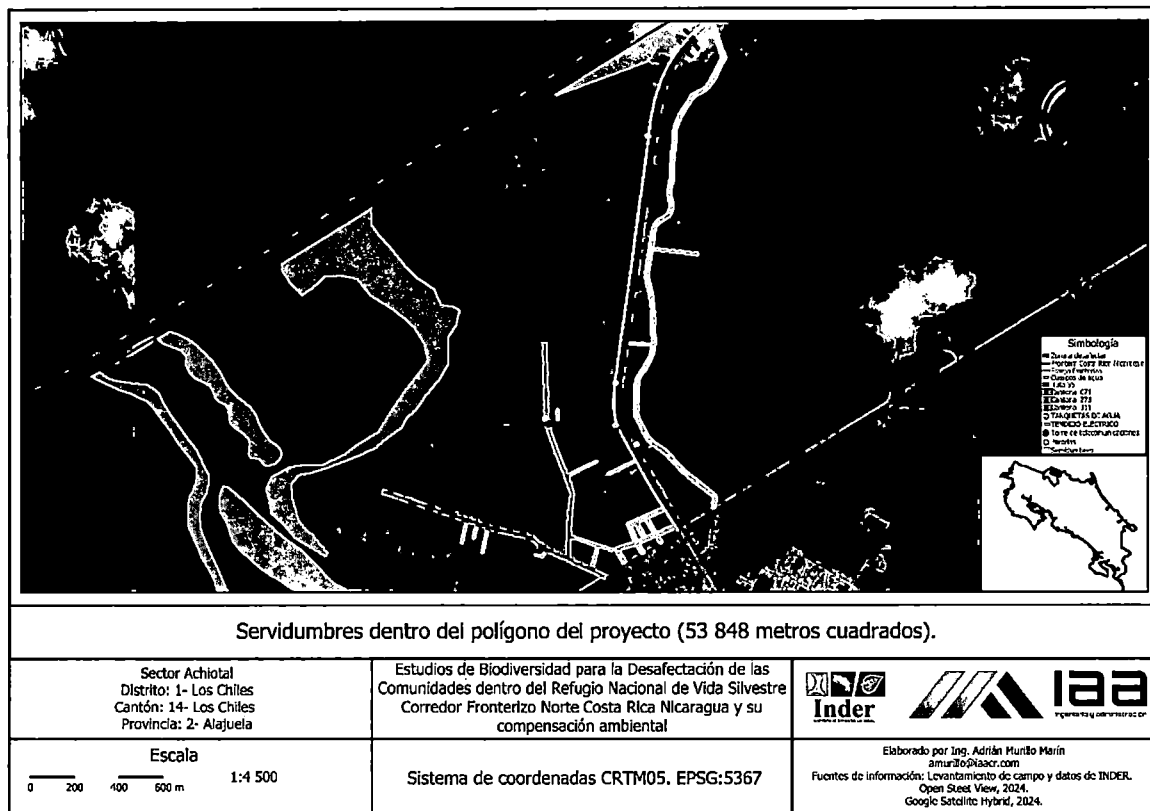
Figura 83. Servidumbre dentro del polígono del proyecto.



Figura 84. Servidumbre dentro del polígono del proyecto.



Figura 85. Servidumbres dentro del polígono del proyecto.



INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS FUERA DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

Además de la terminal de buses en el Puesto Fronterizo de Tablillas y la torre de telecomunicaciones, existen bienes públicos que son aledaños al polígono analizado, pero se encuentran fuera del mismo. Dentro de éstos se pueden acotar la Ruta Cantonal 070, la Plaza de deportes de San Lorenzo y la finca del CTP de Los Chiles.

Figura 86. Polígono con bienes aledaños fuera del área de proyecto.

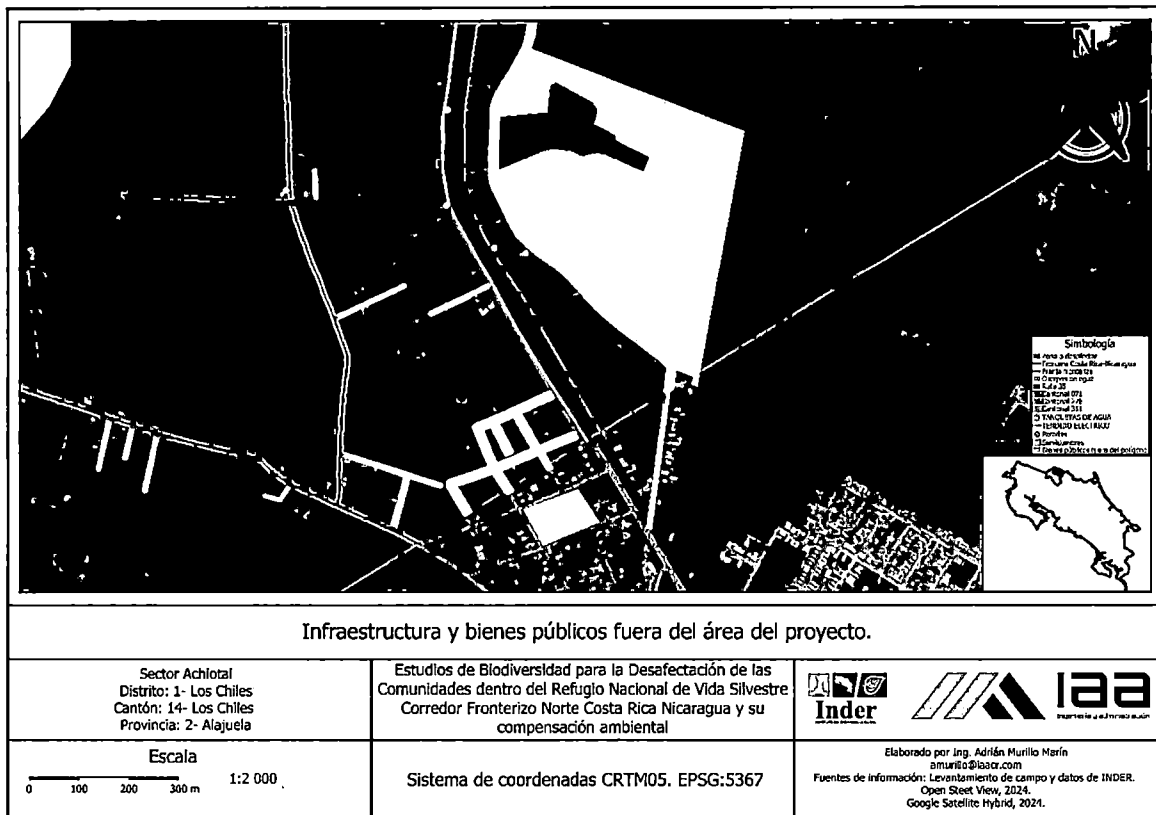
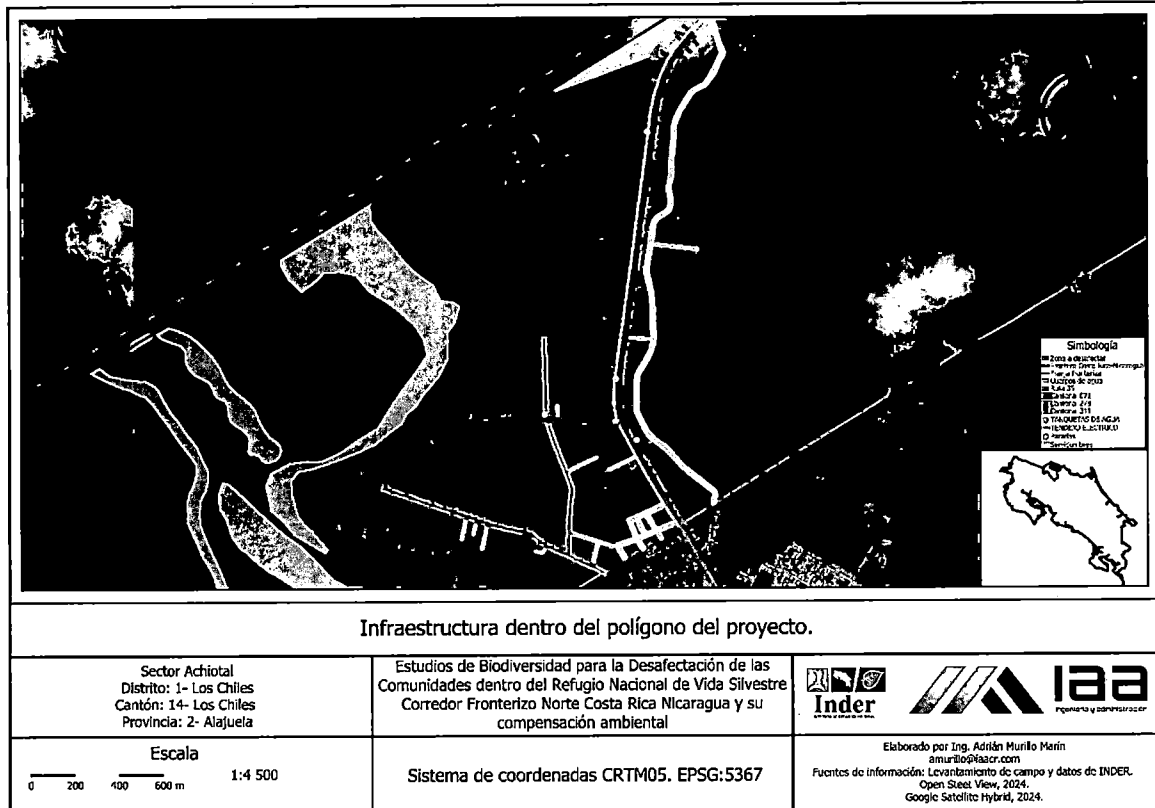


Figura 87. Mapa de la zona a desafectar con la infraestructura dentro del polígono analizado.



LAS FLORES

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona en análisis se encuentra en la comunidad de Las Flores, del distrito de los Chiles, cantón los Chiles, provincia Alajuela.

POLÍGONO MADRE

Por parte del cliente se suministran una dispersión de polígonos que corresponden a Las Flores. La suma del área de los polígonos para el sector de Las Flores es de 10 356.871 m².

RED VIAL CANTONAL

En la dispersión de predios se observa una ruta cantonal en lastre con un estado de regular a malo. Presenta un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. La ruta cantonal tiene una longitud de 435 m con un derecho de vía aproximado de 12 metros da un área total de 5 220 m².

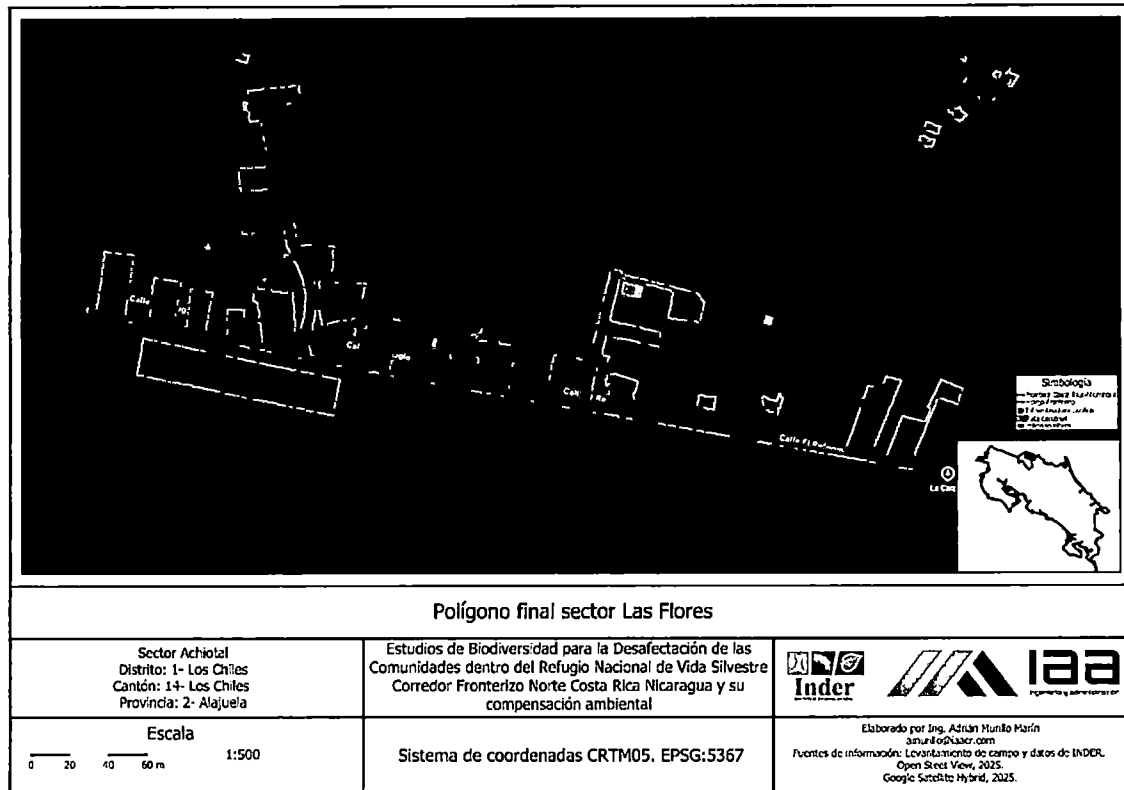
SERVICIOS PÚBLICOS

En la zona analizada se observó el servicio de electricidad. No se observaron medidores de agua potable. Se conversó con los pobladores, mencionan que no existe servicio de

bus formal únicamente transporte informal. La zona no cuenta con señal telefónica del ICE, pero sí posee señal del operador Liberty.

POLÍGONO FINAL

Figura 88. Polígono localidad Las Flores



LA TROCHA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona en análisis se encuentra en la comunidad de La Trocha, del distrito de los Chiles, cantón los Chiles, provincia Alajuela.

POLÍGONO MADRE

Por parte del cliente se suministran una dispersión de polígonos que corresponden a La Trocha, la suma de estos polígonos no considera las rutas nacionales ni cantonales. La suma del área de los polígonos para el sector de La Trocha es de 11 934.579m². Cabe mencionar que el pueblo de La Trocha se encuentra dividido por la frontera con Nicaragua, el pueblo se compone en su mayoría por comercios.

RED VIAL NACIONAL

En la dispersión de predios se encuentran dos rutas nacionales, la ruta 760 y la ruta 856, ambas rutas de lastre en un estado de conservación de malo a muy malo. La ruta 856 cuenta con 650 metros lineales a 14 metros aproximados de derecho de vía, son 9 100 m². La ruta 760 cuenta con 650 metros líneas a 14 metros aproximados de derecho de vía, son 9 100 m².

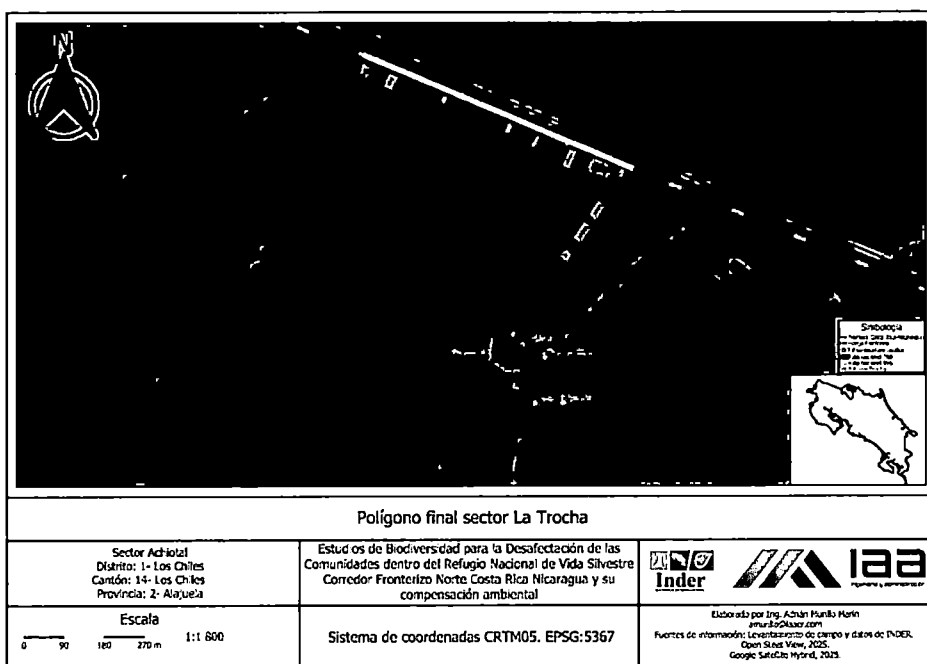
SERVICIOS PÚBLICOS

En el sector de La Trocha se pudo observar que se brinda el servicio de electricidad del lado costarricense y mediante conexiones ilegales se da electricidad al lado nicaragüense. Los medidores de agua potable llegan hasta la escuela de la zona. El resto del poblado parece no tener medidores de agua potable.

INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

Dentro de los polígonos del sector de La Trocha se detectan: la plaza de deportes, la escuela, puesto de migración y un hidrante de la ASADA de Santa Fe. Dentro de los polígonos considerados por el cliente no se toma en cuenta la plaza de deportes ni el puesto de la policía de migración.

Figura 89. Polígono localidad La Trocha



LA TROCHA

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona en análisis se encuentra en la comunidad de Isla Chica, del distrito de los Chiles, cantón los Chiles, provincia Alajuela.

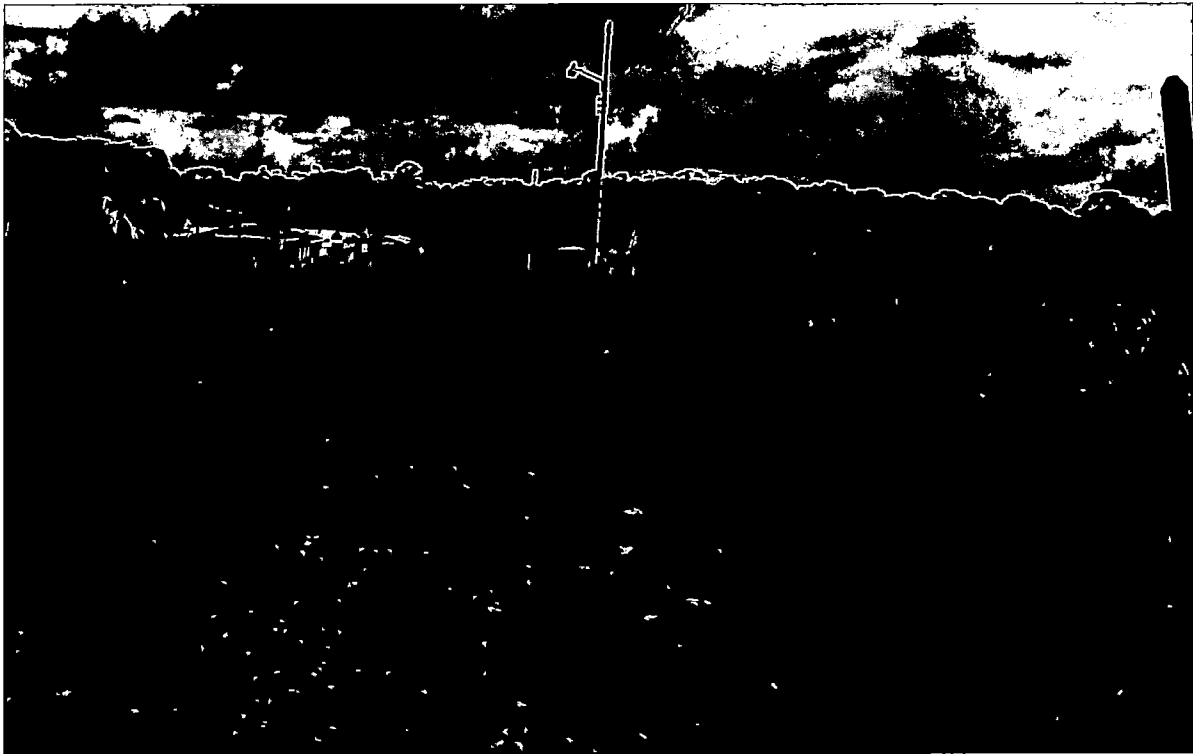
POLÍGONO MADRE

Por parte del cliente se suministran una dispersión de polígonos que corresponden a Isla Chica. La suma del área de los polígonos para el sector de Isla Chica es de 22 492 m².

RED VIAL CANTONAL

En la dispersión de predios se observan varias rutas cantonales en lastre con un estado de bueno a regular. Presenta un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Las rutas cantonales en su conjunto tienen un área de 76 546,66 m²

Figura 90. Ruta cantonal de acceso al sector de Isla Chica.



SERVICIOS PÚBLICOS

En el sector de Isla Chica se pudo observar que se brinda el servicio de electricidad. No se observan medidores de agua potable.

INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

Dentro de los polígonos del sector de Isla Chica se detectan la plaza de deportes de Isla Chica, Escuela de Isla Chica, Cementerio de Isla Chica y la Iglesia Católica de Isla Chica. Cabe mencionar que dentro de los polígonos no se considera el predio donde se encuentra la Iglesia Católica de Isla Chica.

Figura 91. Escuela de Isla Chica.

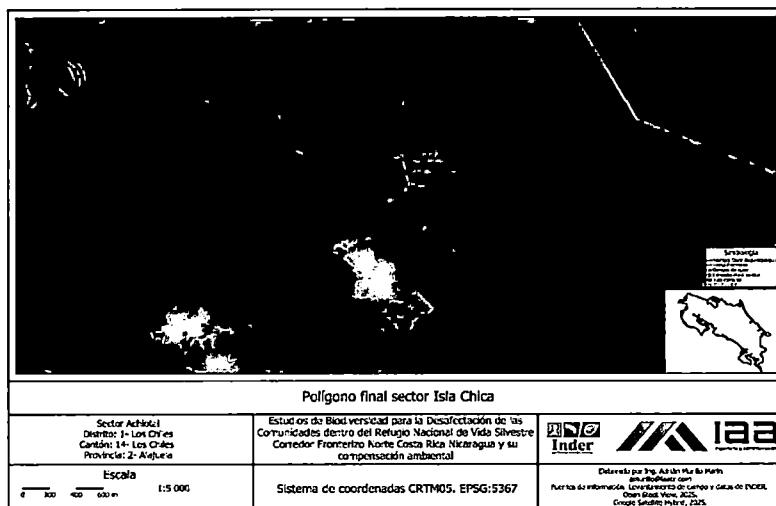


Figura 92. Cementerio de Isla Chica.



POLÍGONO FINAL

Figura 93. Polígono final Isla Chica.



TABLILLAS

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona en análisis se encuentra en la comunidad de Tablillas, del distrito de Los Chiles, cantón Los Chiles, provincia Alajuela.

POLÍGONO MADRE

De parte del INDER, se suministran dos series de polígonos, uno que corresponde a la dispersión de lotes a desafectar y otro que corresponde a caminos a crear para dar acceso a los predios en dispersión. Al ser un polígono en dispersión cercano a Achiotal, comparte las características de servicios descritas para este poblado. En la zona cercana al puesto de migración cuentan con electricidad más no servicio de agua potable, se suministran mediante pozo de agua.

El área de los polígonos dispersos es de 19 133.35 m² y el área de los caminos a crear es de 7 172.387 m².

Figura 94. Ejemplo de sistema de pozo en el sector de Tablillas.

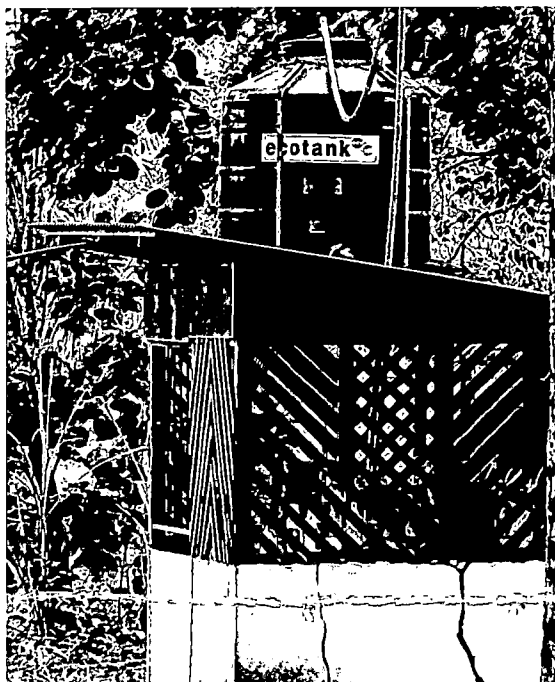
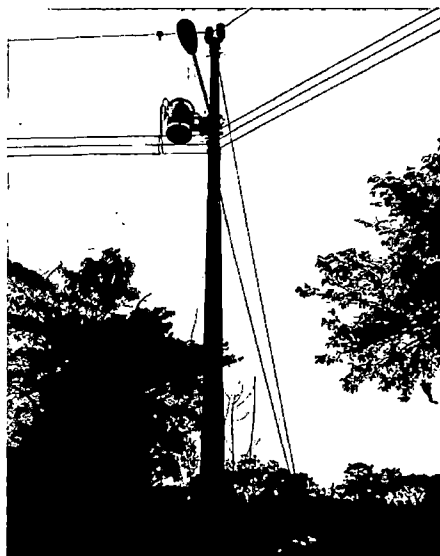


Figura 95. Posteo y alumbrado público en el sector de Tablillas.



RUTAS NACIONALES

Al ser una dispersión de predios alrededor de la Ruta Nacional 35. La Ruta 35 tiene un área de 142 205.72 m².

RUTAS CANTONALES

La zona de Tablillas no es afectada por rutas cantonales. Las rutas que en apariencia son cantonales tienen un área conjunta de 19 262.394 m².

Figura 96. Ruta cantonal en el sector de Tablillas.

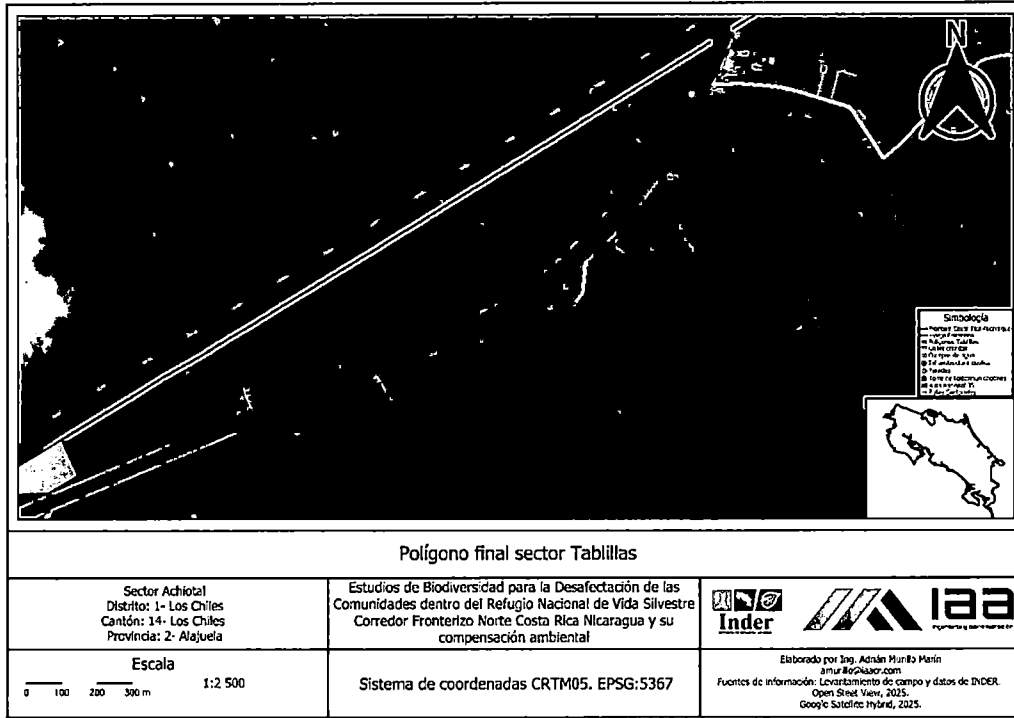


INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO.

Cercano al polígono se encuentra el edificio de Migración y Extranjería.

POLÍGONO FINAL

Figura 97. Polígono final sector Tablillas



CUATRO ESQUINAS

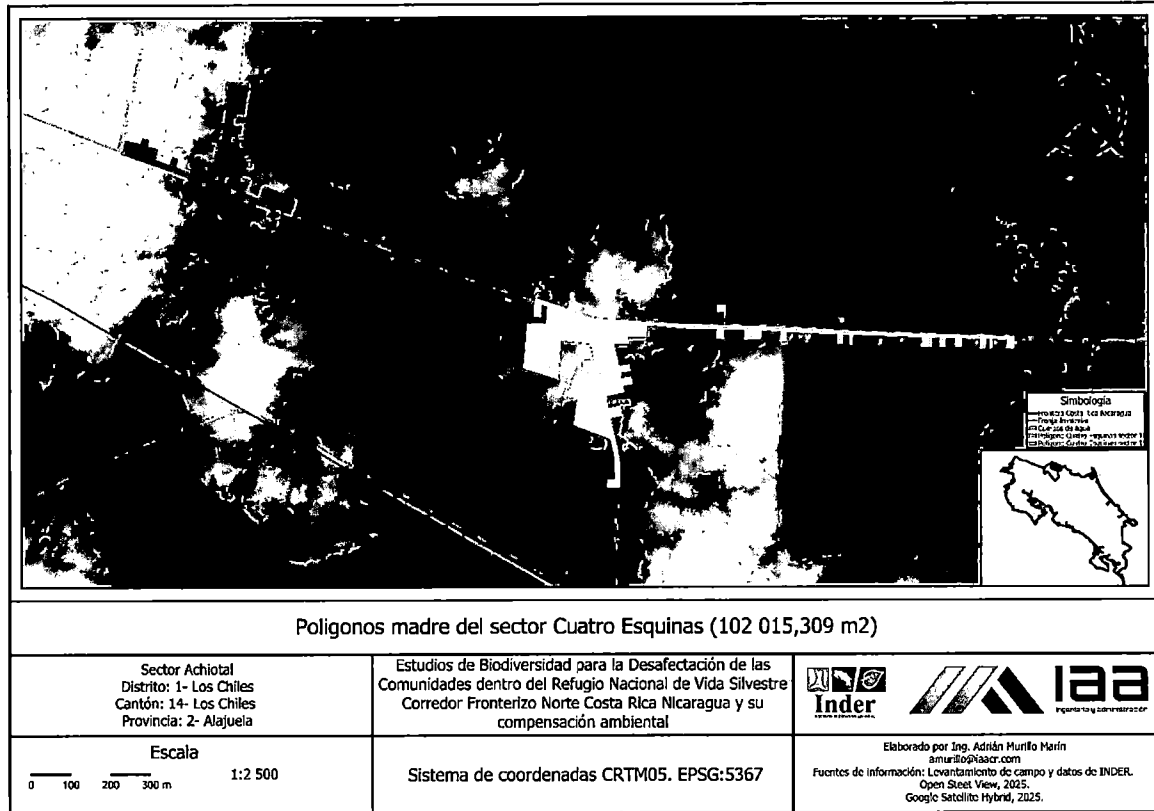
UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La zona en análisis se encuentra en la comunidad de Cuatro Esquinas, del distrito de Los Chiles, cantón Los Chiles, provincia Alajuela.

POLÍGONO MADRE

De parte del INDER, se suministran dos polígonos de 73 492.835 m² y 28 522.474 m² para un total de 102 015.309 m² abarcando el poblado conocido como Cuatro Esquinas. De dicho polígono se deriva la recolección de información en campo.

Figura 98. Mapa de polígono madre de la zona a desafectar en Cuatro Esquinas.



RED VIAL NACIONAL

El polígono analizado no se ve afectado por rutas nacionales.

RED VIAL CANTONAL

En el polígono analizado, se encuentran cuatro rutas cantonales: 009, 036, 037 y 209. Todas las rutas cantonales presentan derechos de vía variables e invasiones dependiendo de la zona donde se mida. Cuando el cambio es muy evidente, la ruta se divide en las partes que comparten características.

La ruta 009 presenta una superficie en lastre con un estado de malo a regular. Presenta un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía de aproximadamente de 15 metros, datos que no pueden ser verificables en el catastro municipal por falta de información. De la ruta 009 se encuentran dentro del polígono, 435 metros lineales. Tiene un área aproximada de 6 525 m².

Figura 99. Ruta 009.



La ruta 036 presenta una superficie en lastre con un estado de malo a regular. Presenta un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía de aproximadamente 14.5 metros, dato que no puede ser verificable en el catastro municipal por falta de información. De la ruta 036 se encuentran dentro del polígono principal 140 metros lineales y 460 metros lineales en polígono secundario. Tiene un área aproximada de 2 030 m² en el polígono principal y 6 670 m² en el polígono secundario.

Figura 100. Ruta cantonal 036.



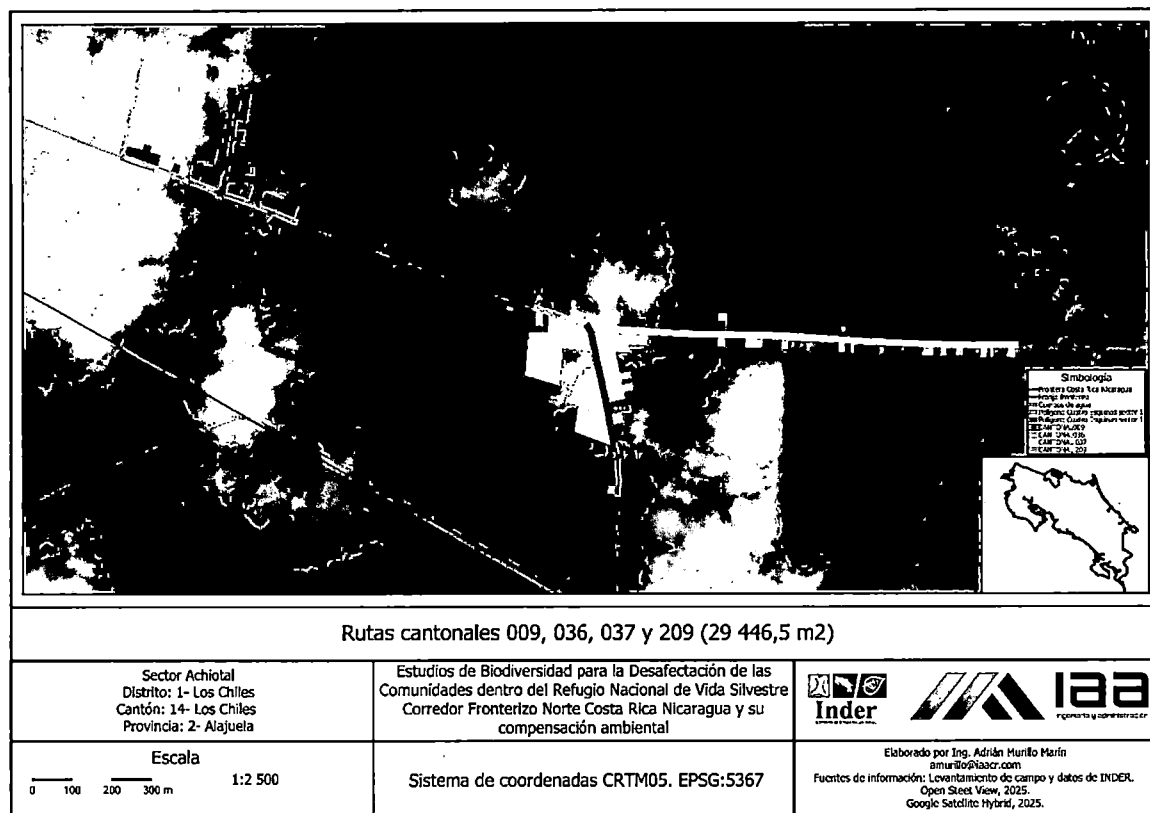
La ruta cantonal 037 presenta una superficie en lastre con un estado de bueno a regular. Presenta un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía aproximado de 12 metros. De esta ruta se encuentran dentro del polígono 1 082 metros de largo, para un área aproximada de 12 984 m².

Figura 101. Ruta cantonal 037.



La ruta cantonal 209 presenta una superficie en tierra con un estado de malo a muy malo. Presenta un manejo hidráulico deficiente con vertidos de aguas negras al derecho de vía. No se detecta demarcación ni señalización. Se mide un derecho de vía aproximado de 4.5 metros. De esta ruta se encuentran dentro del polígono 275 metros de largo, para un área aproximada de 1 237.5 m².

Figura 102. Polígono madre con rutas cantonales.



SERVICIOS PÚBLICOS

AGUA POTABLE

El acueducto de la comunidad está administrado por una ASADA, que cuenta con medidores de agua potable. No fue posible obtener el número de asociados. Durante la visita se detecta un tanque de almacenamiento de agua potable que aparenta ser de construcción reciente:

Figura 103. Medidores de agua potable en el sector.



Figura 104. Tanque de agua potable.



ELECTRICIDAD

La comunidad es servida por una línea eléctrica de media tensión que cruza el poblado. En el caso de las servidumbres (rutas que no son nacionales ni cantonales), los medidores se colocan sobre orilla de calle y la línea eléctrica la coloca cada usuario hasta la vivienda. El posteo cuenta con alumbrado público.

Figura 105. Tendido eléctrico en el sitio en cuestión.



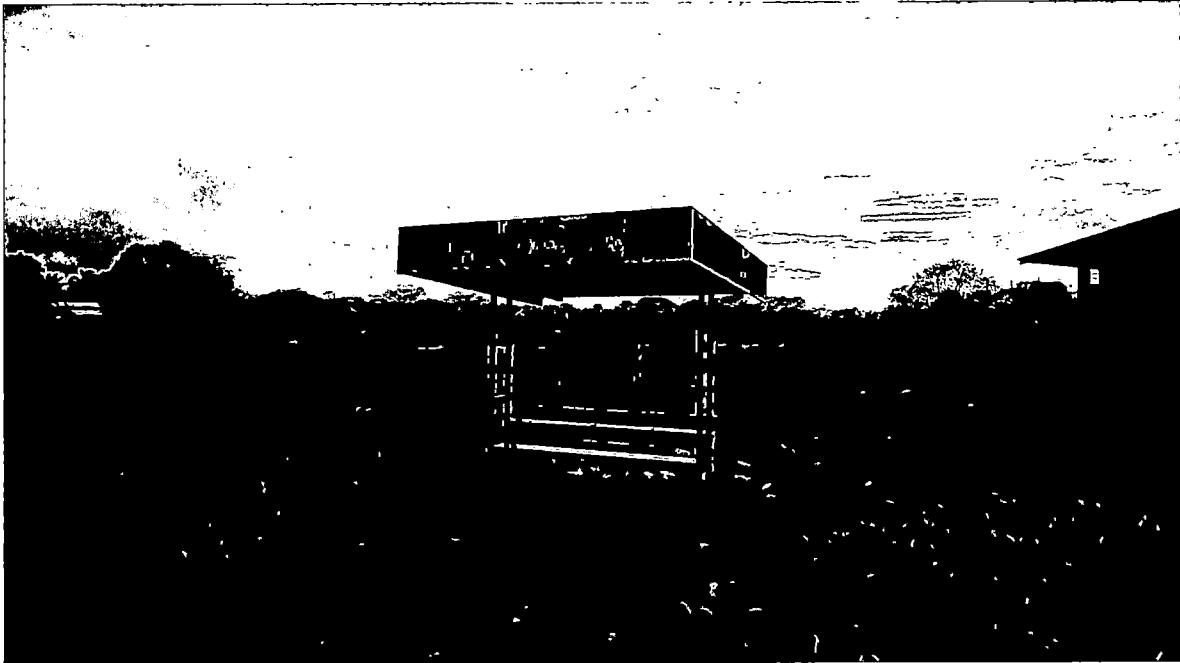
TELECOMUNICACIONES

Durante la inspección, se detalla que en el polígono existe señal celular del Instituto Costarricense de Electricidad y de la empresa Liberty.

SERVICIO DE AUTOBÚS

Para el polígono analizado, se observó una parada de autobús en el sitio. Se trata de la Ruta 1 255 que da el servicio de transporte de pasajeros, aunque al consultar el uso de medios no autorizados es lo más frecuente.

Figura 106. Parada de bus en el polígono analizado.



SERVIDUMBRES

Dentro del polígono del proyecto se encuentran varios caminos internos que a pesar de ser de uso, no tienen el reconocimiento de camino público. No tienen la infraestructura adecuada ni el ancho requerido. Se recorre la mayoría de los caminos se observa que se encuentran en un estado de malo a muy malo, no poseen servicios ni sistemas pluviales. En el polígono en cuestión se encuentran más que todo sendas de paso peatonal en tierra, las cuales suman un total de 225 metros con un ancho aproximado de 3.5 metros de ancho, para un total de 787.5 m².

Figura 107. Servidumbres dentro del polígono del proyecto.

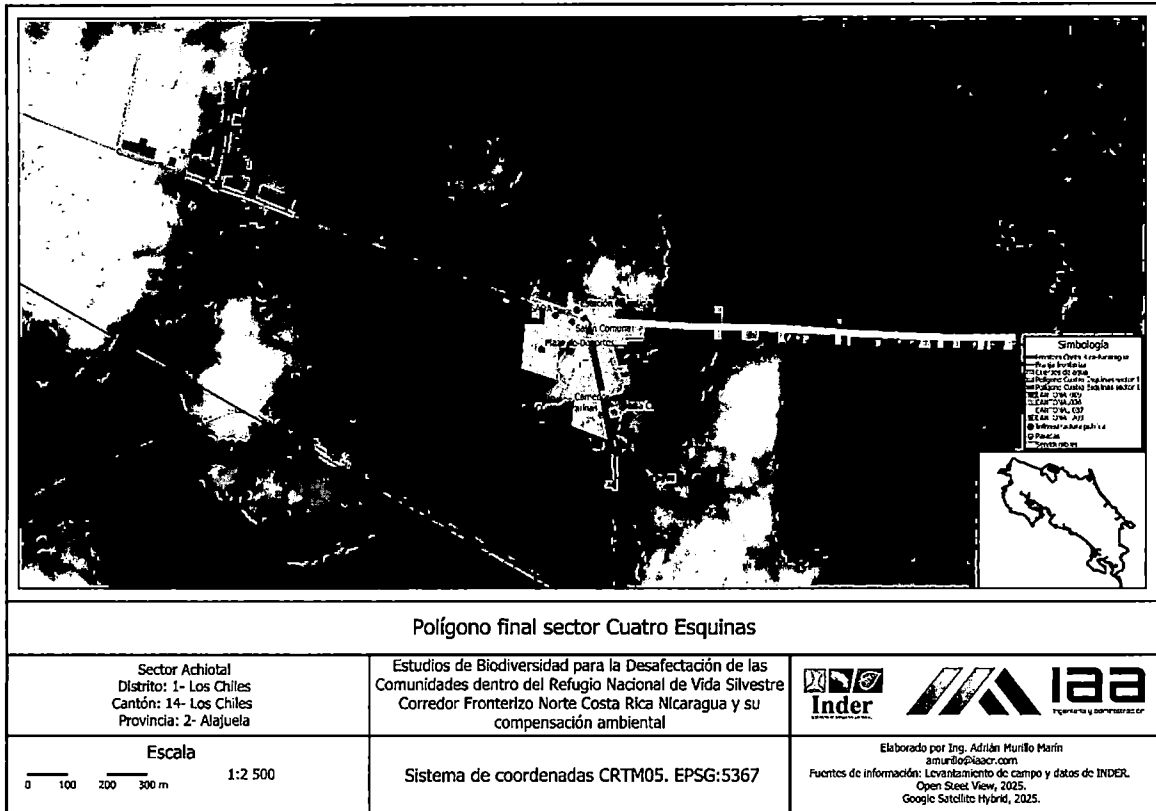


INFRAESTRUCTURA Y BIENES PÚBLICOS DENTRO DEL POLÍGONO DEL PROYECTO

Dentro del polígono analizado se detectan, una escuela, una iglesia, un comedor, un salón comunal, una estación de policía, una plaza de deportes. De estos edificios no se pueden verificar las áreas pues no se tienen datos del registro de la propiedad para la zona, se marcan como un punto dentro del mapeo.

MAPA FINAL

Figura 108. Mapa de la zona a desafectar con la infraestructura dentro del polígono analizado.



GESTIÓN SOCIAL

La realización de estudios técnicos ambientales para el análisis de biodiversidad corresponde a una etapa fundamental en el desarrollo de proyectos para el desarrollo nacional. El proyecto "Estudios de Biodiversidad para la desafectación de comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua y su compensación ambiental" abarca sitios de alto interés desde el punto de vista técnico y científico para poder estimar de manera apropiada variables asociadas a la biodiversidad presente en el sitio propuesto como compensación y ofrecer información relevante para los entes tomadores de decisiones.

Para poder establecer las áreas propuestas como compensación, se tiene que conocer primero el área que va a ser desafectada y establecer, además de todas sus características ambientales, cuáles son las características sociales y su distribución espacial, para poder así establecer una relación concordante dentro del proceso de desafectación-compensación. Uno de los principales retos que motivó la formulación del presente proyecto es la existencia de múltiples comunidades con una amplia gama de actividades económicas y productivas ubicadas dentro del RNVS Corredor Fronterizo Norte, con las complejidades que esto implica desde el punto de vista legal y económico. La falta de formalización y de títulos de propiedad limita el acceso de los pobladores a posibilidades de desarrollo económico y social del que podrían beneficiarse en caso de regularizar su situación (INDER, 2024).

Estas personas han habitado durante mucho tiempo el espacio, algunos desde antes de la creación del RNVS, y este proyecto aspira a generar los datos necesarios para que los tomadores de decisiones cuenten con insumos de calidad para resolver esta deuda histórica del Estado con esta población y les permita incrementar sus posibilidades de desarrollo.

Los procesos de gestión, conservación y protección de los recursos naturales del RNVS Corredor Fronterizo Norte se han visto históricamente limitados precisamente por la presencia de poblaciones humanas dentro del área, con las situaciones que esto implica y con los impactos antropogénicos asociados a las actividades humanas, predominantemente agrícolas de la zona, y los esfuerzos de conservación de fauna y flora silvestres del sitio, que incluyen una gran cantidad de especies de interés por su estado de conservación y sus características ecosistémicas. El establecimiento de las zonas con mayor impacto antropogénico y su respectiva propuesta de compensación, favorecen la canalización de recursos en las zonas que puedan fortalecer el RNVS y aumentar los esfuerzos para su protección y fortalecimiento, promoviendo el ordenamiento de la zona y el fortalecimiento de los procesos sociales y ambientales.

Por lo tanto, para poder establecer de manera adecuada que la propuesta de desafectación sea conocida, validada y respetada por las comunidades involucradas, se ha establecido que debe realizarse un proceso de socialización en las comunidades que son directamente involucradas en este proceso. Esta validación social es parte también de las etapas que deben ser ejecutadas, para que sea un proceso adecuadamente implementado, que le permita a las personas, conocer con detalle las obras y alcances del proceso en el que están involucrados y que éstas puedan opinar y dar sus aportes al mismo.

METODOLOGÍA

GENERACIÓN DE LÍNEA BASE DE MAPEO DE ACTORES

En el cantón de Los Chiles, provincia de Alajuela, Costa Rica, tanto el Instituto de Desarrollo Rural (INDER) como el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) mantienen presencia institucional para atender las necesidades locales. A continuación, se detallan sus oficinas y formas de contacto:

INSTITUCIONES PÚBLICAS RELACIONADAS CON EL ESTUDIO

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL (INDER)

El INDER cuenta con una oficina auxiliar en Los Chiles, ubicada en la Avenida 3 de la ciudad. Esta oficina forma parte del Territorio Guatuso-Upala-Los Chiles, también conocido como territorio Norte Norte, que abarca los cantones de Guatuso, Upala y Los Chiles en la Zona Norte del país. El territorio tiene una extensión total de 3.678,86 km² y una población aproximada de 83.185 habitantes, según el censo de 2011.

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS DE CONSERVACIÓN (SINAC)

El SINAC, a través del Área de Conservación Arenal Huetar Norte (ACAHN), tiene una oficina subregional que atiende los cantones de San Carlos y Los Chiles. Esta oficina se encuentra en Ciudad Quesada, San Carlos, en Barrio Baltazar Quesada, contiguo a la Dirección Regional de la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS). Para consultas relacionadas con vida silvestre en la región, puede contactarse al teléfono 2460-0065.

MUNICIPALIDAD DE LOS CHILES

Es el gobierno local encargado de promover el desarrollo integral del cantón, gestionando recursos y servicios para el bienestar de sus habitantes. La municipalidad está ubicada en Avenida Central, Los Chiles, Alajuela. La alcaldía está a cargo de Juan Abel Beteta Ocampos, teléfono: 2471-1038 ext. 119, correo electrónico: jbeteta@muniloschiles.go.cr

OFICINA DEL INSTITUTO MIXTO DE AYUDA SOCIAL (IMAS) EN LOS CHILES

El IMAS proporciona servicios sociales esenciales a la comunidad, incluyendo programas de asistencia económica, salud y vivienda. Para contactarse se puede llamar al teléfono 2471-1242.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)

El MAG se encarga de impulsar la dignificación de las familias rurales de pequeños y medianos productores de los territorios rurales, promoviendo el desarrollo de capacidades técnicas y de gestión empresarial en los sistemas productivos y en las organizaciones agropecuarias, que promuevan la competitividad, equidad y sostenibilidad social, económica y ambiental de la actividad agropecuaria. Para contactarse se puede llamar al teléfono 2471-1097.

OFICINA DEL ALTO COMISIONADO DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LOS REFUGIADOS (ACNUR) EN LOS CHILES

Esta oficina gubernamental se encuentra en Avenida 11, Los Chiles, cerca de la Cancha Sintética Club de Amigos y del Ministerio de Salud-Área Rectora de Salud Los Chiles.

CENTRO DE CUIDO Y DESARROLLO INFANTIL (CECUDI) LOS CHILES

Este centro forma parte de la Red Nacional de Cuido y Desarrollo Infantil (REDCUDI), creada mediante la Ley 9220, y tiene como objetivo brindar atención integral a niños y niñas de 2 a 7 años. Ofrece servicios de cuidado, alimentación, estimulación temprana y educación inicial. El CECUDI opera bajo la supervisión técnica de la Municipalidad de Los Chiles.

CENTRO INFANTIL DE LOS CHILES

Este centro atiende a 150 niños de la comunidad, brindando servicios de apoyo educativo, nutrición, psicología y actividades recreativas. Ha desarrollado proyectos como la construcción de un comedor y otras infraestructuras necesarias para la atención de los menores.

GRUPOS COMUNALES PRESENTES EN EL CANTÓN DE LOS CHILES

ASOCIACIÓN INTEGRAL DE CAÑO NEGRO (ADI CAÑO NEGRO)

Organización comunal que vela por el desarrollo de las comunidades. La información de contacto es el número telefónico 8331-8263.

CÁMARA DE GANADEROS DE LOS CHILES

Organización pública no estatal encargada del fomento y defensa de la ganadería bovina, contribuyendo con el autoabastecimiento y exportación de carne y lácteos a través de la mejora de la productividad, rentabilidad y competitividad de los actores de las cadenas del sector, de manera integral, con especial énfasis en los pequeños y medianos productores, y de forma sostenible. Ubicada en la comunidad de Pavón, el contacto se realiza por medio del número telefónico 8759-3620 o al correo electrónico cgloschiles@gmail.com.

ASOCIACIÓN DE MUJERES DE CAÑO NEGRO (ASOMUCAN)

En la comunidad de Caño Negro, esta asociación inició un proyecto de panadería, produciendo pan de forma artesanal. Con el tiempo, han diversificado su producción para incluir galletas nutricionales y derivados del maíz, distribuyendo sus productos en varias

comunidades del cantón. Además, cuentan con un mariposario que atrae a turistas y complementa sus ingresos.

ASOCIACIÓN DE MUJERES DE LAS NUBES DE LOS CHILES

Grupo de mujeres de la comunidad de Las Nubes, agrupación dedicada a la producción y comercialización de arroz, frijoles y maíz. Su producto principal es el frijol, del que llegan a generar hasta 4,000 quintales por temporada. Estas mujeres, en su mayoría jefas de hogar, han logrado combinar sus responsabilidades familiares con el trabajo agrícola, demostrando esfuerzo y superación en una zona con limitadas oportunidades laborales.

INICIATIVAS DE INTEGRACIÓN Y CONVIVENCIA PACÍFICA

La Organización Internacional para las Migraciones (OIM) en Costa Rica ha llevado a cabo jornadas recreativas e informativas en comunidades de Los Chiles, como La Trocha, con el objetivo de promover la armonía y la convivencia pacífica entre las comunidades locales y la población migrante. Estas actividades incluyen juegos tradicionales, talleres de pintura y espacios informativos sobre salud mental y seguridad.

COMITÉ CANTONAL DE LA PERSONA JOVEN DE LOS CHILES (CCP)

Este comité tiene como objetivo elaborar y ejecutar propuestas que contribuyan al desarrollo de las personas jóvenes del cantón. Está integrado por representantes municipales, de colegios, organizaciones juveniles, deportivas y religiosas. Su misión es fomentar la participación juvenil en iniciativas locales y nacionales.

PROYECCIÓN FOLKLÓRICA MI TIERRA LOS CHILES

Esta agrupación de danza folklórica tiene como objetivo rescatar y promover las danzas tradicionales en Los Chiles. Cuenta con 30 bailarines de diversas edades, desde 5 hasta 30 años, y ha participado en múltiples festivales y actividades culturales a nivel nacional. Su sede se encuentra en la Cruz Roja de la comunidad.

INSTITUCIONES PÚBLICAS DE SERVICIOS DE EMERGENCIAS

HOSPITAL DE LOS CHILES

Este centro médico de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) ofrece atención en salud a la población del cantón y áreas circundantes. Se encuentra en Los Chiles, Alajuela, y sus números de contacto son 2471-2000 y 2471-2102.

CRUZ ROJA

Brinda respuesta y proporciona servicio de atención prehospitalario y su número de contacto es 2471-1037.

DELEGACIÓN POLICIAL DE LOS CHILES

La Fuerza Pública vela por la seguridad y protección de los habitantes del cantón. La delegación está ubicada 200 metros al norte del Hospital de Los Chiles, en la margen derecha. Opera las 24 horas y su número de contacto es 2471-1183.

ESTACIÓN DE BOMBEROS DE LOS CHILES

La estación del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica atiende emergencias en el cantón y sus alrededores. Está ubicada 50 metros al sur y 100 metros al este de la Delegación de Policía de Los Chiles, al costado sur de la pista de aterrizaje y su número de contacto es 2471-1290.

UNIDAD REGIONAL DEL ORGANISMO DE INVESTIGACIÓN JUDICIAL (OIJ) DE LOS CHILES

Esta unidad investiga denuncias y delitos en la región. Está ubicada en el edificio de los Tribunales de Los Chiles, al costado oeste del Mercado Municipal y la nueva terminal de buses. Los números de contacto son 2404-3640 y 2471-0027.

PROCESO DE SOCIALIZACIÓN

El proceso de socialización del proyecto de desafectación de comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte se desarrolló bajo un enfoque participativo y de comunicación para el desarrollo. Este enfoque promueve el diálogo abierto y horizontal con las comunidades, lo cual permite la inclusión de sus percepciones, inquietudes y aportes a lo largo de todo el proceso.

Los criterios de selección de comunidades para la ejecución de talleres incluyeron la presencia histórica de asentamientos humanos dentro del Refugio, la concentración poblacional, la accesibilidad logística y el nivel de afectación potencial ante el proceso de regulación territorial. Asimismo, se priorizó la representatividad territorial para asegurar un alcance geográfico equilibrado dentro del Refugio.

Durante las distintas fases del proyecto se emplearon diversas técnicas participativas y metodológicas, tales como:

1. Observación directa durante las giras de reconocimiento de terreno.
2. Entrevistas informales con líderes comunitarios y actores clave.
3. Talleres participativos con dinámicas grupales de diálogo y consulta.
4. Uso de recursos visuales y presentaciones adaptadas a los contextos locales.

Estas herramientas permitieron establecer un canal efectivo de comunicación con las comunidades, facilitando la comprensión de la propuesta del proyecto de ley y fortaleciendo los vínculos entre las instituciones involucradas y de los habitantes del Refugio.

FASE I: RECONOCIMIENTO DEL ENTORNO COMUNAL

Como parte del proceso preparatorio para la implementación de los talleres de socialización de la propuesta de Ley, el equipo técnico del INDER realizó dos giras de reconocimiento a las comunidades del cantón de Los Chiles localizadas dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte. Estas visitas tuvieron como

objetivo identificar los puntos estratégicos de encuentro comunitario, establecer contacto con líderes locales y valorar las condiciones logísticas para el desarrollo de los talleres.

Gira 1: 19 de noviembre de 2024

Participantes

1. Wendolyn Torres Guerrero (funcionaria INDER)
2. Wendy Madriz Velázquez (funcionaria INDER)
3. Leonardo Gutiérrez Quesada (técnico de Franja Fronteriza, INDER)

Sectores visitados

1. La Trocha
2. Flores
3. Isla Chica

Actividades realizadas

1. Reconocimiento físico de los sectores.
2. Identificación de personas claves en las comunidades (primer acercamiento).
3. Entrevistas informales con líderes comunales locales.
4. Identificación preliminar de espacios comunales potenciales para talleres.

Observaciones

Durante esta visita se lograron establecer vínculos con actores comunitarios clave, quienes manifestaron disposición para colaborar con el proceso. Se identificaron condiciones adecuadas para llevar a cabo las actividades en centros educativos, salones comunales o templos. Finalmente se verificó que dos centros educativos y una iglesia cristiana contaban con condiciones de logísticas apropiadas y disposición del personal para facilitar el espacio y convocar a los interesados.

Gira 2: 03 de diciembre de 2024

Participantes

1. Wendolyn Torres Guerrero (funcionaria INDER)
2. Wendy Madriz Velázquez (funcionaria INDER)
3. Leonardo Gutiérrez Quesada (técnico de Franja Fronteriza, INDER)

Sector visitado

1. Cuatro Esquinas
2. Achiotal
3. Tablillas

Actividades realizadas

1. Reconocimiento del sector Cuatro Esquinas, Achiotal y Tablillas
2. Levantamiento de información básica del sitio.
3. Coordinación inicial con miembro de la Asociación de Desarrollo Integral de Los Chiles para el uso del salón comunal del cantón como sede del taller para las comunidades de Achiotal y Tablillas.

Observaciones

Se concreta la Iglesia Evangélica de Cuatro Esquinas como un lugar adecuado para la ejecución del taller, se ubica cerca de las áreas de concentración habitacional de la comunidad, además de contar con espacio de parqueo, iluminación y ventilación apropiadas, considerando las temperaturas en la región durante la época seca.

Para las comunidades de Achiotal y Tabillas el salón comunal del cantón de Los Chiles se encuentra a no más de 2 kilómetros de distancia, lo que sugiere que es una ubicación que permite traslados accesibles para las personas a estas comunidades; además, cuenta con las condiciones de disponibilidad en servicios de electricidad, agua, espacio y mobiliario disponible.

FASE II: PLANIFICACIÓN DE TALLERES

Posterior a las giras de reconocimiento y al contacto con líderes comunales, se procedió con la organización logística y metodológica de los talleres informativos. Esta fase implicó la coordinación institucional, la definición de espacios físicos adecuados, el establecimiento de un cronograma de trabajo y la preparación de materiales de convocatoria y contenido informativo.

Coordinación interinstitucional

El equipo técnico del Instituto de Desarrollo Rural (INDER), en conjunto con la Dirección Regional Huetar Norte del Área de Conservación Arenal Huetar Norte (ACAHN), lideró las gestiones para asegurar la viabilidad operativa de los encuentros. Se solicitaron apoyos específicos a instituciones clave, tales como:

1. Direcciones de centros educativos y líderes comunales, para facilitar el uso de espacios físicos.
2. Iglesias locales, como centros de reunión para comunidades sin escuela cercana.
3. Policía de Fronteras, para acompañamiento y seguridad durante las actividades.

Lugares y fechas gestionadas

Las solicitudes formales fueron realizadas mediante oficios firmados y enviados a las distintas instancias. A continuación, se detalla la información confirmada:

Cuadro 96. Lugares y fechas gestionadas para el proceso de socialización

Fecha	Comunidad / Sector	Lugar de taller	Entidad coordinadora
25 febrero 2025	La Trocha	Escuela La Trocha	Dirección del centro educativo
26 febrero 2025	Isla Chica	Escuela Isla Chica	Dirección del centro educativo
27 febrero 2025	Flores	Iglesia Movimiento Misionero Mundial	Pastor Evelio Hernández
25 marzo 2025	Cuatro Esquinas	Centro de Cristiano Fuente de Vida	Coordinación con Pastor
26 marzo 2025	Achiotal	Salón Comunal Los Chiles	ADI Los Chiles / Eugenio Pérez
27 marzo 2025	Tabillas	Salón Comunal Los Chiles	ADI Los Chiles / Eugenio Pérez

FASE III: PROCESO DE CONVOCATORIA COMUNAL

Como parte de la estrategia de comunicación directa y fortalecimiento del vínculo institucional con las comunidades, se implementó un proceso de convocatoria casa por casa en las comunidades de Achiotal y Tablillas. Esta acción se llevó a cabo el día anterior o en horas tempranas del mismo día del taller, con el objetivo de reforzar la invitación y asegurar una participación representativa y efectiva en las sesiones informativas.

Durante las visitas, se entregó personalmente un folleto informativo que explicaba de forma clara y resumida el objetivo del proyecto, los beneficios esperados para las familias involucradas, y los principios de la desafectación y compensación ambiental. El contenido del brochure incluyó detalles sobre el marco legal, el mandato institucional, y las formas de uso legal de los terrenos en la Franja Fronteriza.

Este enfoque territorial y personalizado permitió generar un canal de comunicación más directo y confiable, fomentando una mayor apertura de los habitantes hacia el proceso y resolviendo dudas inmediatas en un entorno familiar. Además, evidenció la voluntad institucional de acercarse a las personas con respeto, transparencia y disposición a escuchar sus necesidades.

Figura 109. Convocatoria Comunal



FASE IV: EJECUCIÓN DE LOS TALLERES INFORMATIVOS

Durante el mes de marzo de 2025 se llevaron a cabo los talleres informativos dirigidos a las comunidades asentadas dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte, con el fin de socializar los alcances del proyecto de Ley. Cada encuentro fue realizado en coordinación con líderes locales, instituciones educativas o comunales y contó con materiales visuales, presentaciones e instancias de diálogo abierto.

Taller Comunidad La Trocha

1. Fecha: 25 de febrero 2025
2. Hora: 1:30 p.m.
3. Lugar: Escuela La Trocha

El primer taller del ciclo se desarrolló con la comunidad de La Trocha. En esta actividad se presentó el contenido de la propuesta de Ley, haciendo énfasis en los mecanismos de regularización territorial para las comunidades dentro del Refugio.

El espacio fue propicio para la interacción con las familias presentes, quienes manifestaron su interés en contar con seguridad jurídica sobre las propiedades en las que residen.

Figura 110. Taller en la comunidad La Trocha, febrero 2025



Taller Comunidad Isla Chica

1. Fecha: 26 de febrero 2025
2. Hora: 1:30 p.m.
3. Lugar: Escuela Isla Chica

La actividad reunió a vecinos y padres de familia del sector de Isla Chica. La presentación del proyecto se complementó con materiales visuales e informativos que facilitaron la comprensión de la Ley y sus implicaciones en el territorio. Se abrió un espacio para resolver consultas y recoger comentarios por parte de las personas asistentes

Figura 111. Taller en la comunidad Isla Chica, febrero 2025



Taller Comunidad Flores

1. Fecha: 27 de febrero
2. Hora: 1:30 p.m.
3. Lugar: Iglesia Movimiento Misionero Mundial

El último taller del mes de febrero se llevó a cabo en la comunidad de Las Flores, en coordinación con la iglesia local. Se brindó una exposición clara sobre los alcances de la iniciativa y se generó un diálogo abierto para escuchar inquietudes, especialmente relacionadas con la compatibilidad entre la permanencia de las familias y la conservación del Refugio.

Figura 112. Taller en la comunidad Las Flores, febrero 2025

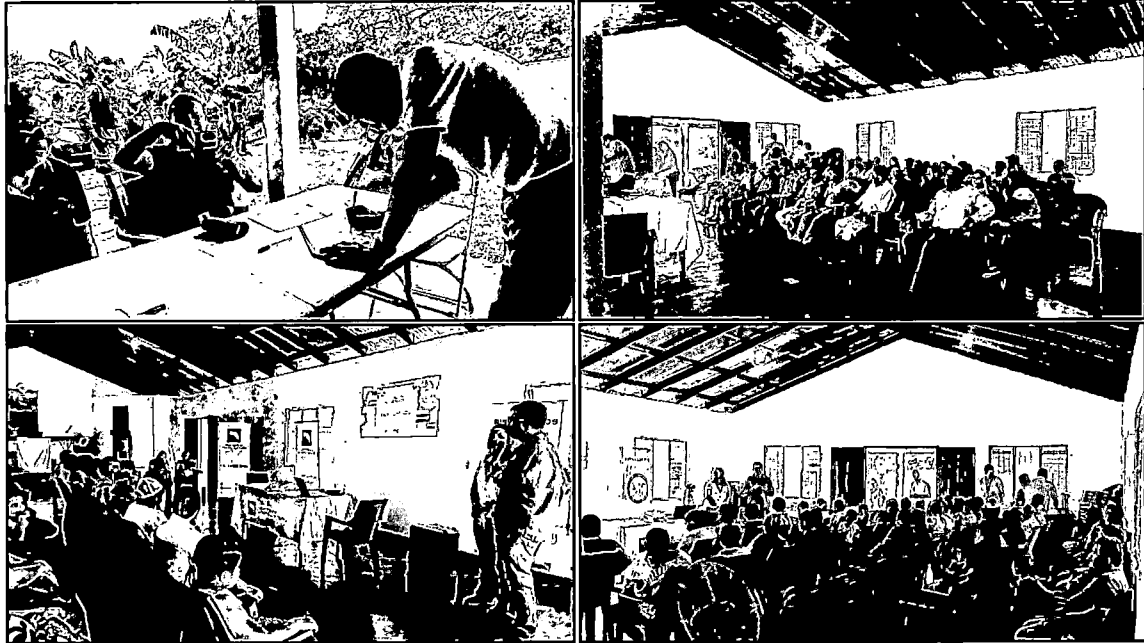


Taller Comunidad Cuatro Esquinas

1. Fecha: 25 de marzo 2025
2. Hora: 1:30 p.m.
3. Lugar: Centro Cristiano Fuente de Vida Cuatro Esquinas

El taller contó con la participación de vecinos del sector de Cuatro Esquinas. Durante la sesión se presentó la propuesta de Ley, enfocándose en sus implicaciones legales, beneficios y procedimientos esperados. Se generó un espacio participativo donde las personas asistentes pudieron aclarar dudas y manifestar su percepción sobre la posible desafectación del territorio que ocupan.

Figura 113. Taller en la comunidad Cuatro Esquinas, marzo 2025



Taller Comunidad Achiotal

1. Fecha: 26 de marzo 2025
2. Hora: 9:00 a.m.
3. Lugar: Salón Comunal Los Chiles

El encuentro dirigido a los vecinos del sector de Achiotal tuvo lugar en el Salón Comunal de Los Chiles. Se explicó el objetivo del proyecto de desafectación, su vínculo con la seguridad jurídica y el desarrollo comunitario. Se destacaron las oportunidades que abriría la aprobación de la ley en términos de inversión pública, fortalecimiento económico y bienestar social para las familias locales.

Figura 114. Taller en la comunidad Achiotal, marzo 2025

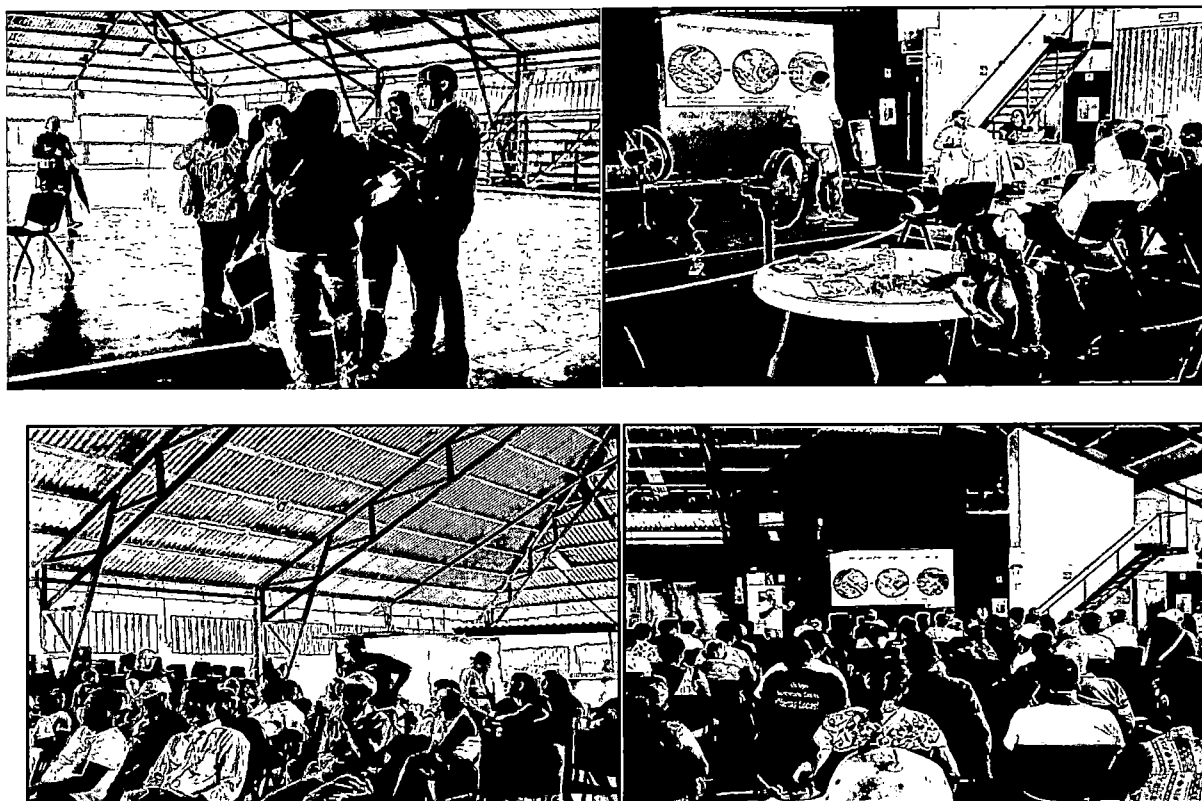


Taller Comunidad Tablillas

1. Fecha: 27 de marzo 2025
2. Hora: 1:30 p.m.
3. Lugar: Salón Comunal Los Chiles

El sexto taller se dirigió a las personas residentes del sector de Tablillas. La presentación institucional incluyó elementos visuales y mapas para ilustrar la propuesta legislativa, y se promovió la participación mediante un espacio de preguntas y respuestas. La asistencia reflejó el interés de la comunidad en la regularización de su situación territorial y los posibles beneficios derivados del proceso.

Figura 115. Taller en la comunidad Achiotal, marzo 2025



Resultados

Percepción comunitaria

Durante la socialización del proyecto se generaron múltiples espacios de diálogo abierto, tanto en actividades presenciales como mediante plataformas digitales institucionales. Las percepciones comunitarias recabadas reflejan tanto respaldo al proceso como expectativas de inclusión territorial futura y valoraciones sobre el fortalecimiento institucional. También se identificaron preocupaciones relevantes sobre la circulación de rumores malintencionados y prácticas de comercio ilegal de tierras.

Valoración positiva del proyecto

La propuesta fue bien recibida por varios sectores de la población, quienes reconocieron la importancia de resolver una situación de larga data que ha generado inseguridad jurídica para cientos de familias: *“Es bueno que se den soluciones a problemas tan viejos”*. Este tipo de mensajes refuerzan la relevancia del proyecto como mecanismo para dignificar la vida de las comunidades dentro del Refugio y contribuir con la equidad territorial.

Reconocimiento a la gestión institucional

Se destacó también el rol protagónico de la institucionalidad, particularmente en lo referente al liderazgo mostrado por autoridades del INDER: *“Una presidente Ejecutiva que fortalece la institucionalidad”* – Enrique Corrales Marín. Estos comentarios reflejan confianza en la conducción del proceso y validan el esfuerzo de coordinación interinstitucional.

Expectativas de inclusión territorial

Además de los comentarios valorativos, también se identificaron preguntas sobre la ampliación del alcance del proyecto hacia otras comunidades vecinas: *“Instituto de Desarrollo Rural, INDER ¿para qué fecha abarcarán Cureñita y Cureña de Sarapiquí? Saludos”*. Estas consultas evidencian el interés de otras comunidades rurales en ser consideradas dentro de los alcances del proceso de desafectación y regularización.

Riesgos detectados y prácticas irregulares

Durante el proceso se identificó la presencia de personas que comercializan ilegalmente terrenos ubicados dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte. Estas personas aseguran falsamente que los terrenos pueden ser inscritos legalmente a nombre del comprador, lo cual representa una grave desinformación y pone en riesgo a familias vulnerables.

Además, se detectó que algunos de estos mismos actores se han dedicado a difundir rumores entre la población, afirmando que el proyecto tiene como objetivo expulsarlos de los terrenos donde viven y trabajan, dejándolos sin opciones ni respaldo institucional.

Estas acciones buscan socavar la confianza comunitaria y generar temor, con la finalidad de proteger intereses económicos ilegítimos. Ante esto, se vuelve fundamental fortalecer la comunicación clara y directa, brindar información transparente y desmentir cualquier narrativa que contradiga los principios participativos y de respeto a los derechos humanos que sustentan el proyecto. El abordaje institucional debe contemplar estrategias de información permanente, articulación con autoridades locales y medidas para prevenir la desinformación y proteger a las comunidades frente a posibles estafas.

Expectativas de seguridad jurídica y legado familiar

Durante las sesiones informativas y las conversaciones en campo, se identificó un sentimiento de esperanza por parte de muchos habitantes del Refugio. Una de las aspiraciones más recurrentes fue la posibilidad de obtener derechos legales sobre los terrenos que han ocupado durante años y que forman parte integral de su historia familiar.

Para muchas personas, este proyecto representa no solo una oportunidad para mejorar su calidad de vida actual, sino también una forma de dejar un legado a sus hijos e hijas, mediante la regularización de la propiedad y el acceso a programas que permitan el desarrollo económico y social de sus familias.

Este anhelo de seguridad jurídica y de transmisión generacional refuerza la importancia del proyecto como una herramienta de justicia territorial, al tiempo que destaca la necesidad de acompañar a las comunidades con procesos informativos claros, accesibles y sostenidos en el tiempo.

Sentimiento de abandono institucional y falta de servicios básicos

Una parte significativa de la población manifestó sentirse históricamente abandonada por el Estado y, particularmente, por los gobiernos locales. Este sentimiento se sustenta en la falta de atención en la prestación de servicios básicos bajo el argumento de que las comunidades se encuentran dentro de un área protegida.

Entre los principales reclamos se encuentran:

1. Ausencia de sistemas de recolección de residuos.
2. Caminos sin estructura vial adecuada (sin superficies de ruedo, cunetas ni canalización de aguas).
3. Carencia de estructuras de movilidad peatonal y señalización.
4. Falta de transporte público regular y accesible.
5. Inexistencia de espacios públicos para la recreación, el deporte y el encuentro comunitario.

Las comunidades sienten que el refugio ha sido utilizado como excusa para justificar décadas de inacción institucional, colocándolas en una situación de exclusión y precariedad. El proyecto de desafectación representa, en este sentido, una oportunidad para corregir esta deuda histórica, integrando a las comunidades en la planificación territorial y garantizando el acceso equitativo a los derechos fundamentales como ciudadanos costarricenses.

Presencia de población migrante y recomendaciones sobre regularización

Se constató que una proporción significativa de las propiedades habitadas dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte está ocupada por población migrante, principalmente de origen nicaragüense. Esta población ha buscado en Costa Rica la posibilidad de construir un futuro con mayor estabilidad, integrándose en actividades productivas y formando parte activa de las comunidades locales.

En este contexto, es importante aclarar que para acceder a una concesión de uso del suelo y a un título de propiedad por 25 años (renovable y heredable), se requiere tener la documentación personal al día. En el caso de personas extranjeras, únicamente podrán aplicar a este beneficio aquellas que cuenten con cédula de residencia vigente.

Se recomienda, por tanto, a la población migrante:

1. Verificar el estado de su situación migratoria.
2. Mantener sus documentos legales actualizados.
3. Iniciar cuanto antes los trámites de regularización migratoria, si aún no lo han realizado.

Estas acciones permitirán que, al momento de entrar en vigencia la ley y los mecanismos de desafectación, las personas estén en condiciones de optar por los beneficios previstos, sin contratiempos administrativos.

Cierre de la primera fase de participación social

Esta jornada de socialización representa la apertura formal del proceso participativo con las comunidades asentadas dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte. Los talleres ejecutados en las comunidades priorizadas del cantón de Los Chiles constituyen la fase inicial del plan de acción del proyecto, en la que se ha compartido información clave, se ha escuchado a los actores locales y se han recogido percepciones fundamentales para avanzar de forma informada y transparente.

El proyecto busca dar una respuesta integral, humanitaria y ambientalmente sostenible, mediante un proceso de desafectación legal que permita excluir del Refugio aquellas áreas donde habitan personas, regularizar su tenencia y establecer mecanismos de uso compatible con el entorno, en armonía con la protección del resto del Refugio.

Con el cierre de esta primera etapa se abre paso a nuevas fases que permitirán:

1. Consolidar los insumos recolectados en los talleres.
2. Identificar con mayor precisión a las personas y familias potencialmente impactadas.
3. Definir retos institucionales y comunitarios para la implementación efectiva de la desafectación.
4. Formular estrategias de acompañamiento técnico, legal y social para las partes involucradas.

Este proceso constituye un primer paso clave para la construcción colectiva de soluciones que reconozcan los derechos humanos, promuevan la equidad territorial y fortalezcan el vínculo entre conservación y desarrollo rural.

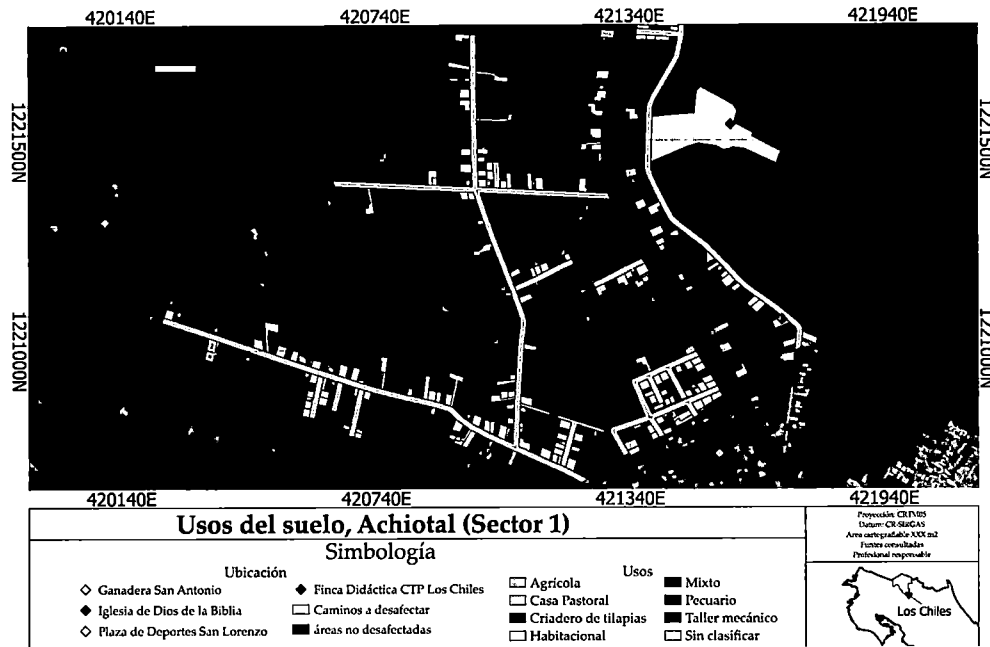
Gestión de la información y creación de plataforma de consulta

Durante el proceso de la gestión social, se trabajó en el ordenamiento y jerarquización de la información geográfica, a fin de generar una interfase que permita un acceso fácil y claro de la información recopilada y que, a su vez, permitirá un proceso de retroalimentación sencillo y de bajo costo.

Las tareas de compilación de información geográfica se centraron en identificar los polígonos que fueron enviados por las instituciones encargadas de definir las áreas a desafectar en las comunidades de Achiotal, Tablillas, Cuatro Esquinas, Las Flores, La Trocha e Isla Chica.

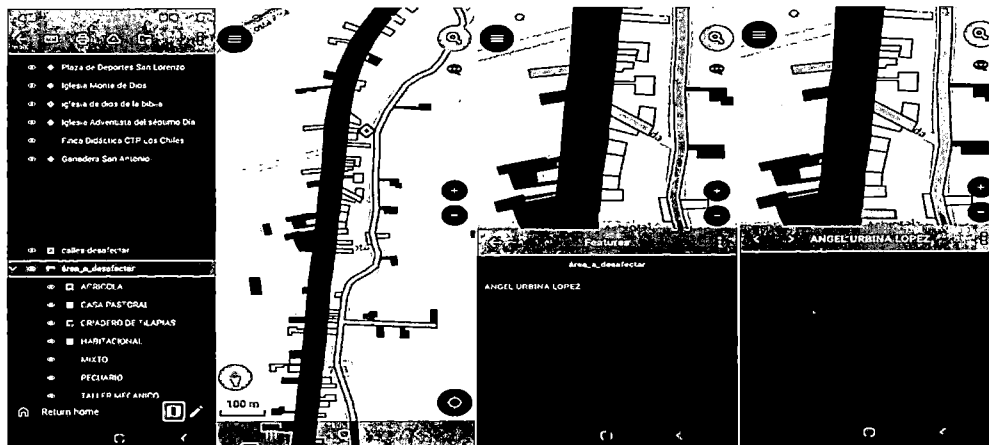
A partir del estudio realizado por el DIMEX y la capa de vectores de puntos generada con la información de las personas consultadas en las propiedades, se realizó una unión con los polígonos individuales para tener mayor claridad sobre a qué persona se asocia cada polígono.

Figura 116. Mapa de referencia de ubicación de las entidades geográficas en sector Achiotal, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Fuente: INDER, 2025.

Figura 117. Ejemplo Interfase de SIG para consulta en campo



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD REALIZADOS DENTRO DE LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

Grupo herpetofauna

Se encontró una diversidad de 25 especies de anfibios y reptiles en los tres sectores de muestreo. Los anfibios fueron el grupo más abundante con 15 especies y las ranas asociadas a lagunas y charcas fueron las más frecuentes de observar.

Los reptiles estuvieron poco representados, pero cabe mencionar las lagartijas delgadas, las iguanas de casco, caimanes, basiliscos y una serpiente acuática, lo cual demuestra que la diversidad de este grupo es importante y está relacionada principalmente con áreas inundadas o cuerpos de agua.

La diversidad de anfibios y reptiles observada es común para las tierras bajas de la zona norte del país, predominando las especies asociadas a lagunas, lagos, ríos y en menor medida las especies asociadas a bosques. No se encontró ninguna especie en una categoría de amenaza.

Si bien la salamandra observada es relativamente común, la presencia de este grupo de anfibios representa un hallazgo importante para la protección de los hábitats húmedos en la región de Los Chiles y refleja la importancia de garantizar este tipo de ecosistemas, como los son las áreas boscosas y zonas húmedas dentro de las zonas escogidas para la compensación.

Grupo mamíferos terrestres

La intensidad del muestreo total fue de 3024 horas/trampa, con lo que se logró detectar ocho especies de mamíferos, agrupadas en seis diferentes familias, de estas especies, seis fueron detectadas en el Bosque 2, mientras que solo tres especies se detectaron en Bosque 1.

En el Bosque 1, se logró fototrampear la especie *Cuniculus paca*, que se encuentra catalogada como población reducida o amenazada en Costa Rica. Mientras que en Bosque 2, se logró detectar la especie *Leopardus pardalis*, la cual se encuentra en peligro de extinción en Costa Rica.

La especie que presentó mayor registro en Bosque 1 fue el *Dasybus novemcinctus* (armadillo) con seis registros, seguido de *Cuniculus paca* con cuatro registros, mientras que en el Bosque 2, el registro de *Philander melanurus* fue el más alto con cinco datos, seguido de *Tamandua mexicana* con tres registros. La cámara que obtuvo más registros fue la CT2, mientras que la cámara CT4 no obtuvo registros pese a que se colocaron en sitios con características similares como cercanía a senderos y a cuerpos de agua.

Los índices calculados sugieren mayor diversidad en el Bosque 2, sin embargo, estos índices no discriminan sobre especies en peligro o especies raras.

Grupo mamíferos voladores

El Bosque 2 destacó como el de mayor diversidad y riqueza, al registrar más especies y una representación más amplia de gremios tróficos. Esto podría estar relacionado con una mayor heterogeneidad del hábitat o condiciones más favorables para la actividad de murciélagos en

ese sitio. En contraste, el Bosque 1 presentó una riqueza menor y menos diversidad funcional, lo que podría atribuirse a limitaciones en el hábitat o factores ambientales durante el monitoreo.

Las cinco especies capturadas en ambos sitios están distribuidas en tres gremios tróficos: insectívoros, frugívoros y hematófagos. Estas especies reflejan la diversidad funcional de los murciélagos en los ecosistemas tropicales, desempeñando roles esenciales en el control de insectos (*Rhynchonycteris naso*, *Myotis elegans*, *Gardnerycteris crenulatum*), la dispersión de semillas (*Carollia castanea*) y la regulación de poblaciones de mamíferos (*Desmodus rotundus*).

Los resultados mostraron diferencias en la riqueza de especies entre los sitios muestreados, lo que sugiere que las características del hábitat y las condiciones climáticas podrían influir en la actividad y composición de las comunidades de murciélagos. Sin embargo, los datos obtenidos son muy bajos para poder dar a conocer las condiciones del sitio o para un análisis estadístico robusto.

Los datos obtenidos pueden servir como base para futuros estudios y estrategias de conservación que garanticen la preservación de la biodiversidad local y la sostenibilidad de los ecosistemas en la región.

Grupo avifauna

Durante el período de estudio se registraron 103 especies de aves, con un total de 1813 individuos distribuidos entre tres sitios de muestreo. Los resultados reflejan una alta diversidad de especies en la región: el Bosque 2 muestra la mayor riqueza en términos de número de especies (78), seguido de la zona de desafectación (58 especies) y el Bosque 1 (56 especies). La variabilidad en la abundancia relativa de las especies entre los sitios indica que diferentes hábitats ofrecen recursos específicos que atraen a diversas comunidades de aves.

El análisis de las familias de aves presentes en el muestreo mostró que la familia Tyrannidae (mosqueros) fue la más abundante, seguida de Parulidae (reinitas) y Thraupidae (tanganas), lo que indica que el ecosistema está dominado por especies insectívoras, frugívoras y granívoras. Estos resultados sugieren que los sitios de estudio ofrecen una combinación de hábitats que favorecen una amplia gama de estrategias alimenticias y comportamientos.

En cuanto a los índices de diversidad, el índice de Shannon-Wiener indicó que todos los sitios presentaron una alta diversidad, con valores entre 3 y 4, lo que señala una distribución equitativa de las especies en los ecosistemas muestreados. La zona de desafectación mostró el mayor valor de diversidad, seguida por el Bosque 1 y el Bosque 2.

El índice de Simpson corroboró esta tendencia, al mostrar valores cercanos a cero, lo que indica una probabilidad baja de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, lo que confirma la alta diversidad.

Finalmente, el índice de Margalef reveló una rica variedad de especies en todos los sitios, con los valores más altos en el Bosque 2 y la zona de desafectación, lo que resalta la riqueza de especies en estos hábitats. En conjunto, los resultados sugieren que la región presenta una notable biodiversidad, aunque la conservación de estos ecosistemas es crucial para mantener la conectividad y la diversidad de especies a largo plazo.

El área de estudio en la región fronteriza de Costa Rica, dominada por potreros y zonas de crecimiento secundario, presenta una notable diversidad biológica, especialmente en términos de aves, tanto migratorias como residentes. A pesar de la intervención humana en el paisaje, la región continúa siendo crucial para especies que dependen de hábitats modificados, como las aves acuáticas en los humedales y las aves migratorias que utilizan la zona como punto de descanso. Sin embargo, los impactos de las actividades agropecuarias y la falta de conexión entre los ecosistemas aledaños limitan la efectividad de los sitios de muestreo, que funcionan como islas ecológicas.

La presencia de especies clave, como las aves migratorias y rapaces, refleja la diversidad de hábitos alimenticios y funciones ecológicas presentes en la zona. Aunque la mayoría de las especies no están amenazadas, algunas, como el perico azteca (*Eupsittula nana*) y el gavilán de ciénaga (*Busarellus nigricollis*), muestran tendencias que requieren atención.

La conservación de estos ecosistemas es fundamental no solo para la preservación de estas especies, sino para mantener la biodiversidad de la región norte de Costa Rica. El estudio resalta la importancia de promover la conectividad entre hábitats para garantizar la salud ecológica a largo plazo, y la necesidad de un manejo adecuado de la tierra para mitigar los efectos negativos de las actividades humanas.

Flora

Ambos sitios evaluados presentan valores que indican que son sitios diversos, pues presentan valores de índice de Shannon (H') de 3.035 para el bosque de Erlen Hernández y 2.933 del CTP de los Chiles, por lo que se puede concluir que el bosque de Erlen Hernández es el más diverso.

Las dos especies más representativas en el bosque del CTP de los Chiles son *Astrocaryum alatum* con 13.07 % y *Attalea butyracea* con 9.43 %, ambas suman 22.5% del IVI. Las dos especies más representativas para el bosque de Erlen Hernández son *Astrocaryum alatum* con 9.73 % y *Brosimum guianense* con 6.78 %, ambas suman 16.51% del IVI.

Se encontraron un total de 473 arb/ha en el bosque del CTP de Los Chiles. Un total 527 arb/ha se contabilizaron en el bosque de Erlen Hernández.

Las familias con mayor riqueza en el bosque del CTP de Los Chiles son Rubiaceae con un total de cuatro especies, seguida por la Fabaceae papilionoideae, Fabaceae mimosoideae, Polygonaceae, Sapindaceae con un total de dos especies cada una.

En el bosque de Erlen Hernández, las familias con mayor riqueza son Moraceae y Arecaceae con un total de tres especies cada una, seguida por la Fabaceae papilionoideae, Fabaceae mimosoideae, Polygonaceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Polygonaceae y Rubiaceae con un total de dos especies cada una.

En las tres PPM ubicadas en áreas de No Bosque se encuentran dominadas por las familias de Fabaceae mimosoideae, Lauraceae y Urticaceae.

En ambos sitios de muestreo los mayores valores de área basal se presentaron en las clases diamétricas menores y mayores, clases donde se acumula mayor cantidad de individuos (clase baja) y donde se encuentran los árboles más gruesos (clase alta).

CONCLUSIONES DE LOS ESTUDIOS DE BIODIVERSIDAD REALIZADOS DENTRO DE LA ZONA DE COMPENSACIÓN

Grupo herpetofauna

Se encontró una diversidad de 15 especies de anfibios y 15 especies de reptiles en los tres planos de muestreo. La abundancia de ambos grupos fueron también muy altas y ligeramente mayores en anfibios.

Las ranas más abundantes fueron las ranas de lluvia, asociadas a zonas boscosas, presencia de hojarasca y humedad. Los reptiles estuvieron bien representados, por todos los grupos tanto de tortugas, caimanes, serpientes y lagartijas, asociadas tanto a zonas inundables y bosques maduros. La diversidad de anfibios y reptiles observada es común para las tierras bajas de la Zona Norte del país. No se encontró ninguna especie en una categoría de amenaza.

La presencia de la salamandra estriada representa un hallazgo importante para la protección de los hábitats húmedos en la región de Los Chiles y refleja la importancia de garantizar este tipo de ecosistemas, como los son las áreas boscosas y zonas húmedas dentro de estas zonas escogidas para la compensación ecológica.

De forma comparativa con los bosques de referencia cerca del área de desafectación, la zona de compensación presenta una mayor diversidad y abundancia de todos los grupos. Desde el punto de vista del grupo de los anfibios y reptiles, las características ecológicas de las zonas escogidas para la compensación presentan elementos similares a cuerpos de agua y parches boscosos poco alterados que permiten compensar ecológicamente el uso de los terrenos en la zona de desafectación.

Grupo mamíferos terrestres

Tras la colocación de 10 cámaras trampas y 6 recorridos efectuados, se detectó la presencia de 13 especies de mamíferos terrestres, pertenecientes a nueve familias, mientras que tres individuos del orden Rodentia no pudieron ser identificados.

El Plano que presentó mayor cantidad de especies fue 2014, seguido de 1994 y por último 2013, sin embargo, el Plano 1994 fue donde se registró la mayor cantidad de individuos y 2013 donde se registró menor cantidad de individuos.

La especie con más registros en totalidad fue el venado (*Odocoileus virginianus*) con 12 datos mediante el uso de cámaras trampas, algunos de los individuos pueden ser diferenciados entre machos y hembras, debido al crecimiento de las astas. La segunda especie con más registros es *Alouatta palliata*, debido a sus registros auditivos y comportamientos gregarios. Se destaca el registro mediante avistamiento directo de *Marmosa zedoni*, aunque su estado de conservación LC es un animal difícil de detectar por su tamaño, comportamiento arborícola y patrón de actividad nocturno.

Cuatro especies detectadas poseen estados de conservación negativos. Dentro de la categoría Vulnerable de la UICN se encuentran las dos especies de primates reportadas (*Alouatta palliata* y *Cebus imitator*) y tres especies protegidas por la legislación nacional al ser consideradas especies en peligro de extinción como lo son *Panthera onca*, *Leopardus pardalis* y *Alouatta*

palliata. La presencia de estas cuatro especies constituye un incentivo de protección de las áreas de compensación tras la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Los análisis estadísticos mediante el cálculo de índices indican que según Shannon-Wiener, los Planos 2013 y 1994 son sitios de baja diversidad, y Plano 2014 una diversidad moderada. El índice calculado de Simpson no muestra presencia de dominancia por parte de una especie en específico. Mientras que el índice de Margalef indica que los Planos estudiados no poseen una riqueza alta de especies. Se concluye con esto, que, al detectar especies importantes por su estado de conservación, los índices calculados no ayudan a reflejar la importancia de estas especies desde la estadística, por lo que es válido enfocar los esfuerzos de conservación en las especies amenazadas.

Estos índices indican mayor diversidad de especies entre las zonas de compensación y las zonas de desafección, en donde la mayoría de las especies detectadas en esta última zona fueron registradas en las zonas de compensación, excepto por las especies *Cuniculus paca* y *Procyon lotor*.

Grupo mamíferos voladores

El sitio que presentó mayor abundancia de individuos fue el Plano 2013, sin embargo, el sitio con mayor diversidad de especies representada por distintos gremios tróficos fue el Plano 2014. El Plano 1994 fue el que presentó menor diversidad, esto pudo haber sido por las condiciones del sitio menos favorables para la colocación de las redes de niebla por ser un área con bastantes palmas.

El género de murciélago más capturado fue la especie *Carollia*, específicamente *Carollia sowelli*. Y lo menos capturados, solo con un registro de cada especie fueron la especie *Glossophaga soricina*, *Choeroniscus godmani*, *Myotis riparius* y *Lophostoma brasiliensis*.

Los índices de diversidad concluyeron que el Plano 2014 mostró la mayor diversidad según los índices de Shannon-Wiener y Simpson, lo que sugiere una comunidad ecológica más equilibrada. El Plano 2013 presentó valores intermedios en ambos índices, lo cual refleja una diversidad moderada, y el Plano 1994 tuvo los valores más bajos, lo que indica menor diversidad y potencialmente menor estabilidad ecológica. El índice de Margalef mostró que el Plano 2014 tiene la mayor riqueza específica, lo que sugiere una mayor variedad de especies en comparación con los otros sitios.

La presencia de murciélagos de distintos gremios tróficos (frugívoros, insectívoros, nectarívoros, hematófagos) resalta la importancia ecológica de los sitios de muestreo, ya que estas especies desempeñan roles clave en la dispersión de semillas, control de insectos, polinización y otros. La conservación de los parches de bosque en el área es fundamental para garantizar la estabilidad y funcionalidad de estos ecosistemas.

Realizando una comparación entre las dos áreas de muestreos, el área de desafección y de compensación, el Plano 2014, dentro del área de compensación, destaca como el sitio con mayor riqueza y equilibrio ecológico. También se observó una mayor abundancia de individuos

en el Plano 2013, mientras que en el área de desafectación no se reportó un sitio con una abundancia significativamente superior.

En diversidad funcional, el área de compensación presentó una mayor representación de gremios tróficos, lo que sugiere que el hábitat tiene un impacto directo en la distribución de las especies. En términos generales, el área de compensación donde se realizaron los muestreos presenta mayor riqueza y abundancia de especies en comparación con los sitios muestreados en el área de Desafectación.

Grupo avifauna

Durante el período de estudio se registraron 139 especies de aves, con un total de 1631 individuos distribuidos entre tres sitios de muestreo. Los resultados reflejan una alta diversidad de especies en la región, donde el Plano 2014 muestra la mayor riqueza en términos de número de especies (104), seguido del Plano 1994 (90 especies) y el Plano 2013 (73 especies). La variabilidad en la abundancia relativa de las especies entre los sitios indica que diferentes hábitats ofrecen recursos específicos que atraen a diversas comunidades de aves. Además, estos sitios presentaron muchísimas más especies comparados con los sitios de monitoreo que se ubicaban aledaños al cordón fronterizo

El análisis de las familias de aves presentes en el muestreo mostró que la familia Tyrannidae (mosqueros) fue la más abundante, seguida de Ardeidae (garzas) y Thraupidae (tangaras), lo que indica que el ecosistema está dominado por especies insectívoras, frugívoras y de humedal. Estos resultados sugieren que los sitios de estudio ofrecen una combinación de hábitats que favorecen una amplia gama de estrategias alimenticias y comportamientos.

En cuanto a los índices de diversidad, el Índice de Shannon-Wiener indicó que todos los sitios presentaron una alta diversidad, con valores entre 3 y 4, lo que señala una distribución equitativa de las especies en los ecosistemas muestreados. Los sitios Plano 2013 y Plano 2014 muestran el mayor valor de diversidad. El índice de Simpson corroboró esta tendencia, al mostrar valores cercanos a cero, lo que indica una probabilidad baja de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, lo cual confirma la alta diversidad.

Finalmente, el índice de Margalef reveló una rica variedad de especies en todos los sitios, con los valores más altos en el Plano 2014, lo que resalta la riqueza de especies en estos hábitats, donde el humedal y el bosque lluvioso son protagonistas. En conjunto, los resultados sugieren que la región presenta una notable biodiversidad, aunque la conservación de estos ecosistemas es crucial para mantener la conectividad y la diversidad de especies a largo plazo.

El área de estudio de la zona de compensación está dominada por bosques de galería y zonas de crecimiento secundario, presenta una notable diversidad biológica, especialmente en términos de aves, tanto migratorias como residentes. A pesar de la intervención humana en el paisaje, la región continúa siendo crucial para especies que dependen de hábitats modificados, como las aves acuáticas en los humedales y las aves migratorias que utilizan la zona como punto de descanso.

La presencia de especies clave, como las aves migratorias y rapaces, refleja la diversidad de hábitos alimenticios y funciones ecológicas presentes en la zona. Aunque la mayoría de las especies no están amenazadas, algunas, como el perico azteca (*Eupsittula nana*) y el gavilán de ciénaga (*Busarellus nigricollis*) muestran tendencias que requieren atención. La

conservación de estos ecosistemas es fundamental no solo para la preservación de estas especies, sino para mantener la biodiversidad de la región norte de Costa Rica. El estudio resalta la importancia de promover la conectividad entre hábitats para garantizar la salud ecológica a largo plazo, y la necesidad de un manejo adecuado de la tierra para mitigar los efectos negativos de las actividades humanas.

Flora

Los tres sitios evaluados presentan valores que indican que son sitios diversos, presentan valores de índice de Shannon (H') de 3.7813 para el Plano 2014, 2.7758 para el Plano 2013 y 3.2820 para el Plano 1994, se puede concluir que el Plano 2014 es el más diverso.

Las tres especies más representativas del Plano 1994 son *Attalea butyracea* con 13.7 %, *Luehea seemannii* con 7.7 % y *Tapirira guianensis* con 7.6 %, entre las tres suman un total de 29 % del IVI.

Las tres especies más representativas para el Plano 2013 son *Croton smithianus* con 14.3 %, *Attalea butyracea* con 13.4 % y *Simarouba amara* con 11.7 %, entre las tres suman un total de 39.4 % del IVI.

Las tres especies más representativas para el Plano 2014 son *Attalea butyracea* con 9.62 %, *Astrocaryum alatum* con 6.17 % y *Malouetia guatemalensis* con 5.17 %, entre las tres suman un total de 20.96 % del IVI.

Se encontraron un total de 468 arb/ha para el Plano 1994. Un total 468 arb/ha se contabilizaron en el Plano 2013. Se encontraron un total de 510 arb/ha para el Plano 1994.

Las familias con mayor riqueza en el Plano 1994 son Malvaceae con un total de 16 especies, seguida por la Arecaceae con 13 especies, Anacardiaceae con 12 y Sapindaceae con 10 especies.

En el Plano 2013, las familias con mayor riqueza son Euphorbiaceae con un total de 26 especies, seguida por la Simaroubaceae con 20 especies, Annonaceae con 13 y Fabaceae con 12.

En el Plano 2014, las familias con mayor riqueza son Arecaceae con un total de 49 especies, Apocynaceae con 29 especies y Fabaceae con 19 especies.

En el Plano 2014 los mayores valores de área basal se presentaron en la clase diamétrica mayor, donde se encuentran los árboles más gruesos, valor característico de bosques primarios de acuerdo a la bibliografía consultada, por lo tanto, este sitio constituye el mejor conservado de los tres planos analizados, seguido por el Plano 2013 y por último el Plano 1994.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS DE ZONAS A DESAFECTAR VS. ZONAS A COMPENSAR

Una vez realizado el trabajo de campo y analizado las opciones de terreno que se tienen para la compensación de la zona a desafectar, se tienen las siguientes conclusiones de manera general:

Ganancia neta de biodiversidad: Los análisis indican que, al designar el área estudiada en las fincas propuestas colindantes al RNVS Caño Negro como zona de compensación, se logra una ganancia neta en biodiversidad. Esto valida la selección de dicha zona como adecuada para cumplir con los objetivos de conservación establecidos.

Diversidad y riqueza de hábitats: La zona propuesta para compensación no solo supera en biodiversidad a la zona de desafectación, sino que además incorpora ecosistemas valiosos como humedales extensos, lo cual fortalece la protección de hábitats ecológicamente frágiles y aumenta la resiliencia ecológica del territorio.

Oportunidad para restauración y conservación estatal: La eventual incorporación de los terrenos propuestos para la compensación que son colindantes al RNVS Caño Negro bajo la administración del SINAC brindaría una oportunidad estratégica para la restauración natural de áreas degradadas y para consolidar la conectividad ecológica dentro del sistema de Áreas Silvestres Protegidas.

Continuidad del paisaje y experiencia institucional: La similitud en paisaje y uso del suelo entre la zona de compensación y el RNVS-Caño Negro facilitaría el manejo técnico, lo cual permitiría al personal del SINAC aplicar su experiencia previa y optimizar los esfuerzos de conservación.

Regulación comunitaria de servicios ecosistémicos: El uso actual del área de compensación por parte de comunidades locales puede transformarse en una oportunidad si se establece un esquema de manejo que regule y valore los servicios ecosistémicos, garantizando su sostenibilidad y beneficio compartido.

Bajo impacto de la desafectación: Dado que los terrenos propuestos para desafectación presentan un alto grado de alteración y un uso predominantemente urbano, su exclusión del régimen de protección no representa una pérdida significativa para la biodiversidad. Esto refuerza la legitimidad de aplicar una compensación ecológica en un sitio más biodiverso y ecológicamente funcional.

Importancia de conservar especies vulnerables: A pesar de que la zona a desafectar no alberga especies amenazadas, la zona de compensación sí lo hace. Por ello, su protección debe ser prioritaria y formar parte integral de una estrategia de conservación activa, enfocada en mejorar los hábitats de estas especies sensibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altas de Costa Rica (2014). Zonas de Vida. Atlas de Costa Rica 2014 (tec.ac.cr)

- Bawa, K. S. & L. McDade. (1994). The plant community: composition, dynamics, and life-history processes – Commentary, p.68. *In* L. McDade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. The University of Chicago, Chicago, Illinois.
- BID. (2021). Guía para la Norma de Desempeño Ambiental y Social 6: Conservación de la Biodiversidad y Gestión Sostenible de Recursos Naturales Vivos. New York: BID.
- Bolaños, R.; Watson, V., y Tosi, J. (2005). Mapa ecológico de Costa Rica (Zonas de Vida), según el sistema de clasificación de zonas de vida del mundo de L.R. Holdridge), Escala 1:750 000. Centro Científico Tropical, San José, Costa Rica.
- Camacho, M. (2000). *Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical: Guía para el establecimiento y medición*. Turrialba: CATIE.
- Caro, T. (2003). Umbrella species: critique and lessons from East Africa. *Animal Conservation*, 6(2), 171-181. <https://doi.org/10.1017/s1367943003003214>
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). (2001). Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Eds. B Louman, D Quirós y M Nilsson. Turrialba, CR. 265 p.
- Estrella, J. P. & L. Piedra. (2018). Anfibios y reptiles (Herpetofauna) en las asociaciones vegetales de la Laguna de Gandoca, Limón, Costa Rica. *Tecnología en Marcha*, 127-135.
- Fournier, L. (1980). Esbozo fitogeográfico de Costa Rica. *In*: Introducción a la Flora de Costa Rica. Montiel, San José, Universidad de Costa Rica.
- Garber, P., Estarda, A., Pavelka, M. (2005). New Perspectives in the Study of Mesoamerican RPimates: Concluding Comments and Conservation. Department of Anthropology, Illinois, Urbana Il.
- Garzón Hernández, E. (2001). Estudio poblacional de guayacán real (*Guaiacum sanctum* L.) en el Parque Nacional Palo Verde y en Las Delicias de Garza, Guanacaste. Tesis Lic. Heredia. CR, Facultad de Ciencias de la Tierra y Mar. Escuela de Ciencias Ambientales. 89 p.
- González Maya, J. F., y J. Schipper, (2006a), *Calculando el uso de hábitat en áreas montañosas: efectos de elevación y pendiente sobre jaguares y su presa en Talamanca, Costa Rica*, Congreso Suramericano de Mastozoología, Gramado.
- González J., E. (1991). Recolección y germinación de semillas de 26 especies arbóreas del bosque húmedo tropical. *Revista De Biología Tropical*, 39(1), 47–51. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/24574>
- Guariguata M; Kattan G. (2002). *Ecología y conservación de Bosques Neotropicales*. Cartago, CR. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 692 p.
- Henoa, C. (2022). Caracterización de la diversidad y estructura genética espacial de la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*) en la matriz urbana del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Universidad de Antioquia. Antioquia, Colombia.
- Holdridge, LR. (1978). *Ecología basada en las zonas de vida*. San José, CR. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 216 p.
- Huerta, J. (2020). Mamíferos Carnívoros como indicadores de perturbación en un Corredor Biológico de la Sierra Madre Oriental. Montecillo, Texcoco, Estado de México.
- Instituto de desarrollo Rural (2024). Documento Complementario al Pliego de Condiciones Licitación Mayor. Contratación de Servicios para Estudios de Biodiversidad para la Desafectación de las Comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre

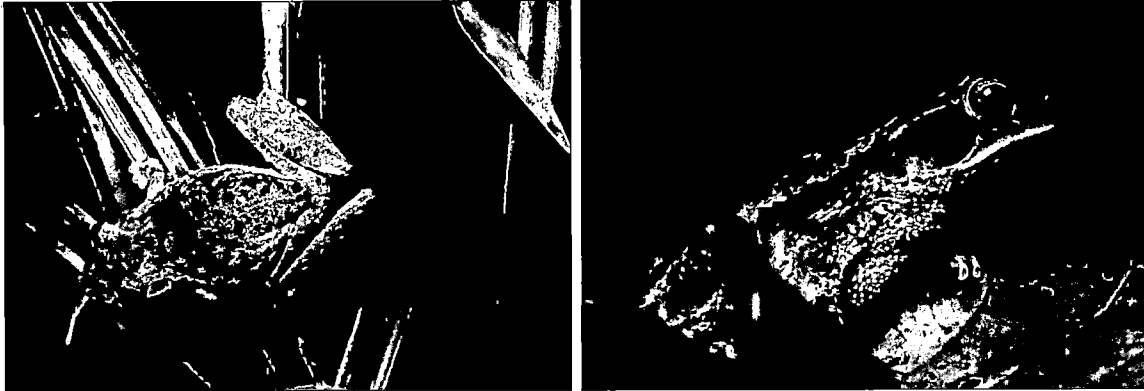
- Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua y su compensación ambiental con modalidad según demanda.
- Instituto Nacional de Aprendizaje. (s. f.). Historia Natural de Costa Rica. Capítulo 4: Vegetación de Costa Rica, biodiversidad y riqueza. https://www.inapidte.ac.cr/pluginfile.php/19801/mod_resource/content/1/Vegetacion%20de%20Costa%20Rica%20%28v-asec%29.pdf
- ITCR (Instituto Tecnológico de Costa Rica). (2014). Atlas Digital de Costa Rica. Cartago: 64 ITCR.
- IUCN. (2025). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2025-1. <https://www.iucnredlist.org>
- Janzen (1991). Historia natural de Costa Rica. San José, Costa Rica, 1 ed. 822 pág.
- Jones, G., Villalobos C., y Menacho, R. (2021). Amenazas que enfrentan los monos congo (*Alouatta palliata*) en Costa Rica e iniciativas de conservación para el bienestar y una coexistencia sana con la especie. *Biocenosis*: V32. San José, Costa Rica.
- Lacher Jr, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. A., & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy*, 100(3), 942-964. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gvy183>
- LaVal, R. K., y Rodríguez, B. (2002). *Murciélagos de Costa Rica*. Editorial INBio.
- Magurran, A. (1988). Ecological diversity and its measurement. Croom Helm, London- Sydney.
- Marín, P. (2019) El mono *Cebus imitator* (Primates: Cebidae) se alimenta del fruto de *Hedyosmum mexicanum* (Chloranthaceae) en las alturas de Costa Rica. UNED RESEARCH JOURNAL.
- Martinez, V., Tobar, S., Albergoli, F. (2025). Densidad, tamaño y composición de grupos de monos congo, *Alouatta palliata* (Atelidae) y cara blanca, *Cebus imitator* (Cebidae) en bosque seco y áreas de dosel reducido, Costa Rica. *Biología Tropical*.
- Maza, M. B. (2013). *Manual para el Monitoreo de Fauna Silvestre en Chile*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Medellín, R. A., Equihua, M., & Amin, M. A.** (2000). Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in neotropical rainforest. *Conservation Biology*, 14(6), 1666–1675. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.99068.x>
- Medellín, R., Torre, A., Zarza, H., Chávez, C. Ceballos, G. (2018). *El jaguar en el siglo XXI: La perspectiva continental*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Medina-Fitoria, A.** (2014). *Murciélagos de Nicaragua. Guía de campo* (1ª ed.).
- Ministerio de Ambiente de Colombia (2018). Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.
- Montalvo, V., Sáenz, C., Cruz, J., Carrillo. (2017). Amenazas y efectos potenciales del cambio climático en poblaciones silvestres de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*): Revisión de su estado de conocimiento. *Revista de Ciencias Ambientales*. Heredia, Costa Rica.
- Morales Salazar, M. (2010). Composición florística, estructura, muestreo diagnóstico y estado de conservación de una cronosecuencia de Bosques Tropicales del Corredor Biológico Osa, Costa Rica. Tesis Lic. Cartago, CR. TEC. 115 p.
- Morera Beita, AA. (1998). Estructura y composición florística de los bosques secundarios del piso montano alto en la Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Tesis M.Sc. Göttingen, DE. Universidad Georgia Augusta de Göttingen. 74 p.
- Pinedo Morales, Gl. (2000). Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. (en línea). Turrialba,

- CR. Consultado 30 ago. 2012. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A4174E/A4174E.PDF>.
- Proyecto Corredores Biológicos (s.f.). Corredor Biológico Ruta Los Maleku Medio Queso. Corredor Biológico Ruta de los Malecu | Programa Nacional de Corredores Biológicos (PNCB) (biocorredores.org)
- Ramírez, N. (2021). INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL CONEJERA. Bogota: Secretaría de Ambiente.
- Ramírez, N. (2021). INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL CONEJERA. Bogota: Secretaría de Ambiente.
- Ramírez-Fernández, J. D., Sánchez, R., May-Collado, L. J., González-Maya, J. F., & Rodríguez-Herrera, B. (2023). Revised checklist, conservation status, and endemism of the mammals of Costa Rica. *THERYA*, 14(1).
- Reyes, C. C. (2021). INFORME ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MONITOREOS DE LA BIODIVERSIDAD AÑO 2021 DEL PARQUE ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL ECOLÓGICO DISTRITAL DE HUMEDAL CONEJERA. Bogota: Secretaría Distrital de Ambiente.
- Rodríguez Herrera, B., & Sánchez, R. (Eds.). (2015). Estrategia centroamericana para la conservación de los murciélagos. Universidad de Costa Rica, Escuela de Biología.
- Rubio, I., y Guevara, L. (2017). Variación en la coloración y los patrones del pelaje en los felinos. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México.
- Ruiz-Gutierrez, V. y J. Calderón. (2020). PROALAS Programa de América Latina para Aves Silvestres. Cornell Lab of Ornithology/CONABIO.
- Savage J.M. (2002). The Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Herpetofauna Between Two Continents, Between Two Seas. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.
- SEO/BirdLife. (2024). Código Ético para la Observación de Aves. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- SINAC (2018) ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL JAGUAR (*Panthera onca*) EN COSTA RICA A TRAVÉS DE LA INTEGRACIÓN DE DATOS DE REGISTRO DE LA ESPECIE Y MODELAJE DEL HABITAT IDÓNEO. San José, Costa Rica.
- SINAC. (2014). Inventario Forestal Nacional de Costa Rica: Diseño de parcela y medición de variables de sitio y dasométricas. San José: Programa Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal en Centroamérica y la República Dominicana.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2016). PLAN GENERAL DE MANEJO Y PROPUESTA DE LEY DE RÉGIMEN ESPECIAL PARA LA ADMINISTRACIÓN INSTITUCIONAL CONJUNTA DEL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CORREDOR FRONTERIZO NORTE (RNVSCFN)
- Sistema Nacional de Información Territorial. (2025). Servicios OGC del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. [https://www.snitcr.go.cr/ico_servicios_ogc_info?k=bm9kbzo6NDA=&nombre=Sistema%20Nacional%20de%20%C3%81reas%20de%20Conservaci%C3%B3n%20\(SINAC\)](https://www.snitcr.go.cr/ico_servicios_ogc_info?k=bm9kbzo6NDA=&nombre=Sistema%20Nacional%20de%20%C3%81reas%20de%20Conservaci%C3%B3n%20(SINAC))
- Stiles, G. y A. Skutch. (1989). *A Guide to the Birds of Costa Rica*. Cornell University Press. New York.
- Taylor, R. (2003). ¿Cómo medir la diversidad de aves presentes en los sistemas agroforestales? *Agroforestería en las Américas*, 117-123
- Torres, J., Espinoza, E., Lazcano, M. (2017) *Ecology and conservation of ocelot (Leopardus pardalis) in Northern Quintana Roo*. Asociación Mexicana de Mastozoología. México.

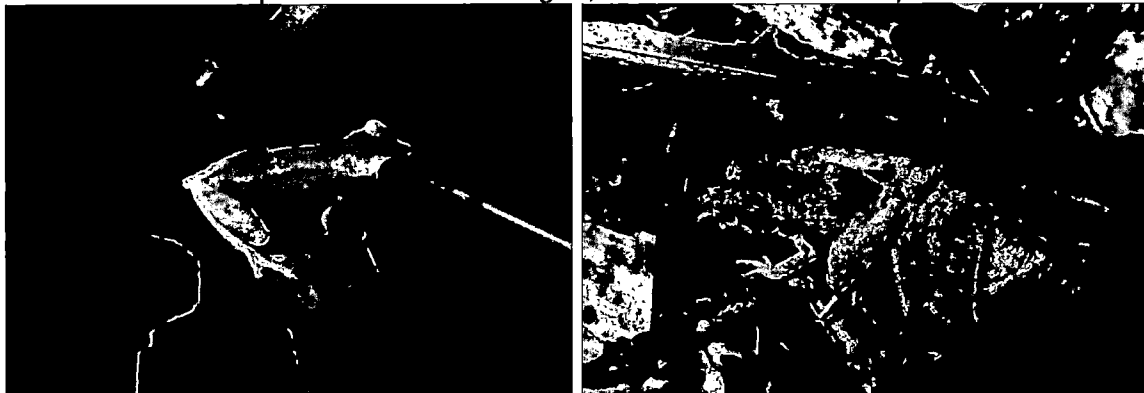
- IUCN 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2.
<https://www.iucnredlist.org>.
- Wilson, G., Delahay, R. (2001). A review of methods to estimate the abundance of terrestrial carnivores using field signs and observation. *Wildlife Research* 28, 151-164.
- York, H. A., Rodríguez-Herrera, B., Laval, R. K., Timm, R. M., & Lindsay, K. E. (2019). Field key to the bats of Costa Rica and Nicaragua. *Journal of Mammalogy*, 100(6), 1726-1749.
<https://kuscholarworks.ku.edu/handle/1808/29872>

ANEXOS**Anexo 1.**

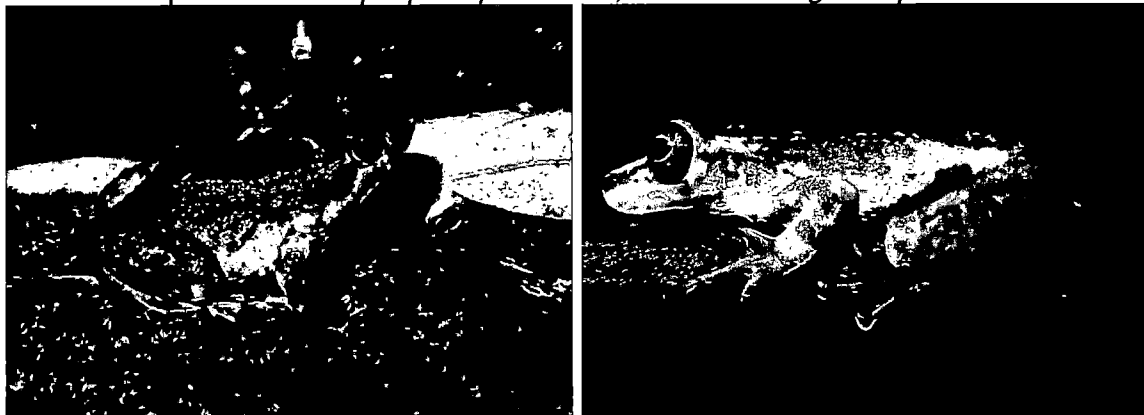
Zona de desafección: Fotografías de especies registradas del grupo de herpetofauna, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



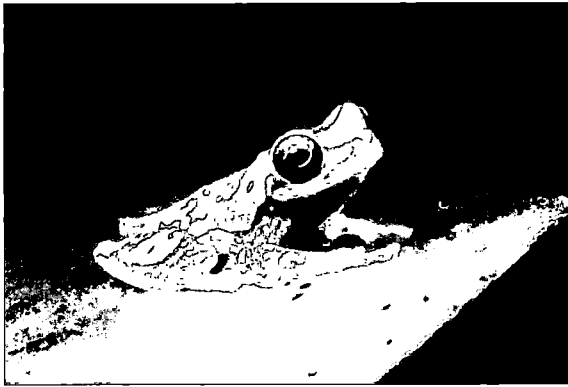
Izquierda *Scinax boulengeri*, derecha *Incilius valliceps*



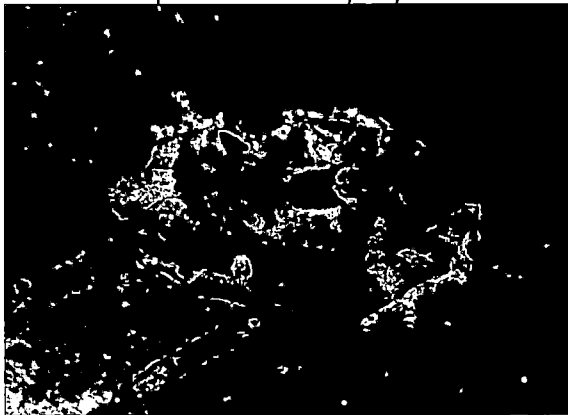
Izquierda *Dendropsophus phlebodes*, derecha *Craugastor persimilis*



Izquierda *Leptodactylus melanonotus*, derecha *Scinax elaeochroa*



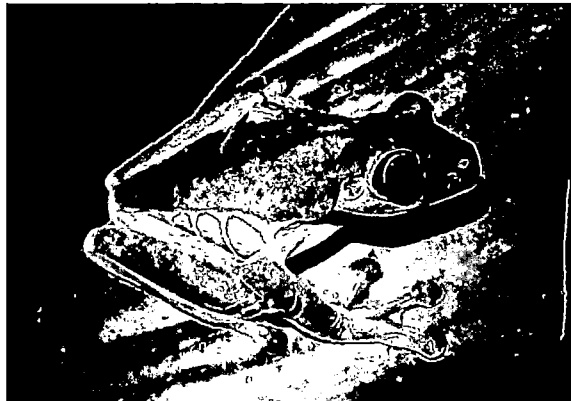
Izquierda *Dendropsophus ebraccatus*, derecha *Leptodactylus savagei*



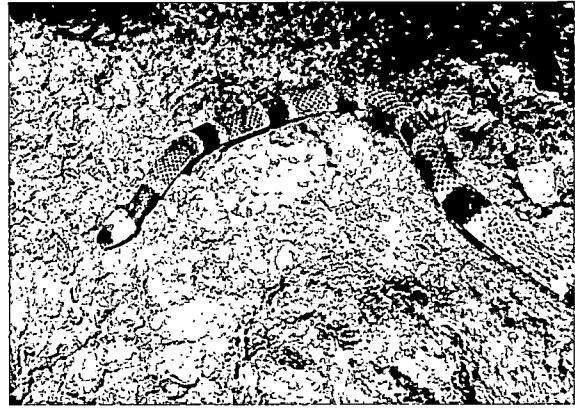
Izquierda *Diasporus diastema*, derecha *Leptodactylus fragilis*



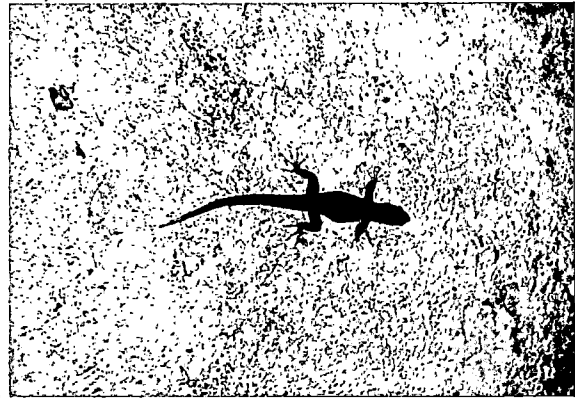
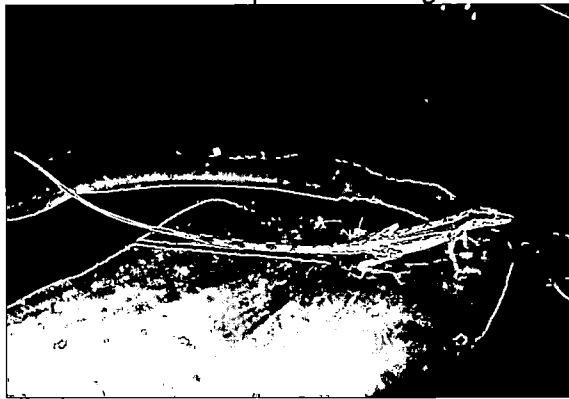
Izquierda *Smilisca puma*, derecha *Rhinella horribilis*



Izquierda *Lithobates forreri*, derecha *Agalychnis callidryas*



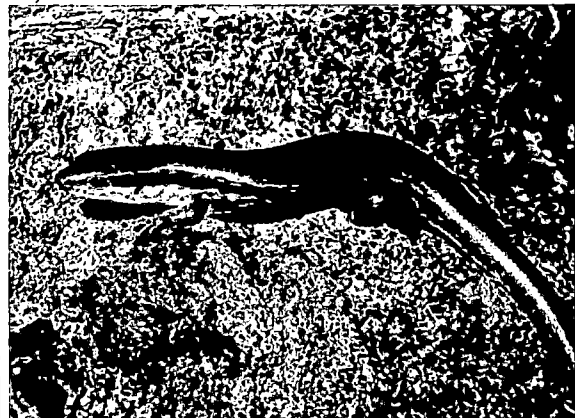
Izquierda *Bolitoglossa striatula*, derecha *Micrurus alleni*



Izquierda *Anolis limifrons*, derecha *Gonatodes albogularis*



Izquierda *Corytophanes cristatus*, derecha *Ctenosaura similis*



Izquierda *Hemidactylus frenatus*, derecha *Scincella cherriei*



Izquierda *Caiman crocodilus*, derecha *Basiliscus plumifrons*



Kinosternon leucostomum

Anexo 2.

Zona de desafectación: Lista total de especies de Avifauna y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN¹¹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre¹²
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamu chico	Least Concern	No incluida
Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Piche	Least Concern	No incluida
Cracidae	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca cabecigris	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Columba livia (Feral Pigeon)</i>	Paloma de castilla	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita colorada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma coliblanca	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma coronigris	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Least Concern	No incluida
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo	Least Concern	No incluida
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Least Concern	No incluida
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Anapero menor	Least Concern	No incluida
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Cuyeo	Least Concern	No incluida
Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Pájaro estaca	Least Concern	No incluida

¹¹ VU= Vulnerable, NE= No evaluado, DD= Datos deficientes, LC= Preocupación menor, NT= Casi amenazado, EN= En peligro, CR= Peligro crítico.

¹² PR= Especies con poblaciones reducidas o amenazadas, PE= Especies en peligro de extinción. Reglamento de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre, Decreto Ejecutivo N°32633-MINAE.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ¹¹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ¹²
Trochilidae	<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitano enano	Least Concern	No incluida
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí colirufó	Least Concern	No incluida
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	Least Concern	No incluida
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Andarríos maculado	Least Concern	No incluida
Ciconidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeñón	Least Concern	No incluida
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Pato chanco	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garcilla azul	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcilla verde	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Ardea ibis</i>	Garcilla bueyera	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	Least Concern	No incluida
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Least Concern	No incluida
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabecirrojo	Least Concern	No incluida
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Gavilán bailarín	Least Concern	No incluida
Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán de ciénega	Least Concern	No incluida
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán chapulinero	Least Concern	No incluida
Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	Gavilán gris	Least Concern	No incluida
Strigidae	<i>Megascops cooperi</i>	Lechucita sabanera	Least Concern	No incluida
Strigidae	<i>Strix virgata</i>	Buho moteado	Least Concern	No incluida
Strigidae	<i>Strix nigrolineata</i>	Buho negro y blanco	Least Concern	No incluida
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogon cabecinegro	Least Concern	No incluida
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador collarejo	Least Concern	No incluida
Picidae	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero de Hoffmann	Least Concern	No incluida
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero picoplata	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ¹¹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ¹²
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	Least Concern	No incluida
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaco	Least Concern	No incluida
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara crestado	Least Concern	No incluida
Falconidae	<i>Daptrius chimachima</i>	Caracara cabecigualdo	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Zapoyol	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Lora frentirroja	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Azteco	Near Threatened	No incluida
Psittacidae	<i>Psittacara finschi</i>	Perico de palmera	Least Concern	No incluida
Furnaridae	<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Hormiguero negruzco	Least Concern	No incluida
Thamnophilidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos cabecirrayado	Least Concern	No incluida
Pipridae	<i>Manacus candei</i>	Saltarín cuelliblanco	Least Concern	No incluida
Tityridae	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón aliblanco	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Piquitorcido norteno	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Piquiplano azufrado	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Copetilla	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Zimmerius parvus</i>	Mosquerito cejigris	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Contopus bogotensis</i>	Pibi tropical norteno	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquero vientriamarillo	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Tontillo	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Pitangus</i>	Bichofue grande	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ¹¹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ¹²
	<i>sulphuratus</i>			
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquerón picudo	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mosquero tropical	Least Concern	No incluida
Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo menudo	Least Concern	No incluida
Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo pechiamarillo	Least Concern	No incluida
Vireonidae	<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo de Philadelphia	Least Concern	No incluida
Corvidae	<i>Cyanocorax morio</i>	Piapia	Least Concern	No incluida
Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina de manglar	Least Concern	No incluida
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Martin pechigris	Least Concern	No incluida
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina alirасpосa nortena	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Troglodytes musculus</i>	Cucarachero	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Soterré pechimoteado	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Pheugopedius atrogularis</i>	Soterré gorginegro	Least Concern	No incluida
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Imitador tropical	Least Concern	No incluida
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal de bosque	Least Concern	No incluida
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Yigüirro	Least Concern	No incluida
Fringillidae	<i>Euphonia luteicapilla</i>	Monjito	Least Concern	No incluida
Passerellidae	<i>Arremonops conirostris</i>	Pinzón cabecilistado	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Montezuma	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Cacique veranero	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Molothrus</i>	Vaquero ojirrojo	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN ¹¹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre ¹²
	<i>aeneus</i>			
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Reinita acuática nortena	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	Reinita verdilla	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Antifacito coronigris	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	Reinita enlutada	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	Reinita encapuchada	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorginaranja	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	Reinita de costillas castañas	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Reinita guardarivera	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Tangara veranera	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Sargento	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Viudita	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Viudita de palmera	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negro azulado	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Sporophila minuta</i>	Semillero menudo	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero collarejo	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita mielera	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN¹¹	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre¹²
Cardinalidae	<i>Saltator maximus</i>	Saltador gorgianteado	Least Concern	No incluida
Cardinalidae	<i>Saltator grandis</i>	Saltador grisáceo	Least Concern	No incluida

Fuente: Quesada Murillo, 2025.

Anexo 3.

Zona de desafección: Lista de especies de Avifauna y cantidad de individuos para el sitio Bosque 1, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Especie	Cantidad de individuos
<i>Amazilia tzacatl</i>	1
<i>Amazona autumnalis</i>	30
<i>Ardea alba</i>	1
<i>Ardea ibis</i>	12
<i>Brotogeris jugularis</i>	12
<i>Butorides virescens</i>	1
<i>Caracara plancus</i>	2
<i>Cathartes aura</i>	2
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	6
<i>Columbina talpacoti</i>	3
<i>Contopus bogotensis</i>	4
<i>Coragyps atratus</i>	16
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	11
<i>Dives dives</i>	14
<i>Empidonax flaviventris</i>	1
<i>Eupsittula nana</i>	53
<i>Geothlypis philadelphia</i>	1
<i>Hylocichla mustelina</i>	1
<i>Icterus galbula</i>	3
<i>Jacana spinosa</i>	6
<i>Leptotila verreauxi</i>	7
<i>Megarynchus pitangua</i>	6
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	7
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	3
<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	1
<i>Myiozetetes similis</i>	18
<i>Nyctidromus albicollis</i>	3
<i>Ortalis cinereiceps</i>	2
<i>Pachysylvia decurtata</i>	2
<i>Patagioenas cayennensis</i>	34
<i>Patagioenas flavirostris</i>	9
<i>Pheugopedius atrogularis</i>	1

Especie	Cantidad de individuos
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	6
<i>Pitangus sulphuratus</i>	28
<i>Psarocolius montezuma</i>	34
<i>Psittacara finschi</i>	60
<i>Quiscalus mexicanus</i>	21
<i>Rupornis magnirostris</i>	6
<i>Saltator maximus</i>	4
<i>Saltator sp.</i>	1
<i>Setophaga citrina</i>	1
<i>Setophaga fusca</i>	1
<i>Setophaga pensylvanica</i>	2
<i>Setophaga petechia</i>	6
<i>Sporophila corvina</i>	1
<i>Sporophila moreletii</i>	2
<i>Thraupis episcopus</i>	2
<i>Thraupis palmarum</i>	2
<i>Todirostrum cinereum</i>	17
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	3
<i>Troglodytes musculus</i>	5
<i>Trogon melanocephalus</i>	1
<i>Turdus grayi</i>	7
<i>Tyrannus melancholicus</i>	20
<i>Zenaida asiatica</i>	2
<i>Zimmerius parvus</i>	2
Total especies	56
Total individuos	507

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Anexo 4.

Zona de desafección: Lista de especies de Avifauna y cantidad de individuos para el sitio Bosque 2, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Especie	Cantidad de individuos
<i>Amazilia tzacatl</i>	4
<i>Amazona autumnalis</i>	50
<i>Arremonops conirostris</i>	2
<i>Brotogeris jugularis</i>	108
<i>Buteo plagiatus</i>	1
<i>Campephilus guatemalensis</i>	1
<i>Caracara plancus</i>	2
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	9
<i>Chordeiles acutipennis</i>	1
<i>Coereba flaveola</i>	1
<i>Columbina talpacoti</i>	8
<i>Contopus bogotensis</i>	1
<i>Coragyps atratus</i>	3
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	24
<i>Crypturellus soui</i>	4
<i>Cyanocorax morio</i>	3
<i>Daptrius chimachima</i>	2
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	2
<i>Dives dives</i>	7
<i>Dryocopus lineatus</i>	1
<i>Elaenia flavogaster</i>	4
<i>Elanus leucurus</i>	1
<i>Euphonia luteicapilla</i>	1
<i>Eupsittula nana</i>	189
<i>Geothlypis poliocephala</i>	3
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	3
<i>Hylocichla mustelina</i>	2
<i>Icterus galbula</i>	1
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	4
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	6
<i>Leptotila verreauxi</i>	9
<i>Manacus candei</i>	6
<i>Megasceryle torquata</i>	1

Especie	Cantidad de individuos
<i>Megarynchus pitangua</i>	4
<i>Megascops cooperi</i>	2
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	2
<i>Mimus gilvus</i>	2
<i>Molothrus aeneus</i>	200
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	7
<i>Myiozetetes similis</i>	28
<i>Nyctibius grandis</i>	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	5
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	3
<i>Pachysylvia decurtata</i>	2
<i>Patagioenas cayennensis</i>	4
<i>Patagioenas flavirostris</i>	3
<i>Phaethornis striigularis</i>	2
<i>Pheugopedius atrogularis</i>	1
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	6
<i>Piaya cayana</i>	4
<i>Pitangus sulphuratus</i>	16
<i>Psarocolius montezuma</i>	18
<i>Psittacara finschi</i>	8
<i>Quiscalus mexicanus</i>	10
<i>Ramphocelus passerinii</i>	4
<i>Rupornis magnirostris</i>	3
<i>Saltator grandis</i>	2
<i>Saltator maximus</i>	6
<i>Setophaga pensylvanica</i>	1
<i>Setophaga petechia</i>	9
<i>Sporophila corvina</i>	34
<i>Sporophila moreletii</i>	17
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	1
<i>Strix nigrolineata</i>	3
<i>Strix virgata</i>	1
<i>Thraupis episcopus</i>	4
<i>Todirostrum cinereum</i>	23
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1
<i>Troglodytes musculus</i>	7
<i>Trogon melanocephalus</i>	1

Especie	Cantidad de individuos
<i>Turdus grayi</i>	3
<i>Tyrannus melancholicus</i>	5
<i>Vireo flavifrons</i>	2
<i>Vireo philadelphicus</i>	1
<i>Volatinia jacarina</i>	32
<i>Zenaida asiatica</i>	3
<i>Zimmerius parvus</i>	1
Total especies	76
Total individuos	956

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Anexo 5.

Zona de desafectación: Lista de especies de Avifauna y cantidad de individuos para el sitio zona de desafectación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

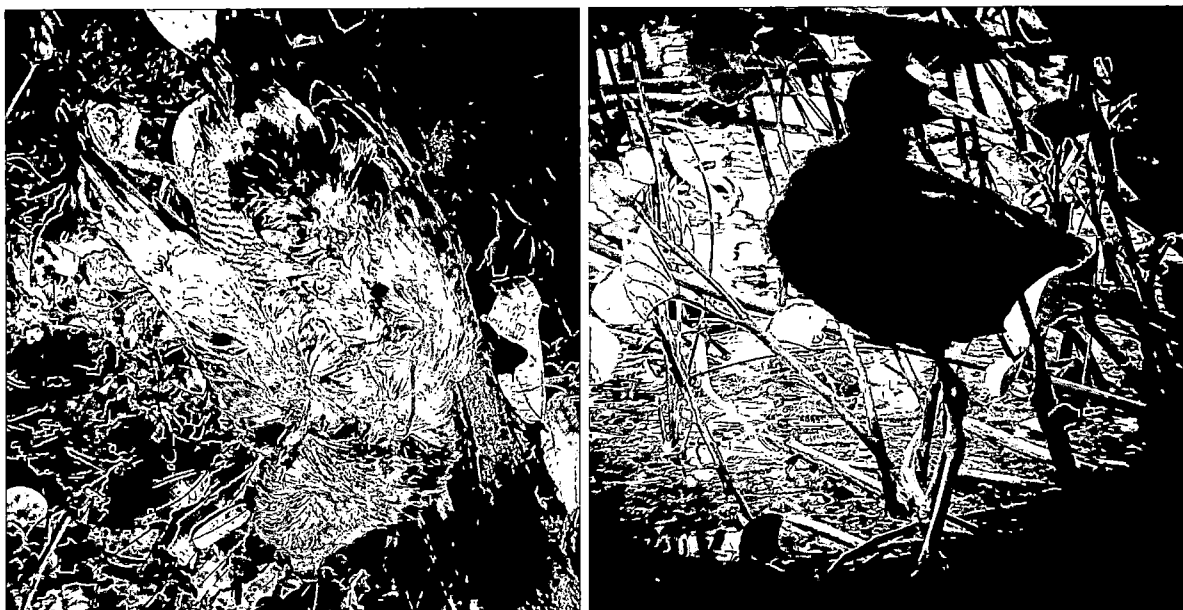
Especie	Cantidad de individuos
<i>Actitis macularius</i>	1
<i>Amazona autumnalis</i>	2
<i>Ardea alba</i>	3
<i>Ardea ibis</i>	19
<i>Arremonops conirostris</i>	2
<i>Brotogeris jugularis</i>	6
<i>Busarellus nigricollis</i>	1
<i>Butorides virescens</i>	1
<i>Cathartes aura</i>	5
<i>Coereba flaveola</i>	3
<i>Columba livia (Feral Pigeon)</i>	5
<i>Columbina talpacoti</i>	10
<i>Coragyps atratus</i>	34
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	11
<i>Daptrius chimachima</i>	1
<i>Dives dives</i>	11
<i>Dryocopus lineatus</i>	1
<i>Egretta caerulea</i>	1
<i>Empidonax flaviventris</i>	1
<i>Euphonia luteicapilla</i>	1
<i>Eupsittula nana</i>	11
<i>Icterus galbula</i>	3
<i>Icterus spurius</i>	1
<i>Leiothlypis peregrina</i>	1
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	1
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	2
<i>Megaceryle torquata</i>	1
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	6
<i>Mimus gilvus</i>	1
<i>Mycteria americana</i>	1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	2

Especie	Cantidad de individuos
<i>Myiozetetes similis</i>	15
<i>Nannopterum brasilianum</i>	3
<i>Pachyrhamphus polychopterus</i>	1
<i>Parkesia noveboracensis</i>	1
<i>Patagioenas cayennensis</i>	3
<i>Piranga rubra</i>	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	13
<i>Progne chalybea</i>	1
<i>Psittacara finschi</i>	17
<i>Quiscalus mexicanus</i>	18
<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	3
<i>Ramphocelus passerinii</i>	2
<i>Rupornis magnirostris</i>	8
<i>Saltator maximus</i>	2
<i>Setophaga petechia</i>	7
<i>Sporophila corvina</i>	21
<i>Sporophila minuta</i>	2
<i>Sporophila moreletii</i>	17
<i>Tachycineta albilinea</i>	2
<i>Thraupis episcopus</i>	4
<i>Thraupis palmarum</i>	2
<i>Todirostrum cinereum</i>	18
<i>Troglodytes musculus</i>	8
<i>Turdus grayi</i>	6
<i>Tyrannus melancholicus</i>	20
<i>Volatinia jacarina</i>	2
<i>Zenaida asiatica</i>	3
Total especies	58
Total individuos	350

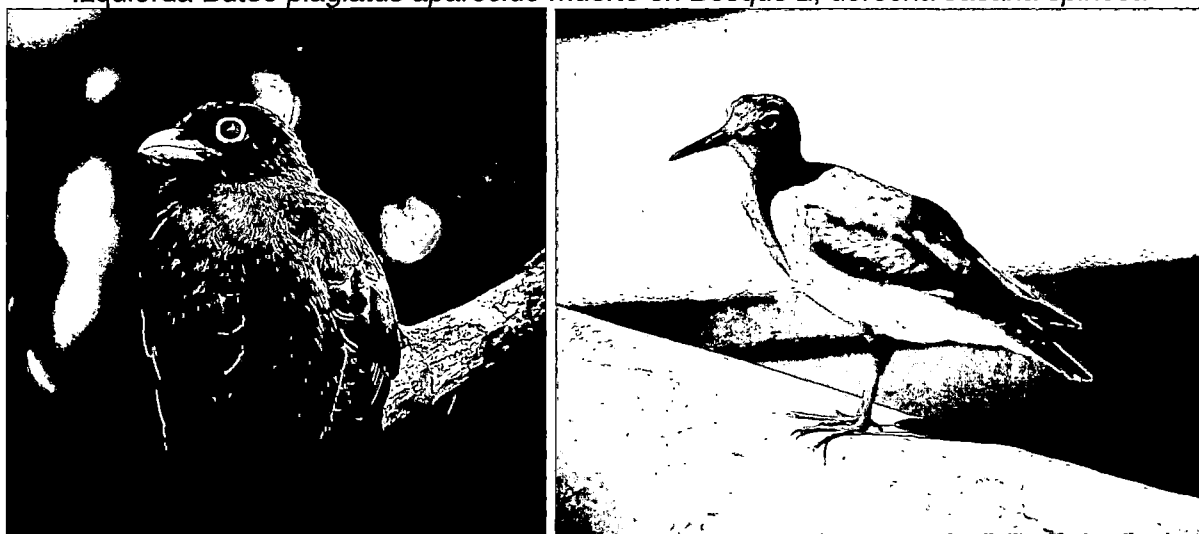
Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Anexo 6.

Zona de desafección: Fotografías de algunas de las especies registradas del grupo de avifauna, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Izquierda *Buteo plagiatus* aparecido muerto en Bosque 2, derecha *Jacana spinosa*



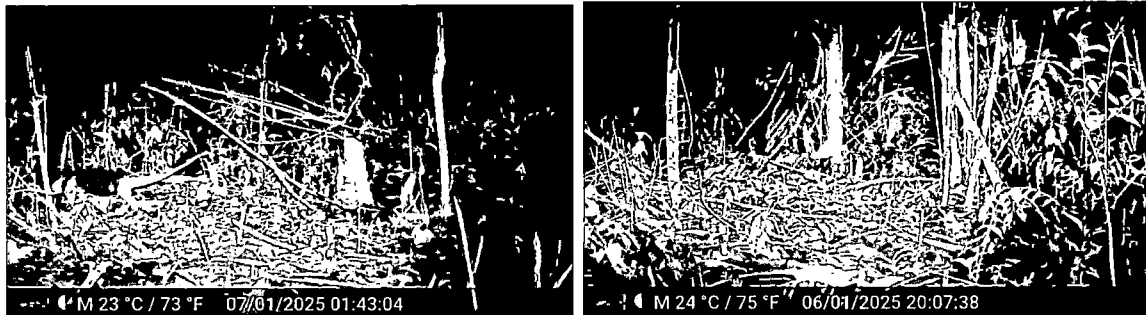
Izquierda *Trogon melanocephalus*, derecha *Actitis macularius*



Izquierda *Pitangus sulfuratus*, derecha *Rupornis magnirostris*

Anexo 7.

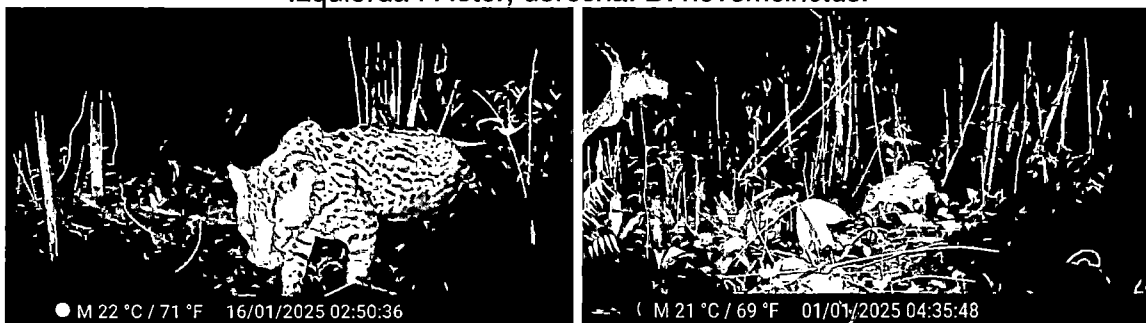
Zona de desafección: Fotografías de algunas de las especies registradas del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Izquierda *T. mexicana*, derecha: *P. melanurus*



Izquierda *P. lotor*, derecha: *D. novemcinctus*.



Izquierda *L. pardalis*, derecha *C. paca.*

Anexo 8.

Zona de desafectación: Lista completa de individuos registrados por cada cámara trampa durante el monitoreo en la zona de desafectación.

Bosque 2					
Cámara	Familia	Especie	Estado de conservación		Cantidad
CT1	Didelphidae	<i>Philander melanururs</i>	LC		1
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	LC		1
CT2	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	LC		1
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	LC		1
	Didelphidae	<i>Philander melanururs</i>	LC		1
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC		1
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	LC	PE	1
CT3	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	LC	PE	1
	Orden Rodentia	<i>No id</i>	LC		2
	Didelphidae	<i>Philander melanururs</i>	LC		1
	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	LC		1
Bosque 1					
CT4	Sin registros				
CT5	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC		1
CT6	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC		5
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	LC	PR	4
	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	LC		1

Fuente: Cascantes, 2025.

Anexo 9.

Zona de desafectación: Lista de registros totales y características de cada registro para el caso de mamíferos voladores, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF

Fecha	Sitio	Hora	Especie	Familia	Gremio trófico	Sexo	Edad	Antebrazo	Tibia	Longitud total
6/12/2024	FINCA CTP Los Chiles	19:30	<i>Rhynchonycteris naso</i>	Emballonuridae	Insectívoro	hembra	adulto	38	15	16
6/12/2024	FINCA CTP Los Chiles	21:30	<i>Myotis elegans</i>	Emballonuridae	Insectívoro	hembra	adulto	32	14	46
28/12/2024	Erlen Hernández	18:35	<i>Carollia castanea</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	macho	adulto	37	15	73
28/12/2024	Erlen Hernández	19:20	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae	Hematófago	macho	adulto	-	-	-
28/12/2024	Erlen Hernández	19:25	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae	Hematófago	hembra	adulto	64	26	88
28/12/2024	Erlen Hernández	19:55	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	Phyllostomidae	Insectívoro	macho	adulto	53	22	93
28/12/2024	Erlen Hernández	19:55	<i>Gardnerycteris crenulatum</i>	Phyllostomidae	Insectívoro	macho	adulto	50	21	88
28/12/2024	Erlen Hernández	20:20	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae	Hematófago	macho	adulto	62	29	95

Fuente: Morales, 2025.

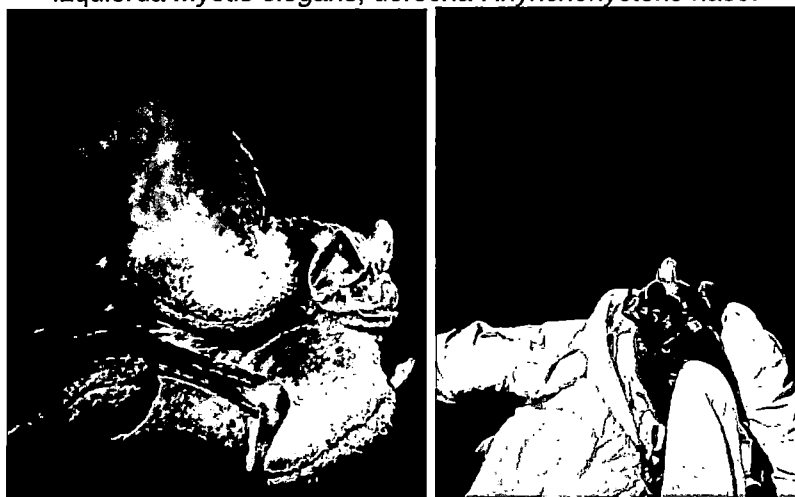
273

Anexo 10.

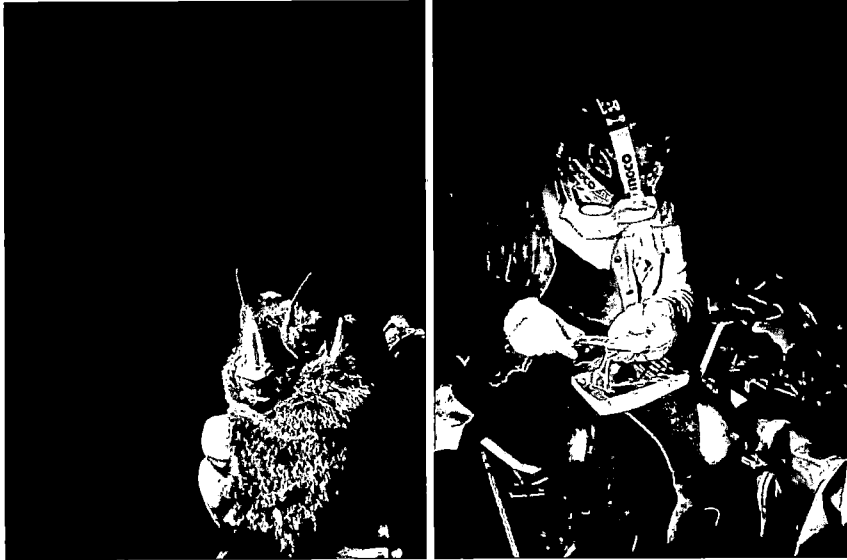
Zona de desafección: Fotografías de especies registradas del grupo de mamíferos voladores, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Izquierda *Myotis elegans*, derecha *Rhynchonycteris naso*.



Izquierda *Desmodus rotundus*, derecha *Carollia castanea*.



Izquierda *Gardnerycteris crenulatum*, derecha medición de murciélagos.

Anexo 11.

Zona de desafectación: Abundancia Absoluta y Relativa, Dominancia Absoluta y Relativa, Frecuencia Absoluta y Relativa e Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los dos sitios muestreados (CTP Los Chiles y Erlen Hernández).

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Ab (%)	Dominancia Absoluta	Dom (%)	Frecuencia Absoluta	Frec (%)	IVI %
<i>Tabernaemontana alba</i>	1	0.667	0.008	0.108	0.167	1.220	0.665
<i>Amaioua glomerulata</i>	1	0.667	0.008	0.108	0.167	1.220	0.665
<i>Arecaceae</i>	1	0.667	0.008	0.108	0.167	1.220	0.665
<i>Tapirira mexicana</i>	1	0.667	0.010	0.131	0.167	1.220	0.672
<i>Posoqueria latifolia</i>	1	0.667	0.010	0.131	0.167	1.220	0.672
<i>Casearia sylvestris</i>	1	0.667	0.010	0.131	0.167	1.220	0.672
<i>Lonchocarpus sp</i>	1	0.667	0.011	0.156	0.167	1.220	0.681
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	1	0.667	0.015	0.212	0.167	1.220	0.699
<i>Hymenolobium mesoamericanum</i>	1	0.667	0.018	0.244	0.167	1.220	0.710
<i>Croton smithianus</i>	1	0.667	0.018	0.244	0.167	1.220	0.710
<i>Brosimum alicastrum</i>	1	0.667	0.025	0.351	0.167	1.220	0.746
<i>Byrsonima crassifolia</i>	1	0.667	0.028	0.391	0.167	1.220	0.759
<i>Vochysia ferruginea</i>	1	0.667	0.028	0.391	0.167	1.220	0.759
<i>Oxandra venezuelana</i>	1	0.667	0.031	0.433	0.167	1.220	0.773
<i>Dendropanax sp</i>	1	0.667	0.038	0.524	0.167	1.220	0.803
<i>Erblichia odorata</i>	1	0.667	0.038	0.524	0.167	1.220	0.803
<i>Sloanea zuliaensis</i>	1	0.667	0.053	0.732	0.167	1.220	0.873
<i>Cordia alliodora</i>	1	0.667	0.053	0.732	0.167	1.220	0.873
<i>sacoglottis trichogyna</i>	1	0.667	0.057	0.789	0.167	1.220	0.892
<i>Allenanthus erythrocarpus</i>	1	0.667	0.057	0.789	0.167	1.220	0.892
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0.667	0.071	0.975	0.167	1.220	0.954
<i>Anaxagorea crassipetala</i>	2	1.333	0.031	0.421	0.167	1.220	0.991
<i>Trophis mexicana</i>	2	1.333	0.043	0.595	0.167	1.220	1.049
<i>Cojoba arborea</i>	1	0.667	0.119	1.647	0.167	1.220	1.178
<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	2	1.333	0.023	0.314	0.333	2.439	1.362
<i>Inga sp</i>	2	1.333	0.031	0.427	0.333	2.439	1.400
<i>Sin id</i>	1	0.667	0.196	2.707	0.167	1.220	1.531
<i>Spondias mombin</i>	1	0.667	0.238	3.276	0.167	1.220	1.721
<i>Croton sp</i>	2	1.333	0.115	1.591	0.333	2.439	1.788
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	0.667	0.264	3.643	0.167	1.220	1.843
<i>Staphylea occidentalis</i>	2	1.333	0.128	1.760	0.333	2.439	1.844

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Ab (%)	Dominancia Absoluta	Dom (%)	Frecuencia Absoluta	Frec (%)	IVI %
<i>Cupania sp</i>	2	1.333	0.133	1.830	0.333	2.439	1.868
<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	2	1.333	0.163	2.253	0.333	2.439	2.008
<i>Cupania rufescens</i>	3	2.000	0.046	0.638	0.500	3.659	2.099
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	1	0.667	0.322	4.436	0.167	1.220	2.107
<i>Protium glabrum</i>	3	2.000	0.100	1.384	0.500	3.659	2.348
<i>Luehea seemannii</i>	2	1.333	0.242	3.341	0.333	2.439	2.371
<i>Bactris sp</i>	6	4.000	0.117	1.609	0.333	2.439	2.683
<i>Cordia bicolor</i>	5	3.333	0.352	4.856	0.167	1.220	3.136
<i>Goethalsia meiantha</i>	7	4.667	0.169	2.335	0.333	2.439	3.147
<i>Brosimum guianense</i>		4.667	0.231	3.182	0.333	2.439	3.429
<i>Guettarda foliacea</i>	6	4.000	0.110	1.517	0.667	4.878	3.465
<i>Miconia argentea</i>	6	4.000	0.124	1.710	0.667	4.878	3.529
<i>Coccoloba belizensis</i>	6	4.000	0.415	5.729	0.333	2.439	4.056
<i>Cassia grandis</i>	4	2.667	0.526	7.249	0.500	3.659	4.525
<i>Handroanthus guayacan</i>	3	2.000	0.665	9.173	0.500	3.659	4.944
<i>Simarouba amara</i>	8	5.333	0.458	6.317	0.667	4.878	5.509
<i>Attalea butyracea</i>	12	8.000	0.548	7.554	0.667	4.878	6.811
<i>Astrocaryum alatum</i>	30	20.000	0.747	10.301	0.500	3.659	11.320
Total	150	100	7	100	14	100	100

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 12.

Zona de desafectación: Información de campo de las Parcelas 1, 2 y 3 instaladas en el CTP de Los Chiles.

Numero de árbol	Nombre científico	DAP (cm)	Altura Total (m)	Observaciones	# Parcela
1	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	42	15	Eje1	1
1	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	30	15	Eje2	
1	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	38	15	Eje3	
2	<i>Ceiba pentandra</i>	30	16		
3	<i>Sin id</i>	50	18		
4	<i>Attalea butyracea</i>	14	7		
5	<i>Dendropanax sp</i>	22	12		
6	<i>Attalea butyracea</i>	16	6		
7	<i>Attalea butyracea</i>	30	7		
8	<i>Cassia grandis</i>	25	10		
9	<i>Lonchocarpus sp</i>	14	7	Eje1	
9	<i>Lonchocarpus sp</i>	10	10	Eje2	
10	<i>Hymenolobium mesoamericanum</i>	15	10		
11	<i>Byrsonima crassifolia</i>	19	10		
12	<i>Miconia argentea</i>	15	9		
13	<i>Guettarda foliacea</i>	21	6		
14	<i>Miconia argentea</i>	18	10		
15	<i>Tapirira mexicana</i>	11	6		
16	<i>Attalea butyracea</i>	16	8		
17	<i>Guettarda foliacea</i>	10	8		
18	<i>Attalea butyracea</i>	11	6		
19	<i>Callophylum brasiliense</i>	58	20		
20	<i>Saclogotis ticoglina</i>	27	12		
21	<i>Attalea butyracea</i>	11	6		
22	<i>Simarouba amara</i>	26	10		
23	<i>Attalea butyracea</i>	12	5		
24	<i>Sloanea zuliaensis</i>	26	9		
25	<i>Attalea butyracea</i>	34	11		
26	<i>Attalea butyracea</i>	13	5		
27	<i>Tabernaemontana alba</i>	10	6		
1	<i>Astrocaryum alatum</i>	39	18		2
2	<i>Astrocaryum alatum</i>	17	9		
3	<i>Attalea butyracea</i>	45	19		
4	<i>Erbliquia odorata</i>	18	7		
5	<i>Amaioua glomerulata</i>	27	13		
6	<i>Astrocaryum alatum</i>	11	6		

Numero de árbol	Nombre científico	DAP (cm)	Altura Total (m)	Observaciones	# Parcela	
7	<i>Astrocaryum alatum</i>	19	7			
8	<i>Astrocaryum alatum</i>	26	12			
9	<i>Staphylea occidentalis</i>	75	25			
10	<i>Cupania sp</i>	19	8			
11	<i>Cassia grandis</i>	39	19			
12	<i>Simarouba amara</i>	10	6			
13	<i>Astrocaryum alatum</i>	15	5			
14	<i>Astrocaryum alatum</i>	11	6			
15	<i>Inga sp</i>	11	5			
1	<i>Astrocaryum alatum</i>	18	7			3
2	<i>Astrocaryum alatum</i>	11	3			
3	<i>Attalea butyracea</i>	34	7			
4	<i>Erbliquia odorata</i>	22	8			
5	<i>Amaioua glomerulata</i>	10	5			
6	<i>Astrocaryum alatum</i>	16	6			
7	<i>Astrocaryum alatum</i>	12	5			
8	<i>Astrocaryum alatum</i>	19	5			
9	<i>Staphylea occidentalis</i>	37	7			
10	<i>Cupania sp</i>	13	7			
11	<i>Cassia grandis</i>	68	15			
12	<i>Simarouba amara</i>	16	9			
13	<i>Astrocaryum alatum</i>	14	5			
14	<i>Astrocaryum alatum</i>	20	5			
15	<i>Inga sp</i>	13	6			
16	<i>Cupania rufescens</i>	12	7			
17	<i>Cordia alliodora</i>	26	10			
18	<i>Cassia grandis</i>	17	9			
19	<i>Astrocaryum alatum</i>	12	6			
20	<i>Astrocaryum alatum</i>	14	6			
21	<i>Coccoloba belizensis</i>	19	8			
22	<i>Coccoloba belizensis</i>	20	9			
23	<i>Coccoloba belizensis</i>	58	9			
24	<i>Astrocaryum alatum</i>	12	6			
25	<i>Hirtella americana</i>	12	7			
26	<i>Astrocaryum alatum</i>	18	3			
27	<i>Astrocaryum alatum</i>	26	5			
28	<i>Astrocaryum alatum</i>	14	3			
29	<i>Astrocaryum alatum</i>	26	4			

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 13.

Zona de desafectación: Información de campo de las Parcelas 4, 5 y 6 instaladas en el bosque de Erlen Hernández.

Número de árbol	Nombre científico	DAP (cm)	Altura Total (m)	# Parcela
1	<i>Bactris sp</i>	17	10	4
2	<i>Spondias mombin</i>	55	23	
3	<i>Luehea seemannii</i>	51	21	
4	<i>Posoqueria latifolia</i>	11	6	
5	<i>Croton sp</i>	37	10	
6	<i>Simarouba amara</i>	40	15	
7	<i>Miconia argentea</i>	12	6	
8	<i>Bactris sp</i>	16	11	
9	<i>Handrodanthus guayacan</i>	27	15	
10	<i>Bactris sp</i>	15	10	
11	<i>Oxandra venezuelana</i>	20	16	
12	<i>Casearia sylvestris</i>	11	4	
13	<i>Brosimum guianense</i>	11	5	
14	<i>Guettarda foliacea</i>	15	6	
15	<i>Brosimum guianense</i>	24	10	
16	<i>Brosimum alicastrum</i>	18	9	
17	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	64	21	
18	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	14	9	
19	<i>Brosimum guianense</i>	16	9	
20	<i>Protium glabrum</i>	13	7	
21	<i>Simarouba amara</i>	10	7	
22	<i>Simarouba amara</i>	10	7	
23	<i>Simarouba amara</i>	20	10	
1	<i>Brosimum guianense</i>	18	10	5
2	<i>Guettarda foliacea</i>	17	6	
3	<i>Miconia argentea</i>	18	9	
4	<i>Brosimum guianense</i>	30	13	
5	<i>Bactris sp</i>	18	10	
6	<i>Bactris sp</i>	14	9	
7	<i>Handrodanthus guayacan</i>	46	22	
8	<i>Cupania rufescens</i>	18	12	
9	<i>Brosimum guianense</i>	19	9	
10	<i>Protium glabrum</i>	22	8	
11	<i>Attalea butyracea</i>	30	9	
12	<i>Brosimum guianense</i>	20	10	
13	<i>Goethalsia meiantha</i>	16	11	
14	<i>Staphylea occidentalis</i>	16	7	
15	<i>Trophis mexicana</i>	18	10	
16	<i>Croton smithianus</i>	15	10	

Número de árbol	Nombre científico	DAP (cm)	Altura Total (m)	# Parcela
17	<i>Goethalsia meiantha</i>	15	8	
18	<i>Goethalsia meiantha</i>	11	8	
19	<i>Trophis mexicana</i>	15	5	
20	<i>Bactris sp</i>	14	8	
1	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	28	7	6
2	<i>Croton sp</i>	10	6	
3	<i>Astrocaryum alatum</i>	16	5	
4	<i>Astrocaryum alatum</i>	17	3	
5	<i>Astrocaryum alatum</i>	14	2	
6	<i>Astrocaryum alatum</i>	12	2	
7	<i>Cordia bicolor</i>	24	9	
8	<i>Inga sp</i>	15	6	
9	<i>Miconia argentea</i>	21	8	
10	<i>Astrocaryum alatum</i>	16	3	
11	<i>Astrocaryum alatum</i>	16	2	
12	<i>Astrocaryum alatum</i>	23	4	
13	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	13	6	
14	<i>Astrocaryum alatum</i>	22	3	
15	<i>Luehea seemannii</i>	22	12	
16	<i>Cassia grandis</i>	34	15	
17	<i>Coccoloba belizencis</i>	21	7	
18	<i>Astrocaryum alatum</i>	23	6	
19	<i>Goethalsia meiantha</i>	13	5	
20	<i>Cordia bicolor</i>	28	11	
21	<i>Goethalsia meiantha</i>	22	9	
22	<i>Astrocaryum alatum</i>	24	3	
23	<i>Coccoloba belizencis</i>	20	7	
24	<i>Coccoloba belizencis</i>	18	8	
25	<i>Miconia argentea</i>	11	7	
26	<i>Goethalsia meiantha</i>	26	10	
27	<i>Goethalsia meiantha</i>	15	6	
28	<i>Astrocaryum alatum</i>	23	3	
29	<i>Cordia bicolor</i>	28	10	
30	<i>Arecaceae</i>	10	2	
31	<i>Protium glabrum</i>	25	7	
32	<i>Cordia bicolor</i>	24	8	
33	<i>Attalea butyracea</i>	40	10	
34	<i>Astrocaryum alatum</i>	15	3	
35	<i>Cordia bicolor</i>	42	9	
36	<i>Astrocaryum alatum</i>	16	3	

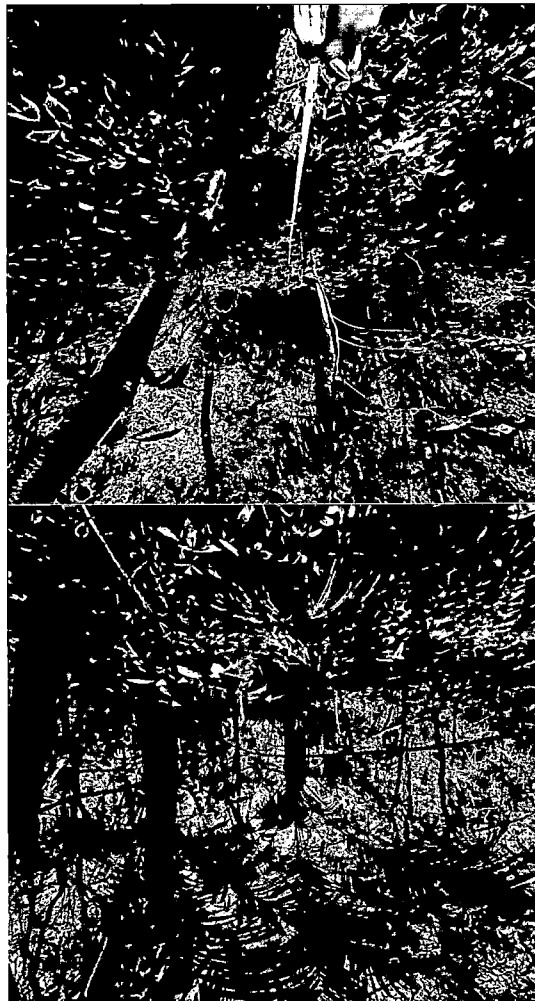
Fuente: Mora, 2025.

Anexo 14.

Zona de desafección: Fotografías de las áreas muestreadas de bosque.



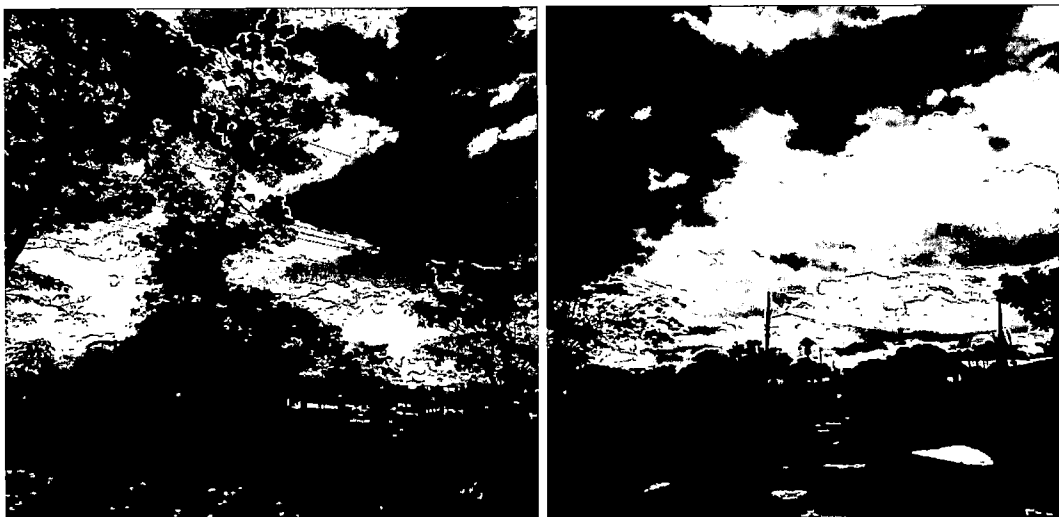


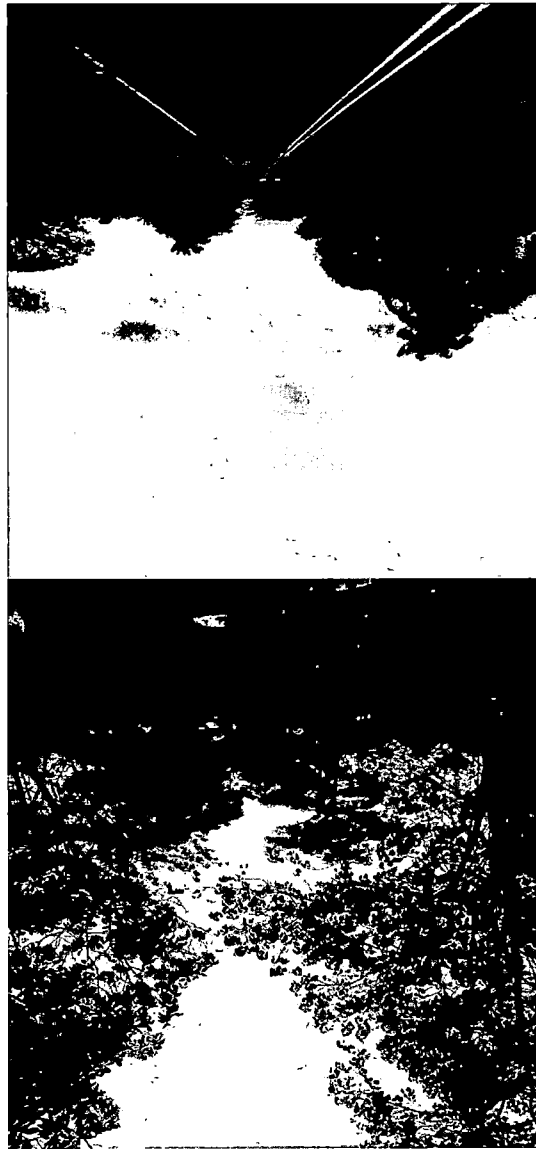


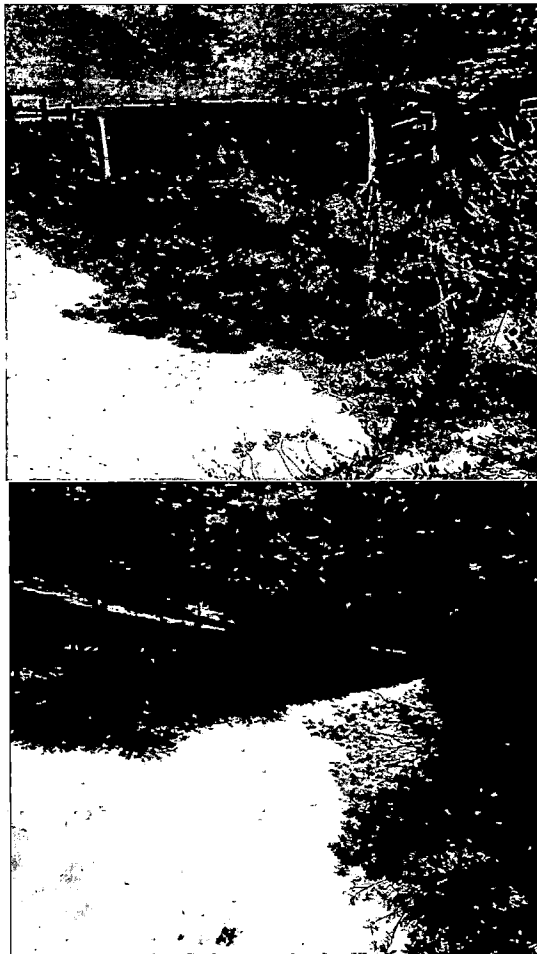


Anexo 15.

Zona de desafectación: Fotografías de las áreas muestreadas de desafectación de Los Chiles.





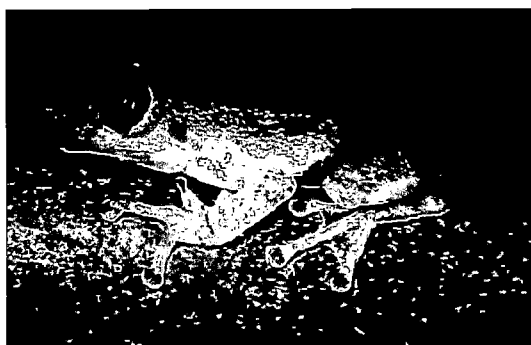


0002

1 1 1

Anexo 16.

Zona de compensación: Fotografías de especies registradas del grupo de Herpetofauna dentro de la zona de compensación.



Izquierda *Craugastor fitzingeri* derecha *Scinax elaeochroa*



Izquierda *Dendropsophus phlebodes*, derecha *Rhinella horribilis*



Izquierda *Lithobates forreri*, derecha *Bolitoglossa striatula*



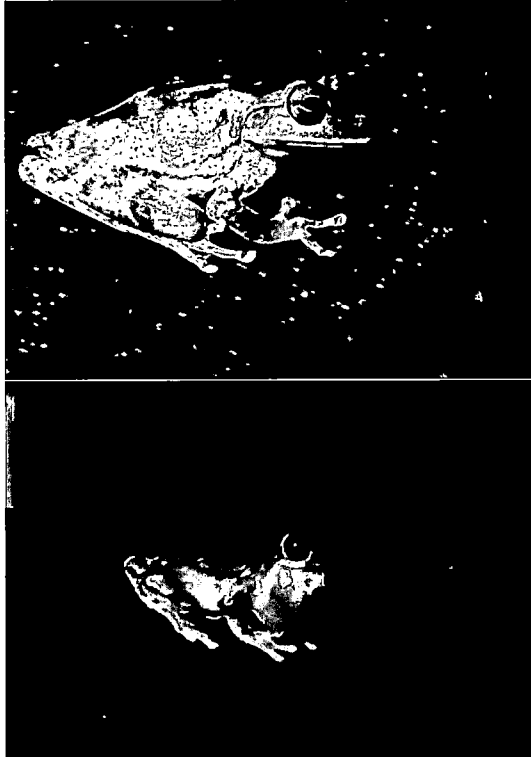
Izquierda *Lithobates vaillanti*, derecha *Incilius valliceps*



Izquierda *Boana rufitela*, derecha *Agalychnis callidryas*



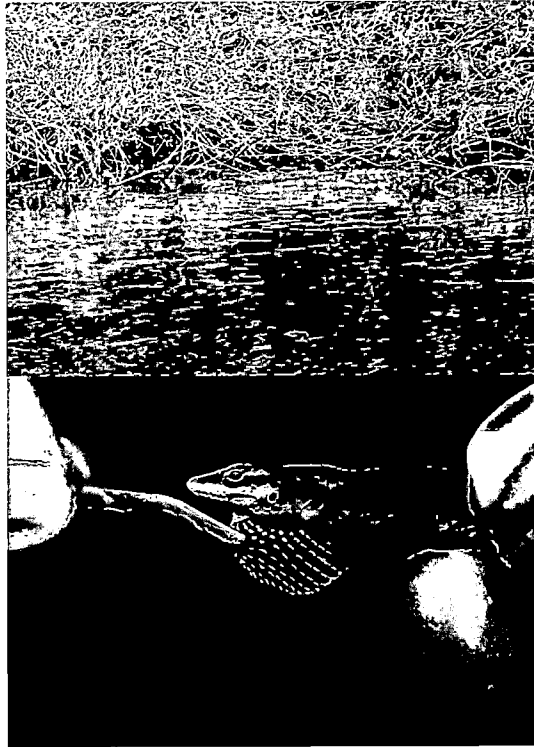
Izquierda *Craigastor rearkii*, derecha *Diasporus diastema*



Izquierda *Smilisca puma*, derecha *Dendropsophus ebraccatus*



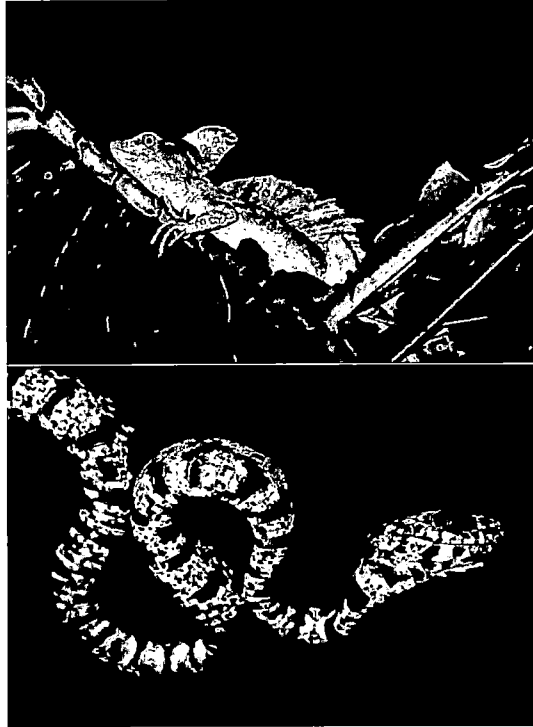
Izquierda *Leptodactylus savagei*, derecha *Rhinoclemmys funerea*



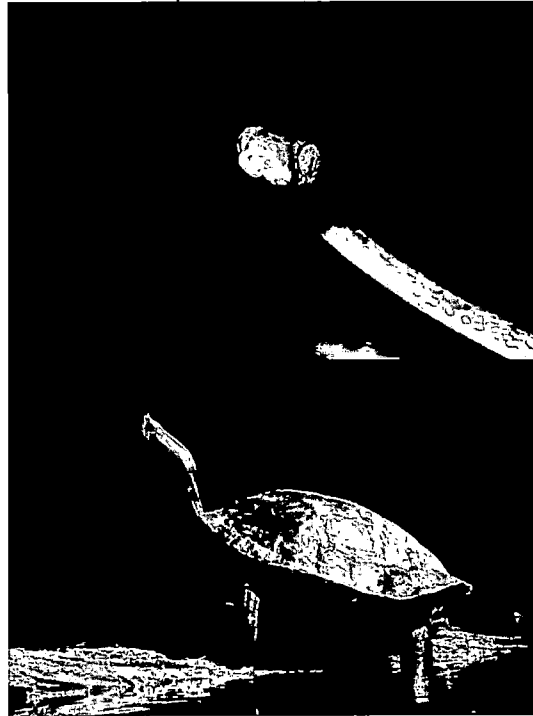
Izquierda *Caimán crocodilus*, derecha *Anolis unilobatus*



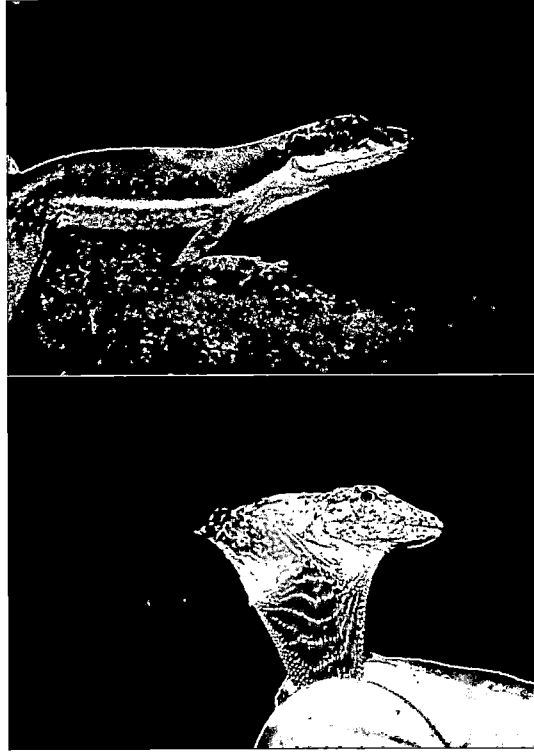
Izquierda *Anolis limifrons*, derecha *Iguana iguana*



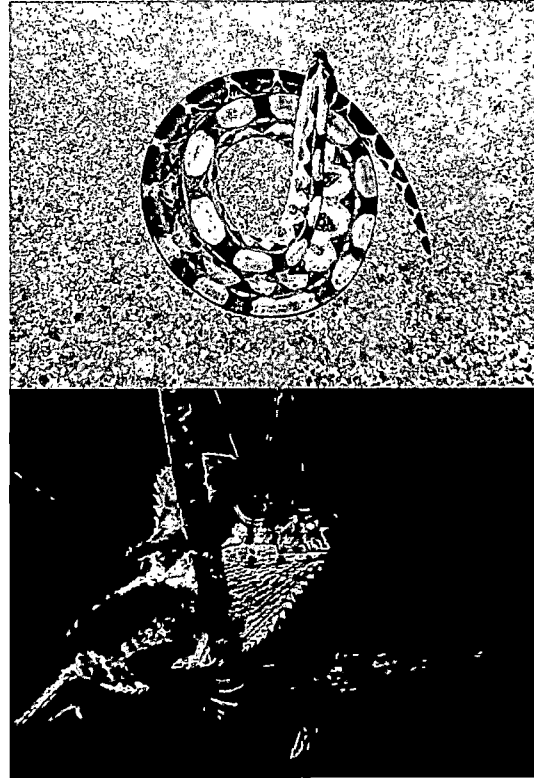
Izquierda *Basiliscus plumifrons*, derecha *Sibon nebulatus*



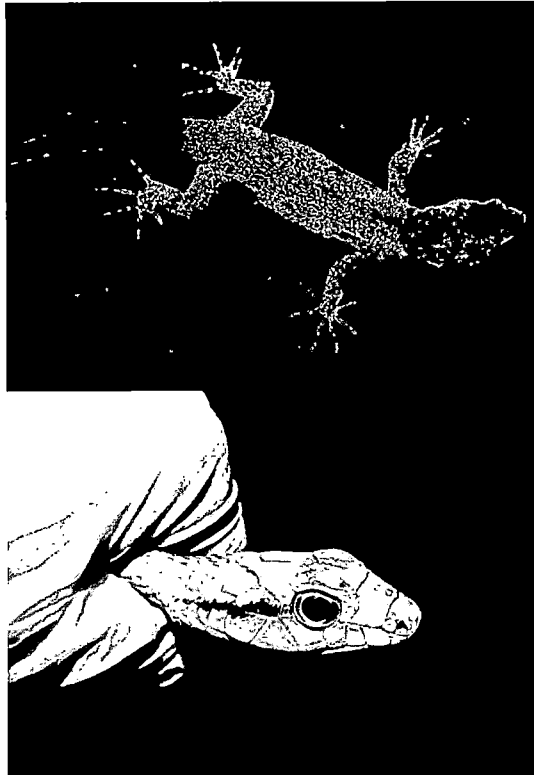
Izquierda *Imantodes cenchoa*, derecha *Trachemys grayi*



Izquierda *Anolis oxylophus*, derecha *Anolis pentaprion*



Izquierda *Boa imperator*, derecha *Corytophanes cristatus*



Izquierda *Gonatodes albogularis*, derecha *Leptophis occidentalis*

Anexo 17.

Zona de compensación: Lista de registros totales y características de cada registro para el caso de Herpetofauna, en la zona de compensación.

Muestreo	Plano	Fecha	Hora	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Clase	Especie	N
4	Plano 2014	2/3/2025	20:58	419363.6	1210949.653	Reptiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	20:55	419414.389	1211023.861	Reptiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	20:50	419411.248	1211035.815	Reptiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	20:40	419419.447	1211036.348	Anfibios	<i>Incilius valliceps</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	20:35	419445.589	1211088.493	Anfibios	<i>Lithobates forreri</i>	2
4	Plano 2014	2/3/2025	20:30	419451.297	1211098.213	Anfibios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	20:14	419477.665	1211108.988	Anfibios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	19:50	419467.773	1211131.246	Reptiles	<i>Caiman crocodilus</i>	9
4	Plano 2014	2/3/2025	19:45	419470.619	1211132.898	Anfibios	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	19:44	419470.619	1211132.898	Anfibios	<i>Lithobates forreri</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	19:26	419565.606	1211178.57	Reptiles	<i>Anolis pentaprion</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	18:41	419386.245	1211180.778	Anfibios	<i>Lithobates vaillanti</i>	1
4	Plano 2014	2/3/2025	17:30	419559.493	1211181.903	Anfibios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	6
4	Plano 2014	2/3/2025	17:15	419399.395	1211194.683	Reptiles	<i>Basiliscus plumifrons</i>	2
4	Plano 2014	2/3/2025	17:15	419411.655	1211202.175	Reptiles	<i>Iguana iguana</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	22:38	419564.628	1211225.804	Reptiles	<i>Boa imperator</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	21:41	419413.058	1211239.558	Reptiles	<i>Leptophis occidentalis</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	21:28	419418.644	1211244.301	Reptiles	<i>Basiliscus plumifrons</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	20:57	419418.644	1211244.301	Anfibios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	20:44	419418.644	1211244.301	Anfibios	<i>Scinax elaeochroa</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	20:41	421293.543	1213404.338	Reptiles	<i>Sibon nebulatus</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	20:33	419932.287	1210581.144	Reptiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
3	Plano 2014	1/3/2025	20:14	419927.272	1210586.245	Reptiles	<i>Sibon nebulatus</i>	1

Mue streo	Plano	Fecha	Ho ra	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Cla se	Especie	N
3	Plano 2014	1/3/20 25	20: 13	419929.568	1210586.46	Anfi bios	<i>Craugastor reariki</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	20: 08	419804.964	1210632.999	Anfi bios	<i>Scinax elaeochroa</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	19: 57	419652.192	1210737.789	Rep tiles	<i>Imantodes cenchoa</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	19: 57	419711.224	1210740.964	Anfi bios	<i>Scinax elaeochroa</i>	2
3	Plano 2014	1/3/20 25	19: 55	419658.002	1210744.633	Anfi bios	<i>Craugastor reariki</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	19: 42	419658.002	1210744.633	Anfi bios	<i>Rhinella horribilis</i>	5
3	Plano 2014	1/3/20 25	18: 58	419674.098	1210756.208	Anfi bios	<i>Scinax elaeochroa</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	18: 44	419668.455	1210772.924	Anfi bios	<i>Incilius valliceps</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	18: 43	419684.633	1210773.549	Anfi bios	<i>Scinax elaeochroa</i>	1
3	Plano 2014	1/3/20 25	18: 00	419698.282	1210812.562	Rep tiles	<i>Trachemys grayi</i>	2
3	Plano 2014	1/3/20 25	18: 00	419732.299	1210822.102	Rep tiles	<i>Iguana iguana</i>	3
3	Plano 2014	1/3/20 25	18: 00	419732.451	1210839.468	Rep tiles	<i>Caiman crocodilus</i>	8
3	Plano 2014	1/3/20 25	17: 59	419734.339	1210896.539	Anfi bios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	5
2	Plano 2014	19/01/ 2025	21: 10	420536.763	1210452.92	Rep tiles	<i>Anolis unilobatus</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	21: 08	420399.811	1210456.347	Rep tiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	21: 03	420555.68	1210456.193	Anfi bios	<i>Lithobates forreri</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	21: 03	420362.759	1210457.322	Anfi bios	<i>Anolis unilobatus</i>	5
2	Plano 2014	19/01/ 2025	20: 48	420351.065	1210457.793	Rep tiles	<i>Anolis unilobatus</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	20: 20	420418.08	1210462.498	Anfi bios	<i>Dendropsophu s phlebodes</i>	2
2	Plano 2014	19/01/ 2025	19: 49	420539.302	1210463.422	Anfi bios	<i>Dendropsophu s phlebodes</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	19: 37	420641.414	1210472.025	Anfi bios	<i>Bolitoglossa striatula</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	19: 20	420606.441	1210473.768	Anfi bios	<i>Bolitoglossa striatula</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	19: 12	420661.668	1210485.36	Anfi bios	<i>Dendropsophu s phlebodes</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	18: 59	420667.473	1210490.435	Rep tiles	<i>Corytophanes cristatus</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	18: 54	420681.825	1210504.005	Anfi bios	<i>Agalychnis callidryas</i>	1
2	Plano 2014	19/01/ 2025	18: 49	420681.825	1210504.005	Anfi bios	<i>Bolitoglossa striatula</i>	1

Muestreo	Plano	Fecha	Hora	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Clase	Especie	N
2	Plano 2014	19/01/2025	18:42	420709.632	1210522.411	Anfibios	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1
2	Plano 2014	19/01/2025	18:35	420691.2	1210539.157	Anfibios	<i>Bolitoglossa striatula</i>	1
2	Plano 2014	19/01/2025	17:57	420757.082	1210572.514	Reptiles	<i>Gonatodes albogularis</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	21:32	420763.424	1210573.605	Anfibios	<i>Agalychnis callidryas</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	21:25	420810.274	1210601.699	Anfibios	<i>Lithobates forreri</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	21:11	420805.704	1210610.227	Reptiles	<i>Anolis unilobatus</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	20:36	420935.313	1210644.759	Anfibios	<i>Lithobates vaillanti</i>	3
1	Plano 2013	18/01/2025	20:30	420935.313	1210644.759	Reptiles	<i>Sibon nebulatus</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	20:28	420990.331	1210660.555	Reptiles	<i>Caiman crocodilus</i>	4
1	Plano 2013	18/01/2025	20:23	420972.952	1210660.707	Anfibios	<i>Boana rufitela</i>	3
1	Plano 2013	18/01/2025	20:23	420983.568	1210666.434	Anfibios	<i>Scinax elaeochroa</i>	5
1	Plano 2013	18/01/2025	20:07	421084.617	1210687.761	Anfibios	<i>Smilisca puma</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	19:42	421258.463	1210709.578	Reptiles	<i>Anolis oxylophus</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	19:30	422348.929	1210775.792	Anfibios	<i>Rhinella horribilis</i>	3
1	Plano 2013	18/01/2025	19:30	422348.929	1210775.792	Anfibios	<i>Incilius valliceps</i>	2
1	Plano 1994	18/01/2025	19:26	422316.775	1210814.581	Anfibios	<i>Agalychnis callidryas</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	19:10	422341.291	1210828.018	Anfibios	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	18:59	422340.971	1210831.559	Anfibios	<i>Diasporus diastema</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	18:55	422461.652	1210835.367	Anfibios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	18:51	422461.113	1210838.576	Reptiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	18:36	422434.251	1210850.254	Anfibios	<i>Scinax elaeochroa</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	18:24	422466.73	1210856.814	Anfibios	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1
1	Plano 1994	18/01/2025	18:20	422462.579	1210857.819	Reptiles	<i>Imantodes cenchoa</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	18:14	422389.018	1210858.103	Anfibios	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	18:10	422375.474	1210862.006	Anfibios	<i>Diasporus diastema</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	18:08	422463.142	1210864.786	Anfibios	<i>Leptodactylus savagei</i>	1

Muestreo	Plano	Fecha	Hora	Coordenadas CRTM05 X	Coordenadas CRTM05 Y	Clase	Especie	N
1	Plano 2013	18/01/2025	18:03	422458.552	1210865.129	Reptiles	<i>Anolis limifrons</i>	1
1	Plano 2013	18/01/2025	17:37	422388.402	1210874.696	Anfibios	<i>Craugastor fitzingeri</i>	10
1	Plano 2013	18/01/2025	17:31	422399.673	1210880.2	Reptiles	<i>Rhinoclemmys funerea</i>	1

Fuente: Abarca, 2025.

Anexo 18.

11
2001

Zona de compensación: Lista total de especies de Avifauna y su estado de conservación para todos los sitios de muestreo en la zona de compensación.

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN	Estado de conservación en Reglamento a la Ley de Vida Silvestre
Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	Tinamú grande	Least Concern	No incluida
Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamu chico	Least Concern	No incluida
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	Pato real	Least Concern	Población amenazada
Cracidae	<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca cabecigris	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Patagioenas cayennensis</i>	Paloma colorada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Patagioenas nigrirostris</i>	Paloma piquicorta	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita colorada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita azulada	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma coliblanca	Least Concern	No incluida
Columbidae	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	Paloma coronigris	Least Concern	No incluida
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo	Least Concern	No incluida
Cuculidae	<i>Tapera naevia</i>	Cuclillo listado	Least Concern	No incluida
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	Least Concern	No incluida
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Cuyeó	Least Concern	No incluida
Nyctibiidae	<i>Nyctibius grandis</i>	Pajaro estaca	Least Concern	No incluida
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Pajaro estaca común	Least Concern	No incluida
Apodidae	<i>Chaetura vauxii</i>	Vencejo de Vaux	Least Concern	No incluida
Trochilidae	<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitano enano	Least Concern	No incluida
Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	Colibrí colirufó	Least Concern	No incluida
Trochilidae	<i>Chlorestes eliciae</i>	Colibrí colidorado	Least Concern	No incluida
Rallidae	<i>Lateralus albigularis</i>	Polluela gargantiblanca	Least Concern	No incluida
Heliornithidae	<i>Heliornis fulica</i>	Pato cantil	Least Concern	Población amenazada

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN	Estado de conservación n Reglamento a la Ley de Vida Silvestre
Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carao	Least Concern	Peligro de extinción
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>	Jacana nortena	Least Concern	No incluida
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	Andarríos maculado	Least Concern	No incluida
Ciconidae	<i>Jabiru mycteria</i>	Galán sin ventura	Least Concern	Peligro de extinción
Ciconidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeñón	Least Concern	No incluida
Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato Aguja	Least Concern	No incluida
Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	Pato chancho	Least Concern	No incluida
Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Least Concern	No incluida
Threskiornithidae	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis verde	Least Concern	Población amenazada
Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	Least Concern	Población amenazada
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza tigre	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	Chocuaco	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Botaurus exilis</i>	Avetorillo pantanero	Least Concern	Peligro de extinción
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete coroninegro	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	Garcilla azul	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza nivosa	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garcilla verde	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Ardea ibis</i>	Garcilla bueyera	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	Least Concern	No incluida
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza parda	Least Concern	No incluida
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Least Concern	No incluida
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote cabecirrojo	Least Concern	No incluida
Pandionidae	<i>Pandion aliihaetus</i>	Águila pescadora	Least Concern	No incluida
Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán ranero	Least Concern	No incluida
Accipitridae	<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán de ciénega	Least Concern	Población amenazada
Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán chapulinero	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN	Estado de conservación en Reglamento a la Ley de Vida Silvestre
Strigidae	<i>Strix virgata</i>	Buho moteado	Least Concern	No incluida
Trogonidae	<i>Trogon massenaa</i>	Trogon coliplomizo	Least Concern	No incluida
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogon cabecinegro	Least Concern	No incluida
Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín pescador collarejo	Least Concern	No incluida
Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	Least Concern	No incluida
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde	Least Concern	No incluida
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Cusingo collarejo	Least Concern	No incluida
Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	Least Concern	No incluida
Picidae	<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero cachetinegro	Least Concern	No incluida
Picidae	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero de Hoffmann	Least Concern	No incluida
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Least Concern	No incluida
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	Least Concern	No incluida
Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón de bosque collarejo	Least Concern	No incluida
Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Caracara crestado	Least Concern	No incluida
Falconidae	<i>Daptrius chimachima</i>	Caracara cabecigualdo	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Brotogeris jugularis</i>	Zapoyol	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Pionus senilis</i>	Chucuyo	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i>	Lora frentirroja	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Amazona farinosa</i>	Loro verde	Least Concern	No incluida
Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i>	Perico Azteco	Near Threatened	No incluida
Psittacidae	<i>Psittacara finschi</i>	Perico de palmera	Least Concern	No incluida
Thamnophilidae	<i>Taraba major</i>	Batará grande	Least Concern	No incluida
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batara barreteado	Least Concern	No incluida
Thamnophilidae	<i>Cercomacroides tyrannina</i>	Hormiguero negruzco	Least Concern	No incluida
Thamnophilidae	<i>Poliocrania exsul</i>	Hormiguero dorsicastaño	Least Concern	No incluida
Furnariidae	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepador barreteado	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre
Furnariidae	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepador gorgianteado	Least Concern	No incluida
Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepatroncos cabecirrayado	Least Concern	No incluida
Furnariidae	<i>Xenops mexicanus</i>	Xenops común	Least Concern	No incluida
Furnariidae	<i>Synallaxis brachyura</i>	Arquitecto plumizo	Least Concern	No incluida
Pipridae	<i>Manacus candei</i>	Saltarín cuelliblanco	Least Concern	No incluida
Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	Cabezón aliblanco	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito aceitunado	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Piquitorcido norteno	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla común	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Piquiplano azufrado	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	Copetilla	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Zimmerius parvus</i>	Mosquerito cejigris	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Contopus bogotensis</i>	Pibí tropical norteño	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	Pibí oriental	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquero vientriamarillo	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Tontillo	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	Copetón viajero	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bichofue grande	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquerón picudo	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero social	Least Concern	No incluida
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Mosquero tropical	Least Concern	No incluida
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireon cejirufo	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN	Estado de conservación en Reglamento a la Ley de Vida Silvestre
Vireonidae	<i>Vireolanius pulchellus</i>	Vireon esmeraldino	Least Concern	No incluida
Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	Verdillo menudo	Least Concern	No incluida
Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo pechiamarillo	Least Concern	No incluida
Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina de manglar	Least Concern	No incluida
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Martin pechigris	Least Concern	No incluida
Poliotilidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo picudo	Least Concern	No incluida
Poliotilidae	<i>Poliottila bilineata</i>	Perlita frentiblanca	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Soterre pechimoteado	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Pheugopedius atrogularis</i>	Soterre gorginegro	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Cantorchilus zeledoni</i>	Soterré de Zeledón	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	Soterré castaño	Least Concern	No incluida
Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Soterré de bosque pechiblanco	Least Concern	No incluida
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal de bosque	Least Concern	No incluida
Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	Yigüirro	Least Concern	No incluida
Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	Agüío	Least Concern	No incluida
Passerellidae	<i>Arremonops conirostris</i>	Pinzón cabecillistado	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Montezuma	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique lomiescarlata	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Cacique veranero	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Vaquero alirrojo	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate	Least Concern	No incluida
Icteridae	<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	Zanate lagunero	Least Concern	Población amenazada
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	Reinita trepadora	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Antifacito coronigris	Least Concern	No incluida
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla	Least Concern	No incluida

Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación UICN	Estado de conservación Reglamento a la Ley de Vida Silvestre
Parulidae	<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Reinita guardarivera	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Tangara veranera	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Driophlox fuscicauda</i>	Tangara hormiguera gorgirroja	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Eucometis penicilata</i>	Tangara cabecigris	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Sargento	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Viudita	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Thraupis palmarum</i>	Viudita de palmera	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito negro azulado	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Sporophila nuttingui</i>	Semillero nicaragüense	Least Concern	Peligro de extinción
Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	Semillero variable	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero collarejo	Least Concern	No incluida
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita mielera	Least Concern	No incluida
Cardinalidae	<i>Saltator maximus</i>	Saltador gorgianteado	Least Concern	No incluida

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Anexo 19.

307

Zona de compensación: Lista de especies de avifauna y cantidad de individuos para el sitio Plano 2014, estudios de biodiversidad para la zona de compensación.

Espece	Cantidad de individuos
<i>Actitis macularius</i>	5
<i>Amazilia tzacatl</i>	8
<i>Amazona autumnalis</i>	13
<i>Amazona farinosa</i>	3
<i>Anhinga anhinga</i>	8
<i>Ardea alba</i>	175
<i>Ardea herodias</i>	16
<i>Arremonops conirostris</i>	5
<i>Attila spadiceus</i>	3
<i>Brotogeris jugularis</i>	9
<i>Butorides virescens</i>	16
<i>Cacicus uropygialis</i>	1
<i>Campephilus guatemalensis</i>	2
<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	2
<i>Caracara plancus</i>	1
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	8
<i>Chlorestes eliciae</i>	1
<i>Chloroceryle amazona</i>	6
<i>Chloroceryle americana</i>	3
<i>Claravis pretiosa</i>	2
<i>Cochlearius cochlearius</i>	1
<i>Coereba flaveola</i>	10
<i>Columbina talpacoti</i>	9
<i>Contopus virens</i>	1
<i>Coragyps atratus</i>	2
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	17
<i>Crypturellus soui</i>	5
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	2
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	1
<i>Driophlox fuscicauda</i>	1
<i>Dryocopus lineatus</i>	1
<i>Egretta caerulea</i>	26
<i>Egretta thula</i>	131
<i>Egretta tricolor</i>	2
<i>Elaenia flavogaster</i>	2
<i>Eudocimus albus</i>	15
<i>Eupsittula nana</i>	21
<i>Heliornis fulica</i>	1
<i>Henicorhina leucosticta</i>	6
<i>Hylocichla mustelina</i>	2
<i>Icterus galbula</i>	3
<i>Jabiru mycteria</i>	9
<i>Jacana spinosa</i>	7
<i>Laterallus albigularis</i>	5
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	1

Especie	Cantidad de individuos
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	4
<i>Manacus candei</i>	5
<i>Megaceryle torquata</i>	8
<i>Megarynchus pitangua</i>	10
<i>Melanerpes pucherani</i>	8
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	12
<i>Mniotilta varia</i>	1
<i>Mycteria americana</i>	53
<i>Myiarchus crinitus</i>	1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	1
<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	1
<i>Myiozetetes similis</i>	17
<i>Nannopterum brasilianum</i>	1
<i>Nyctibius grandis</i>	2
<i>Nyctibius griseus</i>	2
<i>Nycticorax nycticorax</i>	1
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	11
<i>Ortalis cinereiceps</i>	4
<i>Pachysylvia decurtata</i>	21
<i>Pandion haliaetus</i>	1
<i>Patagioenas cayennensis</i>	3
<i>Patagioenas flavirostris</i>	4
<i>Patagioenas nigrirostris</i>	2
<i>Pheugopedius atrogularis</i>	3
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	6
<i>Piaya cayana</i>	2
<i>Piranga rubra</i>	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	21
<i>Platalea ajaja</i>	23
<i>Poliocrania exsul</i>	7
<i>Polioptila bilineata</i>	1
<i>Psarocolius montezuma</i>	16
<i>Psittacara finschi</i>	4
<i>Quiscalus mexicanus</i>	9
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	1
<i>Ramphocelus passerinii</i>	4
<i>Rupornis magnirostris</i>	1
<i>Saltator maximus</i>	8
<i>Setophaga pensylvanica</i>	2
<i>Setophaga petechia</i>	5
<i>Sporophila nuttingi</i>	1
<i>Synallaxis brachyura</i>	1
<i>Tachycineta albilinea</i>	5
<i>Tapera naevia</i>	2
<i>Thamnophilus doliatus</i>	7
<i>Thraupis episcopus</i>	2
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	13
<i>Tinamus major</i>	1
<i>Tityra semifasciata</i>	7
<i>Todirostrum cinereum</i>	1

Especie	Cantidad de individuos
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1
<i>Trogon massena</i>	5
<i>Trogon melanocephalus</i>	4
<i>Tyrannus melancholicus</i>	4
<i>Vireo flavifrons</i>	2
<i>Volatinia jacarina</i>	1
<i>Xenops mexicanus</i>	2
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	4
Total especies	104
Total individuos	920

Fuente: Quesada-Murillo, 2025.

Anexo 20.

Zona de compensación: Lista de especies de avifauna y cantidad de individuos para el sitio Plano 2013, estudios de biodiversidad para la zona de compensación.

Especie	Cantidad de individuos
<i>Actitis macularius</i>	2
<i>Amazilia tzacatl</i>	9
<i>Amazona autumnalis</i>	21
<i>Amazona farinosa</i>	6
<i>Ardea alba</i>	2
<i>Ardea ibis</i>	4
<i>Attila spadiceus</i>	4
<i>Cairina moschata</i>	1
<i>Campephilus guatemalensis</i>	8
<i>Cathartes aura</i>	1
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	12
<i>Chaetura vauxi</i>	1
<i>Coereba flaveola</i>	2
<i>Columbina passerina</i>	2
<i>Columbina talpacoti</i>	4
<i>Contopus virens</i>	1
<i>Coragyps atratus</i>	6
<i>Driophlox fuscicauda</i>	4
<i>Elaenia flavogaster</i>	4
<i>Eucometis penicillata</i>	2
<i>Euphonia hirundinacea</i>	6
<i>Euphonia luteicapilla</i>	2
<i>Eupsittula nana</i>	7
<i>Geothlypis poliocephala</i>	1
<i>Henicorhina leucosticta</i>	3
<i>Hylocichla mustelina</i>	1
<i>Jacana spinosa</i>	1
<i>Laterallus albigularis</i>	2
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	2
<i>Leptotila verreauxi</i>	7
<i>Manacus candei</i>	8
<i>Megaceryle torquata</i>	4
<i>Megarynchus pitangua</i>	4
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	7
<i>Melanerpes pucherani</i>	7
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	2
<i>Micrastur semitorquatus</i>	1
<i>Mionectes oleagineus</i>	1
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	3
<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	2
<i>Myiozetetes similis</i>	9
<i>Nannopterum brasilianum</i>	2
<i>Nyctibius grandis</i>	1
<i>Nyctibius griseus</i>	1
<i>Nyctidromus albicollis</i>	1

Especie	Cantidad de individuos
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	3
<i>Pachysylvia decurtata</i>	4
<i>Patagioenas cayennensis</i>	5
<i>Patagioenas flavirostris</i>	3
<i>Phaethornis striigularis</i>	2
<i>Pheugopedius atrogularis</i>	1
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	4
<i>Playa cayana</i>	1
<i>Pionus senilis</i>	3
<i>Pitangus sulphuratus</i>	11
<i>Poliocrania exsul</i>	2
<i>Psarocolius montezuma</i>	7
<i>Pteroglossus torquatus</i>	2
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	2
<i>Ramphocelus passerinii</i>	2
<i>Rupornis magnirostris</i>	4
<i>Saltator maximus</i>	5
<i>Setophaga pensylvanica</i>	4
<i>Setophaga petechia</i>	5
<i>Sporophila corvina</i>	5
<i>Thamnophilus doliatus</i>	1
<i>Tinamus major</i>	2
<i>Todirostrum cinereum</i>	11
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	1
<i>Trogon melanocephalus</i>	1
<i>Volatinia jacarina</i>	6
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	2
<i>Zimmerius parvus</i>	1
Total especies	73
Total individuos	281

Anexo 21.

Zona de compensación: Lista de especies de avifauna y cantidad de individuos para el sitio Plano 1994, estudios de biodiversidad para la zona de compensación.

Especie	Cantidad de individuos
<i>Agelaius phoeniceus</i>	2
<i>Amazilia tzacatl</i>	4
<i>Amazona autumnalis</i>	4
<i>Amazona farinosa</i>	5
<i>Anhinga anhinga</i>	12
<i>Aramus guarauna</i>	1
<i>Ardea alba</i>	24
<i>Ardea herodias</i>	2
<i>Ardea ibis</i>	2
<i>Botaurus exilis</i>	2
<i>Brotogeris jugularis</i>	8
<i>Busarellus nigricollis</i>	1
<i>Butorides virescens</i>	9
<i>Cacicus uropygialis</i>	1
<i>Cantorchilus nigricapillus</i>	1
<i>Cantorchilus zeledoni</i>	1
<i>Caracara plancus</i>	2
<i>Cathartes aura</i>	4
<i>Cercomacroides tyrannina</i>	11
<i>Chloroceryle amazona</i>	10
<i>Chloroceryle americana</i>	5
<i>Claravis pretiosa</i>	4
<i>Coereba flaveola</i>	2
<i>Columbina talpacoti</i>	5
<i>Contopus bogotensis</i>	4
<i>Coragyps atratus</i>	62
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	17
<i>Crypturellus soui</i>	1
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	1
<i>Daptrius chimachima</i>	1
<i>Dryocopus lineatus</i>	2
<i>Egretta caerulea</i>	5
<i>Egretta thula</i>	3
<i>Egretta tricolor</i>	1
<i>Empidonax flaviventris</i>	1
<i>Eudocimus albus</i>	4
<i>Eupsittula nana</i>	2
<i>Geranospiza caerulescens</i>	1
<i>Heliornis fulica</i>	2
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	2
<i>Jacana spinosa</i>	14
<i>Laterallus albigularis</i>	6
<i>Leptotila plumbeiceps</i>	1
<i>Leptotila verreauxi</i>	1
<i>Manacus candei</i>	1
<i>Megaceryle torquata</i>	6

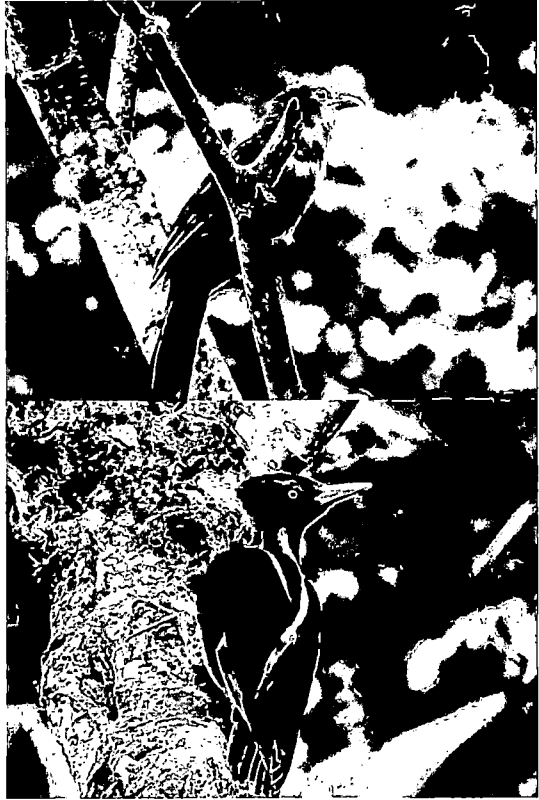
Especie	Cantidad de individuos
<i>Melanerpes pucherani</i>	2
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	3
<i>Micrastur semitorquatus</i>	1
<i>Mycteria americana</i>	19
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	3
<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	1
<i>Myiozetetes similis</i>	7
<i>Nannopterum brasilianum</i>	2
<i>Nyctibius griseus</i>	1
<i>Nycticorax nycticorax</i>	3
<i>Nyctidromus albicollis</i>	4
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	3
<i>Pachysylvia decurtata</i>	7
<i>Pandion haliaetus</i>	1
<i>Patagioenas cayennensis</i>	1
<i>Playa cayana</i>	1
<i>Pionus senilis</i>	1
<i>Piranga rubra</i>	1
<i>Pitangus sulphuratus</i>	24
<i>Platalea ajaja</i>	1
<i>Progne chalybea</i>	2
<i>Psarocolius montezuma</i>	11
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4
<i>Quiscalus nicaraguensis</i>	3
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	3
<i>Rupornis magnirostris</i>	5
<i>Saltator maximus</i>	4
<i>Setophaga petechia</i>	2
<i>Sporophila moreletii</i>	2
<i>Sporophila nuttingi</i>	1
<i>Strix virgata</i>	1
<i>Tachycineta albilinea</i>	6
<i>Taraba major</i>	5
<i>Thamnophilus doliatus</i>	1
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	5
<i>Tityra semifasciata</i>	1
<i>Todirostrum cinereum</i>	6
<i>Trogon massena</i>	9
<i>Trogon melanocephalus</i>	1
<i>Turdus grayi</i>	3
<i>Tyrannus melancholicus</i>	5
<i>Vireolanius pulchellus</i>	1
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	2
<i>Zimmerius parvus</i>	1
Total especies	90
Total individuos	430

Anexo 22.

Zona de compensación: Fotografías de especies registradas del grupo de avifauna dentro de la zona de compensación, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



Izquierda *Tyrannus melancholicus*, derecha *Patagioenas flavirostris*



Izquierda *Piaya cayana*, derecha *Campephilus guatemalensis*



Izquierda *Todirostrum cinereum*, derecha *Crotophaga sulcirostris*



Izquierda *Ramphocelus passerini*, derecha *Psarocolius Montezuma*

Anexo 23.

Zona de compensación: Fotografías de algunas de las especies registradas del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.



O. virginianus



Izquierda *L. pardalis*, derecha *Didelphis marsupialis*



Izquierda *E. Barbara*, derecha Costado inferior izquierdo, se aprecia el dorso de *T. mexicana*



Lado derecho de la foto se observa la parte trasera de un individuo de *Dasypus novemcinctus*



Marmosa zeledoni observada en Plano 2014.

Anexo 24.

Zona de compensación: Registros de cámaras trampa en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Pla no	Cáma ra	Nombre Científico	Cantid ad	Fecha	Hor a	Comentario
199 4	CT1	<i>Alouatta palliata</i>	1	1/2/202 5	06: 56	Registro por sonido en cámaras
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	3/2/202 5	13: 44	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	8/2/202 5	01: 12	macho
		<i>Alouatta palliata</i>	1	12/2/20 25	09: 51	Registro por sonido en cámaras
		<i>Alouatta palliata</i>	1	13/2/20 25	12: 30	Registro por sonido en cámaras
		<i>Didelphis marsupialis</i>	1	13/2/20 25	21: 36	
199 4	CT2	<i>Rodentia</i>	1	30/1/20 25	18: 47	
		<i>Philander melanurus</i>	1	31/1/20 25	02: 52	
		<i>Philander melanurus</i>	1	1/2/202 5	20: 03	
		<i>Alouatta palliata</i>	1	6/2/202 5	06: 28	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	6/2/202 5	22: 08	Macho
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	7/2/202 5	20: 39	No posee astas
		<i>Alouatta palliata</i>	1	12/2/20 25	07: 18	
		<i>Philander melanurus</i>	1	13/2/20 25	05: 10	
199 4	CT3	<i>Alouatta palliata</i>	1	3/2/202 5	17: 49	
		<i>Alouatta palliata</i>	1	5/2/202 5	17: 35	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	6/2/202 5	21: 43	con astas
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	7/2/202 5	20: 02	sin astas
		<i>Alouatta palliata</i>	1	11/2/20 25	05: 52	
		<i>Leopardus pardalis</i>	1	15/2/20 25	20: 28	
		<i>Didelphis marsupialis</i>	1	15/2/20 25	22: 12	
		<i>Cebus imitator</i>	2	20/2/20 25	16: 00	

Plano	Cámara	Nombre Científico	Cantidad	Fecha	Hora	Comentario
2013	CT4	<i>Didelphis marsupialis</i>	1	31/1/2025	00:25	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	2/2/2025	04:02	
		<i>Rodentia</i>	1	3/2/2025	22:26	
		<i>Leopardus pardalis</i>	3	8/2/2025	22:48	Mismo ejemplar
		<i>Didelphis marsupialis</i>	1	10/2/2025	21:17	
2014	CT5	<i>Dasybus novemcinctus</i>	1	2/2/2025	23:05	
		<i>Leopardus pardalis</i>	2	11/2/2025	20:57	
		<i>Cebus imitator</i>	1	15/2/2025	12:59	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	16/2/2025	13:16	
		<i>Tamandua mexicana</i>	1	17/2/2025	19:48	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	19/2/2025	08:01	
		<i>Rodentia</i>	1	20/2/2025	23:52	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	26/2/2025	16:25	
2013	CT6	<i>Eira barbara</i>	1	2/2/2025	07:19	
		<i>Leopardus pardalis</i>	1	7/2/2025	02:36	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	11/2/2025	12:15	
		<i>Panthera onca</i>	1	28/2/2025	19:36	
2014	CT7	<i>Sin registro</i>				
2014	CT8	<i>Rodentia</i>	1	22/2/2025	21:35	
		<i>Didelphis marsupialis</i>	1	24/2/2025	04:03	
2014	CT9	<i>Didelphis marsupialis</i>	1	24/2/2025	19:37	
		<i>Didelphis marsupialis</i>	1	25/2/2025	21:13	
2014	CT10	<i>Cebus imitator</i>	2	23/2/2025	08:16	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	1	27/2/2025	07:32	
		<i>Leopardus pardalis</i>	2	28/2/2025	04:23	

Fuente: Cascante, 2025.

Anexo 25.

Zona de compensación: Registros de rastros y avistamientos en la zona de compensación del grupo de mamíferos terrestres, estudios de biodiversidad para la desafección de las comunidades dentro del RNVS-CF.

Plano	Especie	Cantidad	Fecha	Tipo
2014	<i>Proechimys semispinosus</i>	1	2/3/2025	Avistamiento
2014	<i>Marmosa zeledoni</i>	1	2/3/2025	Avistamiento
1994	<i>Alouatta palliata</i>	1	1/3/2025	Avistamiento
2014	<i>Alouatta palliata</i>	4	1/3/2025	Avistamiento
2014	<i>Cebus imitator</i>	1	1/3/2025	Avistamiento
2014	<i>Panthera onca</i>	1	21/2/2025	Rastro
2014	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	21/2/2025	Rastro
1994	<i>Odocoileus virginianus</i>	1	1/3/2025	Rastro
2014	<i>Leopardus pardalis</i>	2	1/3/2025	Rastro
2014	<i>Odocoileus virginianus</i>	2	1/3/2025	Rastro

Fuente: Cascante, 2025.

Anexo 26.

Zona de compensación: Lista de registros totales y características de cada registro para el caso de mamíferos voladores en la zona de compensación.

Fecha	Sitio	Ho ra	Especie	Familia	Gremio trófico	Sex o	Ed ad	Ante brazo	Ti bi a
18/1/202 5	Plano 2013	18: 15	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	He mbr a	Adu lto	46	21
18/1/202 5	Plano 2013	18: 15	<i>Carollia castanea</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	36	15
18/1/202 5	Plano 2013	18: 15	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	43	23
18/1/202 5	Plano 2013	18: 20	<i>Trachops cirrhosus</i>	Phyllost omidae	Insectívoro- Carnívoro	Mac ho	Adu lto	60	26
18/1/202 5	Plano 2013	18: 45	<i>Lophostoma brasiliensis</i>	Phyllost omidae	Insectívoro	Mac ho	Adu lto	34	16
18/1/202 5	Plano 2013	18: 45	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Juv enil	46	21
18/1/202 5	Plano 2013	18: 45	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	41	18
18/1/202 5	Plano 2013	18: 45	<i>Carollia castanea</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	He mbr a	Adu lto	35	16
18/1/202 5	Plano 2013	18: 45	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	42	18
18/1/202 5	Plano 2013	19: 20	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	42	17
18/1/202 5	Plano 2013	19: 20	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	He mbr a	Adu lto	43	18
18/1/202 5	Plano 2013	19: 20	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	40	18
18/1/202 5	Plano 2013	19: 30	<i>Carollia sowellii</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	41	22
18/1/202 5	Plano 2013	20: 00	<i>Carollia castanea</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	36	16
18/1/202 5	Plano 2013	20: 00	<i>Dermanura watsoni</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	He mbr a	Adu lto	38	13
18/1/202 5	Plano 2013	20: 30	<i>Trachops cirrhosus</i>	Phyllost omidae	Insectívoro- Carnívoro	Mac ho	Adu lto	59	28
18/1/202 5	Plano 2013	21: 00	<i>Myotis nigricans</i>	Vespertil ionidae	Insectívoro	Mac ho	Adu lto	34	14
18/1/202 5	Plano 2013	21: 30	<i>Carollia castanea</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	36	15
18/1/202 5	Plano 2013	21: 45	<i>Carollia castanea</i>	Phyllost omidae	Frugívoro	Mac ho	Adu lto	35	14
18/1/202 5	Plano 2013	21: 45	<i>Myotis nigricans</i>	Vespertil ionidae	Insectívoro	Mac ho	Adu lto	36	14

Fecha	Sitio	Ho ra	Especie	Familia	Gremio trófico	Sex o	Ed ad	Ante brazo	Ti bi a
19/1/2025	Plano 2014	18:30	<i>Carollia sowelli</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	41	17
19/1/2025	Plano 2014	18:30	<i>Glossophaga soricina</i>	Phyllostomidae	Nectarívoro	macho	adulto	34	12
19/1/2025	Plano 2014	18:30	<i>Carollia sowelli</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	43	21
1/3/2025	Plano 2014	18:25	<i>Carollia sowelli</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	43	19
1/3/2025	Plano 2014	18:35	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	61	23
1/3/2025	Plano 2014	18:35	<i>Dermanura watsoni</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	43	12
1/3/2025	Plano 2014	19:40	<i>Dermanura watsoni</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	40	14
1/3/2025	Plano 2014	20:50	<i>Choeroniscus godmani</i>	Phyllostomidae	Nectarívoro	hembra	juvenil	35	14
1/3/2025	Plano 2014	20:50	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae	Hematófago	hembra	adulto		
2/3/2025	Plano 1994	18:55	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	63	24
2/3/2025	Plano 1994	19:30	<i>Uroderma convexum</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	hembra	adulto	43	15
2/3/2025	Plano 1994	19:30	<i>Uroderma convexum</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	macho	adulto	42	12
2/3/2025	Plano 1994	20:20	<i>Uroderma convexum</i>	Phyllostomidae	Frugívoro	macho	adulto	46	16
2/3/2025	Plano 1994	20:50	<i>Desmodus rotundus</i>	Phyllostomidae	Hematófago	macho	adulto	65	28
2/3/2025	Plano 1994	21:00	<i>Myotis riparius</i>	Vespertilionidae	Insectívoro	hembra	adulto	39	14

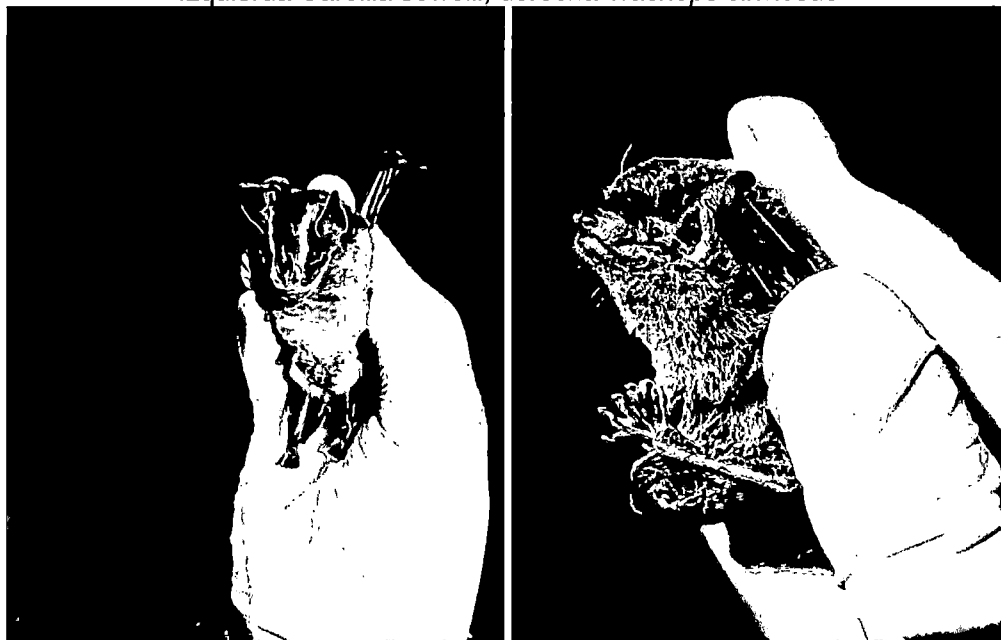
Fuente: Morales, 2025.

Anexo 27.

Zona de compensación: Fotografías de especies registradas del grupo de mamíferos voladores dentro de la zona de compensación.



Izquierda *Carollia sowelli*, derecha *Trachops cirrhosus*

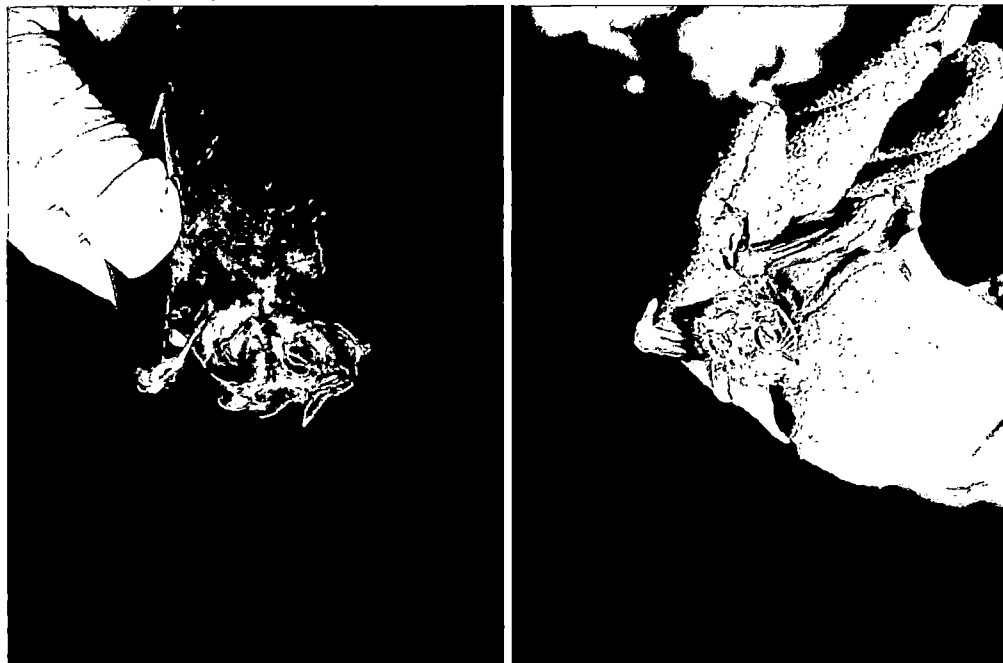


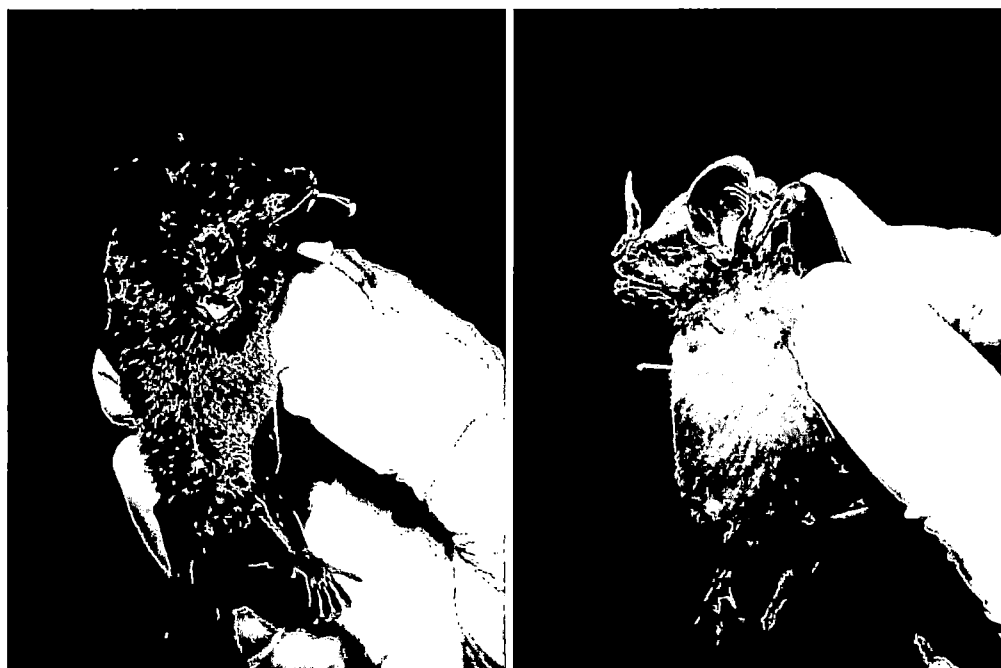
Izquierda *Uroderma convexum*, derecha *Myotis riparius*

Izquierda *Lophostoma brasiliense*, derecha *Myotis nigricans*



Izquierda *Desmodus rotundus*, derecha *Artibeus jamaicensis*





Izquierda *Choeroniscus godmani*, derecha *Dermanura watsoni*

Anexo 28.

Zona de compensación: Abundancia Absoluta y Relativa, Dominancia Absoluta y Relativa, Frecuencia Absoluta y Relativa e Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los sitios muestreados para el Plano 1994.

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Abun (%)	Domina ncia Absoluta	Dom (%)	Frecue ncia Absoluta	Frec (%)	IVI (%)
<i>Tapirira guianensis</i>	12	10.26	0.51	7.33	0.80	5.33	7.64
<i>Attalea butyracea</i>	12	10.26	1.78	25.63	0.80	5.33	13.74
<i>Matayba clavelligera</i>	10	8.55	0.26	3.75	1.00	6.67	6.32
<i>Simarouba amara</i>	8	6.84	0.14	1.98	1.00	6.67	5.16
<i>Luehea seemannii</i>	7	5.98	0.90	13.03	0.60	4.00	7.67
<i>Malouetia guatemalensis</i>	6	5.13	0.15	2.18	0.60	4.00	3.77
<i>Apeiba membranacea</i>	6	5.13	0.11	1.53	0.80	5.33	4.00
<i>Lacistema aggregatum</i>	4	3.42	0.07	0.97	0.40	2.67	2.35
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	4	3.42	0.25	3.57	0.60	4.00	3.66
<i>Ocotea sp</i>	3	2.56	0.05	0.74	0.60	4.00	2.43

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Abun (%)	Domina ncia Absoluta	Dom (%)	Frecue ncia Absoluta	Frec (%)	IVI (%)
<i>Vochysia ferruginea</i>	3	2.56	0.24	3.42	0.20	1.33	2.44
<i>Casearia laetioides</i>	3	2.56	0.05	0.77	0.60	4.00	2.45
<i>Tabebuia rosea</i>	3	2.56	0.19	2.68	0.60	4.00	3.08
<i>Xylopia frutescens</i>	3	2.56	0.33	4.76	0.40	2.67	3.33
<i>Trichilia martiana</i>	2	1.71	0.04	0.51	0.20	1.33	1.18
<i>Aiouea montana</i>	2	1.71	0.07	0.96	0.20	1.33	1.34
<i>Posoqueria latifolia</i>	2	1.71	0.02	0.30	0.40	2.67	1.56
<i>Nectandra sp</i>	2	1.71	0.13	1.81	0.20	1.33	1.62
<i>Vachellia ruddiae</i>	2	1.71	0.05	0.78	0.40	2.67	1.72
<i>Matisia cordata</i>	2	1.71	0.10	1.47	0.40	2.67	1.95
<i>Trophis racemosa</i>	2	1.71	0.12	1.76	0.40	2.67	2.05
<i>Homalium racemosum</i>	2	1.71	0.49	7.02	0.40	2.67	3.80
<i>Psychotria grandis</i>	1	0.85	0.01	0.11	0.20	1.33	0.77
<i>Sacoglottis trichogyna</i>	1	0.85	0.01	0.11	0.20	1.33	0.77
<i>Descopado</i>	1	0.85	0.01	0.11	0.20	1.33	0.77
<i>Senna papillosa</i>	1	0.85	0.01	0.14	0.20	1.33	0.78
<i>Vochysia allenii</i>	1	0.85	0.01	0.14	0.20	1.33	0.78
<i>Amaioua glomerulata</i>	1	0.85	0.01	0.14	0.20	1.33	0.78
<i>Ormosia subsimplex</i>	1	0.85	0.01	0.16	0.20	1.33	0.78
<i>Miconia sp</i>	1	0.85	0.01	0.16	0.20	1.33	0.78
<i>Guatteria aeruginosa</i>	1	0.85	0.01	0.19	0.20	1.33	0.79
<i>Bixa urucurana</i>	1	0.85	0.02	0.25	0.20	1.33	0.81
<i>Sorocea sp</i>	1	0.85	0.02	0.29	0.20	1.33	0.83
<i>Inga laurina</i>	1	0.85	0.02	0.33	0.20	1.33	0.84
<i>Tabernaemontana alba</i>	1	0.85	0.03	0.37	0.20	1.33	0.85
<i>Attalea butyracea</i>	1	0.85	0.06	0.89	0.20	1.33	1.03
<i>Lacmellea panamensis</i>	1	0.85	0.07	1.02	0.20	1.33	1.07
<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	1	0.85	0.10	1.39	0.20	1.33	1.19
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0.85	0.50	7.25	0.20	1.33	3.15
Total	117	100	6.93	100	15.00	100	100

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 29.

Zona de compensación: Abundancia Absoluta y Relativa, Dominancia Absoluta y Relativa, Frecuencia Absoluta y Relativa e Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los sitios muestreados para el Plano 2013.

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Abun (%)	Dominancia Absoluta	Dom (%)	Frecuencia Absoluta	Frec (%)	IVI (%)
<i>Aiouea montana</i>	3	2.56	0.04	0.85	0.33	4.08	2.50
<i>Amaioua glomerulata</i>	1	0.85	0.01	0.28	0.17	2.04	1.06
<i>Attalea butyracea</i>	10	8.55	1.11	23.42	0.67	8.16	13.38
<i>Byrsonima crassifolia</i>	5	4.27	0.30	6.37	0.33	4.08	4.91
<i>Cassia moschata</i>	2	1.71	0.16	3.30	0.33	4.08	3.03
<i>Cecropia peltata</i>	2	1.71	0.04	0.75	0.33	4.08	2.18
<i>Cordia bicolor</i>	4	3.42	0.09	1.91	0.17	2.04	2.45
<i>Croton smithianus</i>	25	21.37	0.53	11.26	0.83	10.20	14.28
<i>Guatteria aeruginosa</i>	9	7.69	0.11	2.29	0.50	6.12	5.37
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1	0.85	0.02	0.33	0.17	2.04	1.07
<i>Inga cocleensis</i>	2	1.71	0.03	0.65	0.17	2.04	1.47
<i>Inga thibaudiana</i>	2	1.71	0.02	0.53	0.17	2.04	1.43
<i>Lacmellea panamensis</i>	1	0.85	0.01	0.28	0.17	2.04	1.06
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	2	1.71	0.06	1.20	0.33	4.08	2.33
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	1	0.85	0.01	0.28	0.17	2.04	1.06
<i>Mabea occidentalis</i>	1	0.85	0.01	0.24	0.17	2.04	1.04
<i>Nectandra hihua</i>	1	0.85	0.01	0.24	0.17	2.04	1.04
<i>Ormosia subsimplex</i>	1	0.85	0.33	7.01	0.17	2.04	3.30
<i>Protium sp</i>	1	0.85	0.02	0.48	0.17	2.04	1.12
<i>Robrichia schomburgkii</i>	2	1.71	0.44	9.33	0.17	2.04	4.36
<i>Simarouba amara</i>	20	17.09	0.37	7.74	0.83	10.20	11.68
<i>Spondias mombin</i>	1	0.85	0.01	0.28	0.17	2.04	1.06
<i>Tapirira guianensis</i>	6	5.13	0.10	2.06	0.33	4.08	3.76
<i>Terminalia amazonia</i>	1	0.85	0.03	0.54	0.17	2.04	1.14
<i>Virola koschnyi</i>	1	0.85	0.05	1.04	0.17	2.04	1.31
<i>Vochysia ferruginea</i>	5	4.27	0.68	14.40	0.33	4.08	7.59
<i>Vochysia guatemalensis</i>	3	2.56	0.07	1.56	0.17	2.04	2.06
<i>Xylopia frutescens</i>	1	0.85	0.02	0.37	0.17	2.04	1.09
<i>Xylopia frutescens</i>	3	2.56	0.05	1.02	0.17	2.04	1.87
Total	117	100	5	100	8	100	100

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 30.

Zona de compensación: Abundancia Absoluta y Relativa, Dominancia Absoluta y Relativa, Frecuencia Absoluta y Relativa e Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los sitios muestreados para el Plano 2014.

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Abun (%)	Dominancia Absoluta	Dom (%)	Frecuencia Absoluta	Frec (%)	IVI (%)
<i>Astrocaryum alatum</i>	28	10.98	0.59	3.51	0.50	4.03	6.17
<i>Malouetia guatemalensis</i>	22	8.63	0.62	3.67	0.40	3.23	5.17
<i>Attalea butyracea</i>	20	7.84	2.60	15.36	0.70	5.65	9.62
<i>Tabebuia rosea</i>	14	5.49	1.06	6.30	0.40	3.23	5.00
<i>Simarouba amara</i>	13	5.10	0.25	1.51	0.60	4.84	3.81
<i>Croton smithianus</i>	10	3.92	0.19	1.13	0.10	0.81	1.95
<i>Cananga odorata</i>	9	3.53	0.37	2.19	0.20	1.61	2.44
<i>Spondias mombin</i>	9	3.53	0.49	2.92	0.40	3.23	3.23
<i>Tapirira guianensis</i>	8	3.14	0.80	4.74	0.50	4.03	3.97
<i>Hirtella americana</i>	7	2.75	0.15	0.89	0.50	4.03	2.56
<i>Matayba clavelligera</i>	7	2.75	0.14	0.86	0.40	3.23	2.28
<i>Byrsonima crassifolia</i>	6	2.35	0.22	1.31	0.40	3.23	2.30
<i>Casearia laetioides</i>	6	2.35	0.14	0.82	0.50	4.03	2.40
<i>Miconia argentea</i>	6	2.35	0.10	0.58	0.20	1.61	1.52
<i>Lacistema aggregatum</i>	5	1.96	0.07	0.40	0.30	2.42	1.59
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	5	1.96	0.09	0.56	0.10	0.81	1.11
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	5	1.96	0.32	1.92	0.30	2.42	2.10
<i>Mabea occidentalis</i>	5	1.96	0.08	0.48	0.40	3.23	1.89
<i>Tabernaemontana alba</i>	5	1.96	0.23	1.34	0.30	2.42	1.91
<i>Vochysia guatemalensis</i>	5	1.96	0.91	5.40	0.30	2.42	3.26
<i>Apeiba membranacea</i>	4	1.57	0.59	3.50	0.40	3.23	2.76
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	4	1.57	0.28	1.68	0.40	3.23	2.16
<i>Luehea seemannii</i>	4	1.57	0.68	4.01	0.10	0.81	2.13
<i>Faramea occidentalis</i>	3	1.18	0.06	0.37	0.20	1.61	1.05
<i>Zygia conzattii</i>	3	1.18	0.08	0.46	0.10	0.81	0.81
<i>Aiouea montana</i>	2	0.78	0.05	0.31	0.10	0.81	0.63
<i>Alchornia latifolia</i>	2	0.78	0.22	1.32	0.10	0.81	0.97
<i>Inga thibaudiana</i>	2	0.78	0.02	0.13	0.10	0.81	0.57
<i>Lacmellea panamensis</i>	2	0.78	0.03	0.16	0.20	1.61	0.85
<i>Morinda panamensis</i>	2	0.78	0.05	0.32	0.20	1.61	0.91
<i>Nectandra sp</i>	2	0.78	0.06	0.36	0.10	0.81	0.65
<i>Trichilia martiana</i>	2	0.78	0.12	0.69	0.10	0.81	0.76
<i>Vitex cooperi</i>	2	0.78	1.15	6.83	0.20	1.61	3.08
<i>Aegiphila panamensis</i>	1	0.39	0.02	0.09	0.10	0.81	0.43
<i>Casearia arborea</i>	1	0.39	0.01	0.06	0.10	0.81	0.42
<i>Casearia arguta</i>	1	0.39	0.01	0.08	0.10	0.81	0.43
<i>Cassia grandis</i>	1	0.39	0.28	1.67	0.10	0.81	0.96
<i>Cassia moschata</i>	1	0.39	0.13	0.74	0.10	0.81	0.65
<i>Ceiba pentandra</i>	1	0.39	2.27	13.43	0.10	0.81	4.88
<i>Coussapoa villosa</i>	1	0.39	0.28	1.67	0.10	0.81	0.96
<i>Cupania rufescens</i>	1	0.39	0.01	0.06	0.10	0.81	0.42
<i>Elaeis oleifera</i>	1	0.39	0.33	1.96	0.10	0.81	1.05

Especies Muestreadas	Abundancia Absoluta	Abun (%)	Dominancia Absoluta	Dom (%)	Frecuencia Absoluta	Frec (%)	IVI (%)
<i>Ficus insipida</i>	1	0.39	0.01	0.08	0.10	0.81	0.43
<i>Homalium racemosum</i>	1	0.39	0.02	0.09	0.10	0.81	0.43
<i>Luehea speciosa</i>	1	0.39	0.02	0.10	0.10	0.81	0.43
<i>Ocotea leptobotra</i>	1	0.39	0.03	0.19	0.10	0.81	0.46
<i>Ormosia velutina</i>	1	0.39	0.28	1.67	0.10	0.81	0.96
<i>Picramnia antidesma</i>	1	0.39	0.01	0.06	0.10	0.81	0.42
<i>Psychotria grandis</i>	1	0.39	0.01	0.06	0.10	0.81	0.42
<i>Quiina macrophylla</i>	1	0.39	0.01	0.06	0.10	0.81	0.42
<i>Staphylea occidentalis</i>	1	0.39	0.02	0.09	0.10	0.81	0.43
<i>Terminalia amazonia</i>	1	0.39	0.01	0.07	0.10	0.81	0.42
<i>Trichospermum lessertianum</i>	1	0.39	0.13	0.74	0.10	0.81	0.65
<i>Trophis racemosa</i>	1	0.39	0.04	0.22	0.10	0.81	0.47
<i>Vachellia ruddiae</i>	1	0.39	0.07	0.42	0.10	0.81	0.54
<i>Vismia macrophylla</i>	1	0.39	0.01	0.05	0.10	0.81	0.42
<i>Vochysia allenii</i>	1	0.39	0.03	0.15	0.10	0.81	0.45
<i>Xylopiya frutescens</i>	1	0.39	0.02	0.09	0.10	0.81	0.43
<i>Xylosma chlorantha</i>	1	0.39	0.01	0.07	0.10	0.81	0.42
Total	255	100	16.90	100	12.40	100	100

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 31.

Zona de compensación: Especies, Familia y Número de Individuos de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los sitios muestreados para el Plano 1994.

Nombre científico	Familia	Número de Individuos
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	2
<i>Amaioua glomerulata</i>	Rubiaceae	1
<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	6
<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	13
<i>Bixa urucurana</i>	Bixaceae	1
<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	3
<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	1
<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	Polygonaceae	1
Árbol Descopado	-	1
<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	1
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	4
<i>Homalium racemosum</i>	Salicaceae	2
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	1
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	4
<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	1
<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	7
<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	6
<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	10
<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	2
<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	1
<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	2
<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	3
<i>Ormosia subsimplex</i>	Fabaceae	1
<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	2
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae	1
<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Humiriaceae	1
<i>Senna papillosa</i>	Fabaceae	1
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	8
<i>Sorocea sp</i>	Moraceae	1
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	3
<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	1
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	12
<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	2
<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	2
<i>Vachellia ruddiae</i>	Fabaceae	2
<i>Vochysia allenii</i>	Vochysiaceae	1
<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	3
<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	3
Total		117

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 32.

Zona de compensación: Especies, Familia y Número de Individuos de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los sitios muestreados para el Plano 2013.

Nombre científico	Familia	Número de Individuos
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	3
<i>Amaioua glomerulata</i>	Rubiaceae	1
<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	10
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	5
<i>Cassia moschata</i>	Fabaceae	2
<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	2
<i>Cordia bicolor</i>	Cordiaceae	4
<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	25
<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	9
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	1
<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae	2
<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	2
<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	1
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	2
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Fabaceae	1
<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	1
<i>Nectandra hihua</i>	Lauraceae	1
<i>Ormosia subsimplex</i>	Fabaceae	1
<i>Protium sp</i>	Burseraceae	1
<i>Robrichia schomburgkii</i>	Fabaceae	2
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	20
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	1
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	6
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	1
<i>Virola koschnyi</i>	Myristicaceae	1
<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	5
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	3
<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	4
Total		117

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 33.

Zona de compensación: Especies, Familia y Número de Individuos de las especies presentes en las Parcelas Temporales de Muestreo para los sitios muestreados para el Plano 2014.

Nombre científico	Familia	Número de Individuos
<i>Aegiphila panamensis</i>	Verbenaceae	1
<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	2
<i>Alchornia latifolia</i>	Euphorbiaceae	2
<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	4
<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	28
<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	20
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	6
<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	9
<i>Casearia arborea</i>	Salicaceae	1
<i>Casearia arguta</i>	Salicaceae	1
<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	6
<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae	1
<i>Cassia moschata</i>	Fabaceae	1
<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	1
<i>Coussapoa villosa</i>	Urticaceae	1
<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	10
<i>Cupania rufescens</i>	Sapindaceae	1
<i>Elaeis oleifera</i>	Arecaceae	1
<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	3
<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	1
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	4
<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	7
<i>Homalium racemosum</i>	Salicaceae	1
<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	2
<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	5
<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	2
<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae	5
<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	5
<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	4
<i>Luehea speciosa</i>	Malvaceae	1
<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	5
<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	22
<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	7
<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	6
<i>Morinda panamensis</i>	Rubiaceae	2
<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	2
<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae	1
<i>Ormosia velutina</i>	Fabaceae	1
<i>Picramnia antidesma</i>	Picramniaceae	1
<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae	1

Nombre científico	Familia	Número de Individuos
<i>Quiina macrophylla</i>	Quiinaceae	1
<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	13
<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	9
<i>Staphylea occidentalis</i>	Staphyleaceae	1
<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	14
<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	5
<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	8
<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	1
<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	2
<i>Trichospermum lessertianum</i>	Malvaceae	1
<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	1
<i>Vachellia ruddiae</i>	Fabaceae	1
<i>Vismia macrophylla</i>	Hypericaceae	1
<i>Vitex cooperi</i>	Verbenaceae	2
<i>Vochysia allenii</i>	Vochysiaceae	1
<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	5
<i>Xylopiia frutescens</i>	Annonaceae	1
<i>Xylosma chlorantha</i>	Salicaceae	1
<i>Zygia conzattii</i>	Fabaceae	3
Total		255

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 34.

Zona de compensación: Información de campo de las Parcelas del Plano 1994.

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	H (m)
Parcela 1	1	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	38	9
	2	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	19	8
	3	<i>Senna papillosa</i>	Fabaceae	11	6
	4	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	17	9
	5	<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	32	9
	6	<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	24	8
	7	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	46	7
	8	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	63	10
	9	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	20	8
	10	<i>Vochysia allenii</i>	Vochysiaceae	11	6
	11	<i>Sorocea sp</i>	Moraceae	16	9
	12	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	35	10
	13	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	22	8
	14	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	13	8
	15	<i>Ormosia subsimplex</i>	Fabaceae	12	7
	16	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	17	6
	17	<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	16	6
	18	<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	14	5
	19	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	10	7
	20	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	14	6
	21	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	45	8
	22	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	30	5
	23	<i>Bixa urucurana</i>	Bixaceae	15	6
	24	<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae	10	5
Parcela 2	1	<i>Vachellia ruddiae</i>	Fabaceae	18	10
	2	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	27	8
	3	<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	20	7
	4	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	44	10
	5	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	40	12
	6	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	50	14
	7	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	11	7
	8	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	28	10
	9	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	16	9
	10	<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	30	8
	11	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	20	10
	12	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	34	10
	13	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	23	9
	14	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	16	6
	15	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	47	8
	16	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	50	7
	17	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	40	10

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	H (m)
	18	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	16	8
	19	<i>Homalium racemosum</i>	Salicaceae	70	20
	20	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	15	8
	21	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	15	7
	22	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	25	9
	23	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	14	6
	24	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	10	6
	25	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	14	7
Parcela 3	1	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	10	8
	2	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	14	8
	3	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	12	9
	4	<i>Vachellia ruddiae</i>	Fabaceae	19	9
	5	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	17	10
	6	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	15	6
	7	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	10	10
	8	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	9
	9	<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	11	7
	10	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	30	9
	11	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	39	5
	12	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	16	7
	13	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	25	8
	14	<i>Matisia cordata</i>	Malvaceae	30	5
	15	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	10	8
	16	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	20	8
	17	<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	18	6
	18	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	32	13
	19	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	80	21
	20	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	14	9
	21	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	17	7
	22	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	15	8
	23	<i>Amaioua glomerulata</i>	Rubiaceae	11	7
	24	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	12	8
Parcela 4	1	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	39	12
	2	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	41	7
	3	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	14	8
	4	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	15	7
	5	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	25	7
	6	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	17	6
	7	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	13	6
	8	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	14	6
	9	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	28	9
	10	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	12	5
	11	<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	12	6
	12	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	13	5
	13	<i>Homalium racemosum</i>	Salicaceae	36	7

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	H (m)
	14	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	12	9
	15	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	11	7
	16	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	67	19
	17	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	22	12
	18	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	60	20
	19	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	10	6
	20	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	30	10
	21	<i>Sacoglottis trichogyna</i>	Humiriaceae	10	6
Parcela 5	1	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	15	7
	2	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	11	6
	3	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	24	11
	4	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	40	19
	5	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	29	9
	6	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	29	10
	7	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	Polygonaceae	35	11
	8	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	10	6
	9	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	14	8
	10	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	16	9
	11	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	17	7
	12	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	13	6
	13	Árbol Descopado	-	10	6
	14	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	17	7
	15	<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	17	8
	16	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	15	8
	17	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	28	7
	18	<i>Ocotea sp</i>	Lauraceae	19	7
	19	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	24	8
	20	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	30	10
	21	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	38	9
	22	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	19	7
	23	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	26	8

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 35.

Zona de compensación: Información de campo de las Parcelas del Plano 2013.

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	H (m)	Notas
Parcela 1	1	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	17	9	
	2	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	18	8	Eje 1
	2	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	11	8	Eje 2
	3	<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae	15	3	
	4	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	19	9	
	5	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	16	7	
	6	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	18	8	
	7	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	13	6	
	8	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	14	9	
	9	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	18	9	
	10	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	18	9	
	11	<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae	12	2	Eje 1
	11	<i>Inga cocleensis</i>	Fabaceae	14	3	Eje 2
	12	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	14	7	
	13	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	11	6	
	14	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	13	6	
	15	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	13	7	
	16	<i>Cassia moschata</i>	Fabaceae	30	9	Árbol Caído
17	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	33	9		
18	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	32	7		
Parcela 2	1	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	10	7	
	2	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	18	9	Eje 1
	2	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	7	Eje 2
	3	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	18	11	
	4	<i>Nectandra hihua</i>	Lauraceae	12	8	
	5	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	20	9	
	6	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	18	10	
	7	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	12	9	
	8	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	14	9	
	9	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	38	6	
	10	<i>Gutteria aeruginosa</i>	Annonaceae	15	8	
	11	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	12	7	
	12	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	90	10	
	13	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	16	8	
	14	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	11	8	
	15	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	16	9	
	16	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	10	8	
	17	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	14	6	
	18	<i>Protium</i> sp	Burseraceae	20	9	Eje 1
18	<i>Protium</i> sp	Burseraceae	13	8	Eje 2	
19	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	20	8		
Parcela 3	1	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	18	9	

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	H (m)	Notas
	2	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	42	7	
	3	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	28	9	
	4	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	18	7	
	5	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	29	10	
	6	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	13	7	
	7	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	12	7	
	8	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	10	8	
	9	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	38	10	
	10	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	22	7	
	11	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	35	9	
	12	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	10	
	13	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	20	6	
	14	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	11	8	
	15	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	14	8	
	16	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	16	9	
	17	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	12	9	
	18	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	15	8	
	19	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	12	6	
	20	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	19	7	
	21	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	18	8	
	21	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	18	9	
Parcela 4	1	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	20	10	
	2	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	10	7	
	3	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	15	7	
	4	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	22	8	
	5	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	12	6	
	6	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	7	
	7	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	12	6	
	8	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	43	6	
	9	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	55	6	
	10	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	15	6	
	11	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	17	9	
	12	<i>Cordia bicolor</i>	Cordiaceae	13	7	
	13	<i>Cordia bicolor</i>	Cordiaceae	18	7	
	14	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	12	10	
	15	<i>Cordia bicolor</i>	Cordiaceae	16	9	
	16	<i>Amaioua glomerulata</i>	Rubiaceae	13	7	
	17	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	7	
	18	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	18	9	
	19	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	24	2	
	20	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	23	6	
	21	<i>Cassia moschata</i>	Fabaceae	33	9	
	22	<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	13	7	
	23	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	13	8	
	24	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	20	9	

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	H (m)	Notas
	25	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	12	9	
	26	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	12	6	
	27	<i>Cordia bicolor</i>	Cordiaceae	20	5	
	28	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	11	9	
	29	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	12	9	
	30	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	8	
	31	<i>Lonchocarpus sericeus</i>	Fabaceae	13	8	
	32	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	13	7	
	33	<i>Virola koschnyi</i>	Myristicaceae	25	7	
Parcela 5	1	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	22	9	
	2	<i>Ormosia subsimplex</i>	Fabaceae	65	14	
	3	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	15	6	
	4	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	17	8	
	5	<i>Robrichia schomburgkii</i>	Fabaceae	27	12	
	6	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	11	9	
	7	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	11	6	
	8	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	17	9	
	9	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	8	
	10	<i>Robrichia schomburgkii</i>	Fabaceae	70	10	
	11	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	11	7	
	12	<i>Guatteria aeruginosa</i>	Annonaceae	13	7	
	13	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	11	6	
	14	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	18	7	
	15	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	14	8	
	16	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	15	9	
	17	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	20	9	
	18	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	11	8	
	19	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllantaceae	14	7	
	20	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	19	9	
	21	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	16	9	
	22	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	13	8	
	23	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	22	9	
	24	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	15	6	
	25	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	16	8	

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 36. Zona de compensación: Información de campo de las Parcelas del Plano 2014.

341

Parcela	# Árbo l	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas
Parcela 1	1	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	20	9	
	2	<i>Psychotria grandis</i>	Rubiaceae	11	6	
	3	<i>Miconia argentea</i>	Melastomatacea e	12	8	
	4	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	30	10	Eje 1
	4	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	16	7	Eje 2
	5	<i>Trichospermum lessertianum</i>	Malvaceae	40	9	
	6	<i>Miconia argentea</i>	Melastomatacea e	11	6	
	7	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	12	8	
	8	<i>Miconia argentea</i>	Melastomatacea e	20	8	
	9	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	16	6	
	10	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	12	6	
	11	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanacea e	14	6	
	12	<i>Aiouea montana</i>	Lauraceae	12	5	
	13	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	13	6	
	14	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	18	6	
	15	<i>Miconia argentea</i>	Melastomatacea e	18	5	
	16	<i>Miconia argentea</i>	Melastomatacea e	12	6	
	17	<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	12	7	
	18	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	15	9	
	19	<i>Vismia macrophylla</i>	Hypericaceae	10	5	
20	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	13	9		
Parcela 2	1	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	14	8	Eje 1
	1	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	23	9	Eje 2
	2	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	19	9	
	3	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	20	6	
	4	<i>Cassia moschata</i>	Fabaceae	40	8	
	5	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	11	6	
	6	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	5	
	7	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	17	6	
	8	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	10	
	9	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	17	5	
	10	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	16	5	
	11	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	16	5	
	12	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanacea e	15	7	
13	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	6		

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas	
	14	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	15	6		
	15	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	20	9		
	16	<i>Luehea speciosa</i>	Malvaceae	15	6		
	17	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	11	7		
	18	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	14	9		
	19	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	26	5		
	20	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	22	5		
	21	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	13	8		
	22	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	5		
	23	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	17	7		
	24	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	15	8		
	25	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	13	7		
	26	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	12	8		
	27	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	17	8		
	28	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	14	8		
	29	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	13	3		
	30	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	12	7		
	31	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	52	12		
	32	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	16	6		
	33	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	17	5		
	34	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	11	6		
	35	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	19	6		
	36	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	17	7		
	37	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	17	7		
	38	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	11	8		
	39	<i>Croton smithianus</i>	Euphorbiaceae	20	9		
	40	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	6		
	Parcela 3	1	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	12	9	
		2	<i>Inga thibaudiana</i>	Fabaceae	12	10	
		3	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	13	8	
		4	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	60	6	
		5	<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	13	7	
		6	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	24	4	
		7	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	2	
		8	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	5	
		9	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	18	7	
		10	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	39	8	
		11	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	17	7	
		12	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	16	7	
		13	<i>Terminalia amazonia</i>	Combretaceae	12	7	
14		<i>Xylosma chlorantha</i>	Salicaceae	12	6		

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas
	15	<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	23	7	Árbol Caído
	16	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	28	10	
	17	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	14	7	
	18	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	20	6	
	19	<i>Vochysia allenii</i>	Vochysiaceae	18	7	
	20	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	20	6	
	21	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	18	7	
	22	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	18	8	
	23	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	9	
	24	<i>Staphylea occidentalis</i>	Staphyleaceae	14	7	
	25	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	28	9	
	26	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	20	8	
	27	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	16	7	
	28	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	6	
29	<i>Nectandra sp</i>	Lauraceae	16	7		
30	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	13	6		
Parcela 4	1	<i>Casearia arguta</i>	Salicaceae	13	6	
	2	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	13	6	
	3	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	35	10	
	4	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	20	9	
	5	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	14	7	
	6	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	34	11	
	7	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	22	7	
	8	<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	15	9	
	9	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	10	5	
	10	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	10	6	
	11	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	12	7	
	12	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	18	7	
	13	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	13	3	
	14	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	26	7	
	15	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	12	8	
	16	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	7	
	17	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	13	3	
	18	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	3	
	19	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	12	2	
	20	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	17	4	
	21	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	17	5	
	22	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	20	3	
	23	<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	11	4	
	24	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	18	6	
	25	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	21	7	
	26	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	17	10	

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas
Parcela 5	1	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	20	9	
	2	<i>Lacmellea panamensis</i>	Apocynaceae	11	8	
	3	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	32	9	
	4	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	Fabaceae	34	11	
	5	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	34	8	
	6	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	5	
	7	<i>Aegiphila panamensis</i>	Verbenaceae	14	6	
	8	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	15	8	
	9	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	6	
	10	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	10	6	
	11	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	28	8	
	12	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	14	5	
	13	<i>Astrocaryum alatum</i>	Arecaceae	15	4	
	14	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	23	9	
	15	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	11	5	
	16	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	15	7	
	17	<i>Miconia argentea</i>	Melastomataceae	11	8	
	18	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	17	10	
	19	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae	27	8	
	20	<i>Ormosia velutina</i>	Fabaceae	60	21	
Parcela 6	1	<i>Matayba clavelligera</i>	Sapindaceae	25	9	
	2	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	11	8	
	3	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	62	10	
	4	<i>Picramnia antidesma</i>	Picramniaceae	11	6	
	5	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	92	12	
	6	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	24	8	Eje 1
	6	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	30	8	Eje 2
	6	<i>Trophis racemosa</i>	Moraceae	12	8	Eje 3
	7	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	13	8	
	8	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	10	7	
	9	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	15	7	
	10	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	13	8	
	11	<i>Casearia laetioides</i>	Salicaceae	24	9	
	12	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	10	8	
	13	<i>Casearia arborea</i>	Salicaceae	11	8	
	14	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	13	7	
	15	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	15	8	Eje 1
	15	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	20	7	Eje 2
	16	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	41	10	
17	<i>Quiina macrophylla</i>	Quiinaceae	11	7		
18	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	32	10		
19	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	11	7		

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas
	20	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	23	10	
	21	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	11	7	
	22	<i>Vitex cooperi</i>	Verbenaceae	51	9	
	23	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	17	9	
	24	<i>Cupania rufescens</i>	Sapindaceae	11	8	
	25	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanaceae	14	7	
	26	<i>Ocotea leptobotra</i>	Lauraceae	20	8	
Parcela 7	1	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	30	7	
	2	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	16	9	
	3	<i>Coussapoa villosa</i>	Urticaceae	60	10	
	4	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	30	9	
	5	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	11	7	
	6	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	12	7	
	7	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	50	5	
	8	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	30	5	
	9	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	100	11	
	10	<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	20	8	
	11	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	24	8	
	12	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	20	7	
	13	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	15	6	
	14	<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	14	7	
	15	<i>Tabernaemontana alba</i>	Apocynaceae	45	9	
	16	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	55	9	
	17	<i>Tebebuia rosea</i>	Bignoniaceae	20	7	
	18	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	45	9	
	19	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	10	8	
	20	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	10	9	
Parcela 8	1	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	38	10	
	2	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	60	9	
	3	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	20	6	
	4	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	15	9	
	5	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	32	9	
	6	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	22	9	
	7	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	25	7	
	8	<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae	60	11	
	9	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	20	6	Eje 1
	9	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	18	5	Eje 2
	10	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	15	5	
	11	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	15	5	
	12	<i>Zygia conzattii</i>	Fabaceae	13	2	
	13	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	25	9	
14	<i>Homalium racemosum</i>	Salicaceae	14	6		

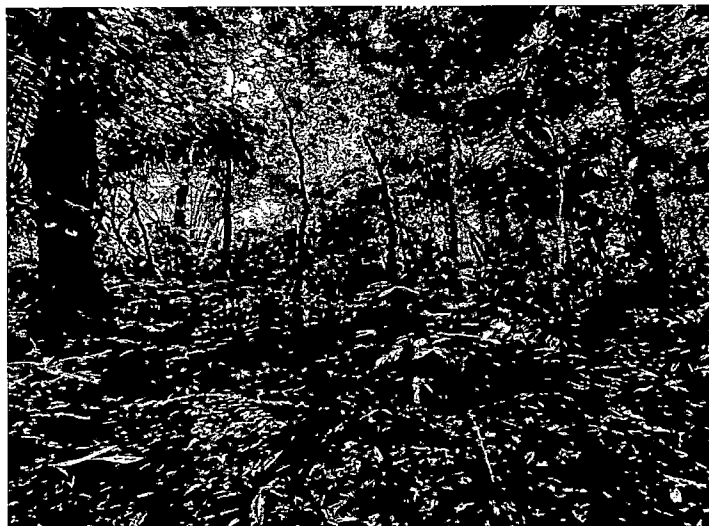
Parcela	# Árbo l	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas
	15	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	10	8	
	16	<i>Morinda panamensis</i>	Rubiaceae	20	9	
	17	<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	20	8	
	18	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	45	16	
	19	<i>Zygia conzattii</i>	Fabaceae	14	8	
	20	<i>Hieronyma alchorneoides</i>	Phyllanthaceae	15	8	
	21	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	12	6	
	22	<i>Zygia conzattii</i>	Fabaceae	25	8	
	23	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	36	10	
	24	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	60	10	
	25	<i>Luehea seemannii</i>	Malvaceae	20	9	
Parcela 9	1	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	10	
	2	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanceae	11	7	Eje 1
	2	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanceae	12	6	Eje 2
	2	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanceae	19	8	Eje 3
	2	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanceae	17	7	Eje 4
	2	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanceae	14	7	Eje 5
	2	<i>Hirtella americana</i>	Chrysobalanceae	14	8	Eje 6
	3	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	170	25	
	4	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	40	7	
	5	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Vochysiaceae	14	8	
	6	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	15	6	
	7	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	20	7	
	8	<i>Alchornia latifolia</i>	Euphorbiaceae	47	10	
	9	<i>Mabea occidentalis</i>	Euphorbiaceae	17	7	
	10	<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	14	7	
	11	<i>Alchornia latifolia</i>	Euphorbiaceae	25	8	
	12	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	25	9	
	13	<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	20	8	
	14	<i>Trichilia martiana</i>	Meliaceae	33	9	
	15	<i>Faramea occidentalis</i>	Rubiaceae	14	7	
	16	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	20	8	
	17	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	30	9	
18	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	15	7		
19	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	35	10		
20	<i>Malouetia guatemalensis</i>	Apocynaceae	17	9		
21	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	34	12		
22	<i>Vitex cooperi</i>	Verbenaceae	110	19		
Parcela 10	1	<i>Vachellia ruddiae</i>	Fabaceae	30	10	
	2	<i>Xylopia frutescens</i>	Annonaceae	14	7	
	3	<i>Apeiba membranacea</i>	Malvaceae	50	11	
	4	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	40	7	
	5	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	13	9	

Parcela	# Árbol	Nombre científico	Familia	DA P (cm)	H (m)	Notas
	6	<i>Elaeis oleifera</i>	Arecaceae	65	3	
	7	<i>Morinda panamensis</i>	Rubiaceae	17	6	
	8	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	12	6	
	9	<i>Lacistema aggregatum</i>	Lacistemataceae	14	7	
	10	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	25	8	
	11	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	10	7	
	12	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	45	8	
	13	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae	20	6	
	14	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	25	6	
	15	<i>Cananga odorata</i>	Annonaceae	14	7	
	16	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	50	12	
	17	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae	12	7	
	18	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae	18	7	
	19	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae	14	6	
	20	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	30	7	
	21	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	40	8	
	22	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	44	11	
	23	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	38	11	
	24	<i>Attalea butyracea</i>	Arecaceae	43	10	
	25	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	Fabaceae	12	6	
	26	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	55	12	

Fuente: Mora, 2025.

Anexo 37.

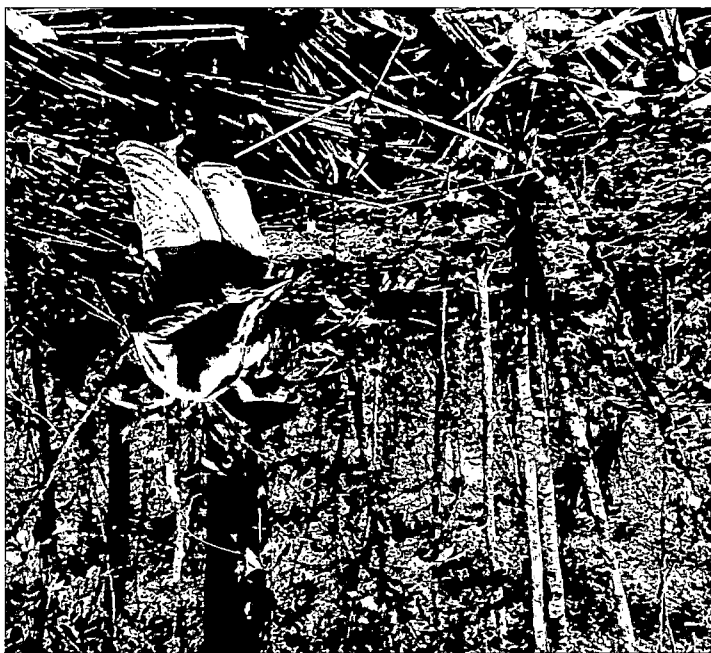
Zona de compensación: Fotografías de las áreas muestreadas para las 3 fincas evaluadas.







0
25
3













INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

5 de febrero de 2025
INDER-GG-DRT-RDHN-OTPV-OFI-0076-2025
Página 1 de 1

Señora
Estefany Murillo Salazar
Directora Escuela Isla Chica

Asunto: Solicitud de espacio físico.

Estimada señora:

Con el fin de proceder a socializar la propuesta de Ley 24.718: Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte.

Solicitamos su colaboración a efectos de contar con espacio físico en la Escuela La Trocha para el día 26 de febrero 2025 a la 1:30pm.

Así como su colaboración para efectos de enviar un comunicado a los padres de familia para que participen en dicha actividad.

Dicha invitación se les estará enviando vía correo electrónico y WhatsApp en caso de ser necesario, en la semana del 10 al 14 de febrero 2025.

Cordialmente,

WENDOLYN
GABRIELA TORRES
GUERRERO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
WENDOLYN GABRIELA
TORRES GUERRERO (FIRMA)
Fecha: 2025.02.05 09:07:58
9607

Wendolyn Torres Guerrero
Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo

WTG/wtg

Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo
50 metros al oeste y 150 metros al sur de Coopesca, contiguo a la bodega de
materiales el Colono, Puerto Viejo, Sarapiquí
Tel: (506) 2766-6757 – 2766-3113
Apartado postal: 5054-1000 San José, Costa Rica
Correo electrónico: wgtorres@inder.go.cr / www.inder.go.cr



5 de febrero de 2025
INDER-GG-DRT-RDHN-OTPV-OFI-0077-2025
Página 1 de 1

Señora
Amalia González Godínez
Directora Escuela La Trocha

Asunto: Solicitud de espacio físico.

Estimada señora:

Con el fin de proceder a socializar la propuesta de Ley 24.718: Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte.

Solicitamos su colaboración a efectos de contar con espacio físico en la Escuela La Trocha para el día **25 de febrero 2025 a la 1:30pm.**

Así como su colaboración para efectos de enviar un comunicado a los padres de familia para que participen en dicha actividad.

Dicha invitación se les estará enviando vía correo electrónico y WhatsApp en caso de ser necesario en la semana del 10 al 14 de febrero 2025.

Cordialmente,

Firmada digitalmente por
WENDOLYN GABRIELA
TORRES GUERRERO
(FIRMA)
GUERRERO (FIRMA) Fecha: 2025.02.06
09:30:00 -06'00'

Wendolyn Torres Guerrero
Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo

WTG/wtg

Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo
50 metros al oeste y 150 metros al sur de Coopelesca, contiguo a la bodega de
materiales el Colono, Puerto Viejo, Sarapiquí
Tel: (506) 2766-6757 – 2766-3113
Apartado postal: 5054-1000 San José, Costa Rica
Correo electrónico: wgtorres@inder.go.cr / www.inder.go.cr



5 de febrero de 2025
INDER-GG-DRT-RDHN-OTPV-OFI-0078-2025
Página 1 de 1

Señor
Evelio Hernández Almanza
Iglesia Movimiento Misionero Mundial

Asunto: Solicitud de espacio físico.

Estimado señor:

Con el fin de proceder a socializar la propuesta de Ley 24.718: Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte.

Solicitamos su colaboración a efectos de contar con espacio físico en la Iglesia Movimiento Misionero Mundial para el día **27 de febrero 2025 a la 1:30pm** a efectos que las personas que habitan en el sector de Barrio Flores puedan participar en el taller de socialización.

Así como su colaboración para efectos de enviar un comunicado a los miembros activos de su iglesia del sector Las Flores para dicho evento.

Dicha invitación se les estará enviando via correo electrónico y WhatsApp en caso de ser necesario, en la semana del 10 al 14 de febrero 2025.

Cordialmente,

WENDOLYN
GABRIELA TORRES
GUERRERO
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
WENDOLYN GABRIELA
TORRES GUERRERO
(FIRMA)
Fecha: 2025.02.06 10:34:26
-0500'

Wendolyn Torres Guerrero
Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo

WTG/wtg

Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo
50 metros al oeste y 150 metros al sur de Coopelesca, contiguo a la bodega de
materiales el Colono, Puerto Viejo, Sarapiquí
Tel: (506) 2766-6757 – 2766-3113
Apartado postal: 5054-1000 San José, Costa Rica
Correo electrónico: wgtorres@inder.go.cr / www.inder.go.cr



**INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

5 de febrero de 2025
INDER-GG-DRT-RDHN-OTPV-OFI-0079-2025
 Página 1 de 1

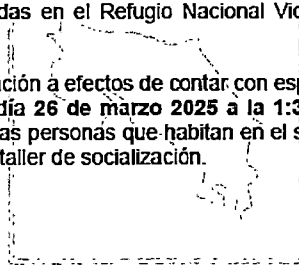
Señor
 Eugenio Pérez Jarquín
 ADI Los Chiles

Asunto: Solicitud de espacio físico.

Estimado señor:

Con el fin de proceder a socializar la propuesta de Ley 24.718: Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte.

Solicitamos su colaboración a efectos de contar con espacio físico en el Salón Comunal de Los Chiles para el día **26 de marzo 2025 a la 1:30pm** y **27 de marzo 2025 a la 1:30pm** a efectos que las personas que habitan en el sector Cuatro Achiotal y Tablillas puedan participar en el taller de socialización.



Cordialmente,

WENDOLYN
 GABRIELA TORRES
 GUERRERO
 (FIRMA)

Firma digitalizada por
 WENDOLYN GUERRERO TORRES
 GUERRERO (FIRMA)
 fecha: 2025.02.25 10:11:18 -05:00

Wendolyn Torres Guerrero
 Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo

WTG/wtg

Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo
 50 metros al oeste y 150 metros al sur de Coopelesca, contiguo a la bodega de
 materiales el Colono, Puerto Viejo, Sarapiquí
 Tel: (506) 2766-6757 – 2766-3113
 Apartado postal: 5054-1000 San José, Costa Rica
 Correo electrónico: wgtorres@inder.go.cr / www.inder.go.cr



17 de febrero de 2025
INDER-GG-DRT-RDHN-OTPV-OFI-0107-2025

Página 1 de 1

Señor
Carlos Varela Esquivel
Policía Fronteras Los Chiles

Asunto: Solicitud de acompañamiento policial de fronteras a talleres de sensibilización de la propuesta de Ley 24.718.

Estimado señor:

Con el fin de proceder a socializar la propuesta de Ley 24.718: Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte.

Solicitamos su colaboración a efectos de contar con el acompañamiento de Policía de Fronteras, los días 25, 26 y 27 de febrero y 25, 26 y 27 de marzo de 2025.

Un equipo interdisciplinario del Inder estará realizando a partir de la 1:30pm talleres con cada uno de los sectores:

Día	Lugar	Sector
25 febrero 2025	Escuela La Trocha	La Trocha
26 febrero 2025	Escuela Isla Chica	Isla Chica
27 febrero 2025	Iglesia Movimiento Misionero Mundial	Flores
25 marzo 2025	Salón Comunal Cuatro Esquinas	Cuatro Esquinas
26 marzo 2025	Salón Comunal Los Chiles	Achiotal
27 marzo 2025	Salón Comunal Los Chiles	Tablillas

Cordialmente,

WENDOLYN
GABRIELA TORRES
GUERRERO (FIRMA)

Firmado digitalmente por
WENDOLYN GABRIELA TORRES
GUERRERO (FIRMA)
Fecha: 2025.02.17 14:57:29
+0500

Wendolyn Torres Guerrero
Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo
WTG/wtg

Oficina de Desarrollo Territorial Puerto Viejo
50 metros al oeste y 150 metros al sur de Coopelesca, contiguo a la bodega de materiales el Colono, Puerto Viejo, Sarapiquí
Tel: (506) 2766-6757 – 2766-3113
Apartado postal: 5054-1000 San José, Costa Rica
Correo electrónico: wgtorres@inder.go.cr / www.inder.go.cr

Anexo 39. Invitaciones a los talleres por comunidad

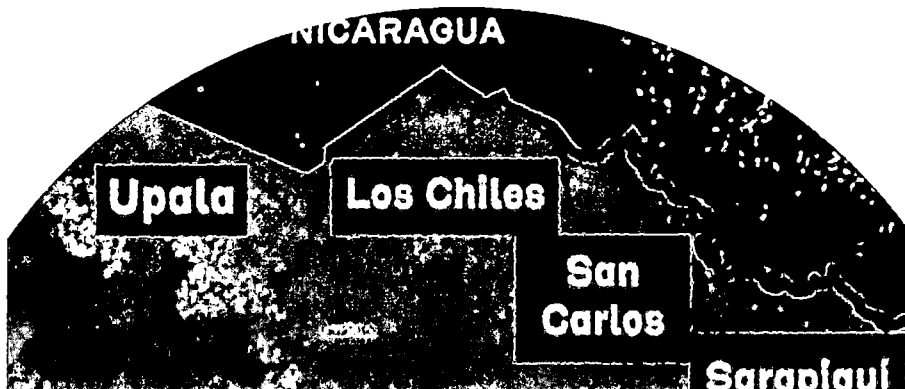


¡TALLER INFORMATIVO!

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

FECHA: 25 de febrero 2025	HORA: 1:30 p.m.	LUGAR: Escuela La Trocha
--	---------------------------	---------------------------------------

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos, reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.





**INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

ATENCION VECINOS CUATRO ESQUINAS

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

FECHA:

25 de marzo
2025

HORA:

1:30 p.m.

LUGAR:

Centro Cristiano Fuente
de Vida Cuatro Esquinas

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos, reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.



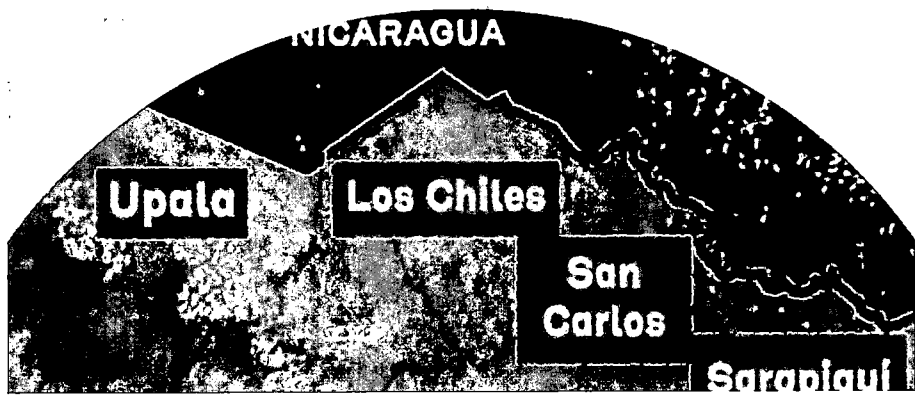


ATENCIÓN VECINOS ACHIOTAL

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

FECHA: 26 de marzo 2025	HORA: 9:00 a.m.	LUGAR: Salón Comunal Los Chiles
--------------------------------------	---------------------------	--

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos , reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.





INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

¡TALLER INFORMATIVO!

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

FECHA:

26 de febrero
2025

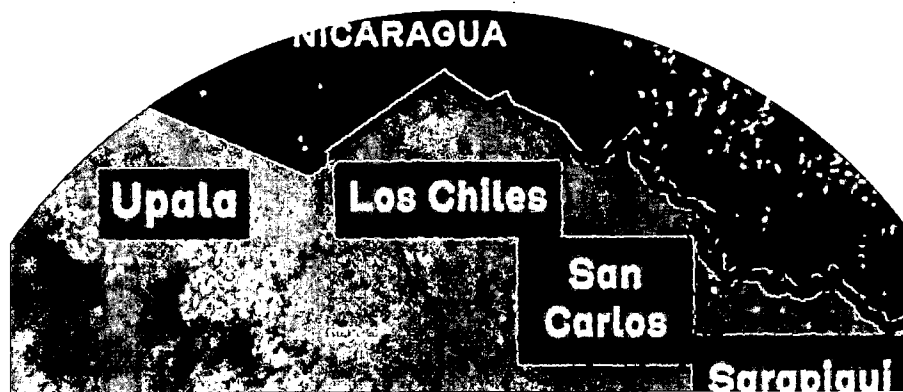
HORA:

1:30 p.m.

LUGAR:

Escuela Isla
Chica

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos, reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.





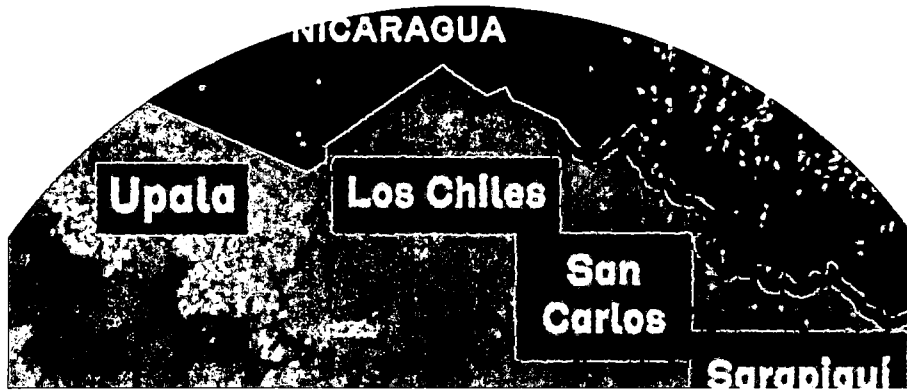
INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL | GOBIERNO DE COSTA RICA

¡TALLER INFORMATIVO!

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

FECHA: 27 de febrero 2025	HORA: 1:30 p.m.	LUGAR: Iglesia Movimiento Misionero Mundial
--	---------------------------	--

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos , reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.





INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

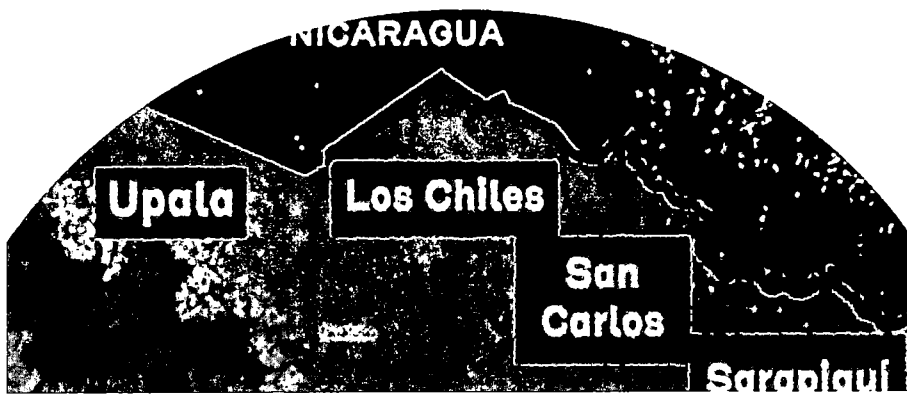
GOBIERNO
DE COSTA RICA

ATENCION VECINOS DE TABLILLAS

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

FECHA: 27 de marzo 2025	HORA: 1:30 p.m.	LUGAR: Salón Comunal Los Chiles
--------------------------------------	---------------------------	--

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos , reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.



PROCESO GENERAL DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL



Caracterización de zona a desafectar



Área representativa de las
condiciones originales



Selección de áreas para compensación

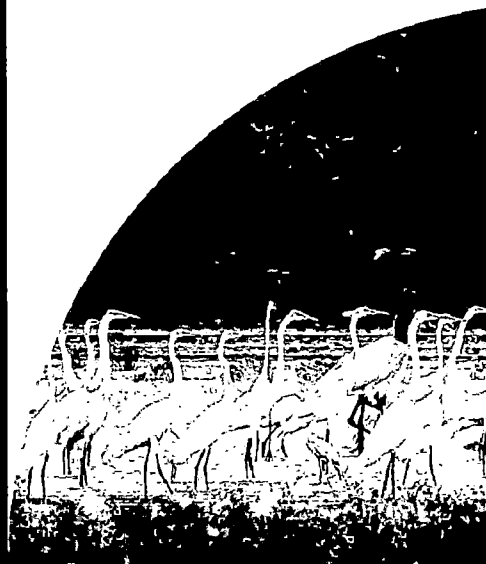


INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

**DESAFECTACIÓN DE LAS
COMUNIDADES DENTRO DEL
REFUGIO NACIONAL DE VIDA
SILVESTRE CORREDOR
FRONTERIZO NORTE COSTA
RICA-NICARAGUA Y SU
COMPENSACIÓN AMBIENTAL**

INFORMACIÓN

Oficina territorial de Santa
Rosa de Pocosol
correo: osoto@inder.go.cr
teléfono: 2477-7076





PROYECTO DE DESAFECTACIÓN DE LAS COMUNIDADES DENTRO DEL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CORREDOR FRONTERIZO NORTE COSTA RICA-NICARAGUA

El Refugio Nacional de Vida Silvestre (RNVS) Corredor Fronterizo creado el 15 de febrero de 1994 mediante el Decreto Ejecutivo No. 22962 MIRENEM.

- **Problema Social:** Desigualdad de comunidades sin título legal, impedimento de acceso a créditos y programas sociales.
- **Problema Ambiental:** Desafíos en la conservación del RNVS debido a asentamientos y necesidad de estudios para la desafectación y compensación ambiental.
- Mandato presidencial para la desafectación de las comunidades y poblados dentro del RNVS.

ALCANCES DEL PROYECTO

- Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo la seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos en la zona, reactivar la economía y el desarrollo de socio-cultural de su familia.
- Priorización de áreas con enfoque en comercios, viviendas y áreas comunes.
- La desafectación abarca poblados de 5 cantones, iniciando en Los Chiles.

¿Qué es la franja fronteriza?

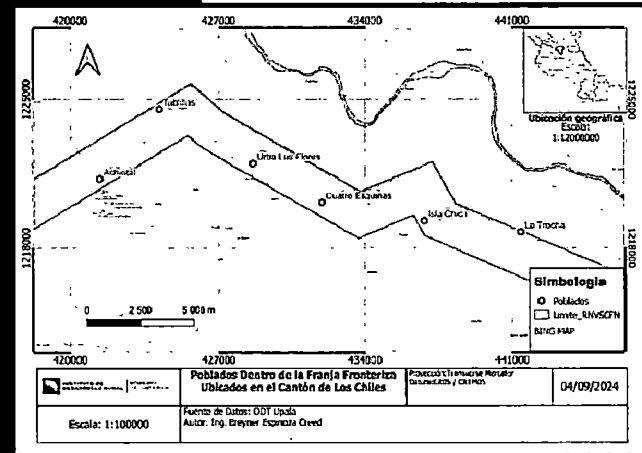
- Zona de 2.000 metros a lo largo de la frontera con Nicaragua.
- No se puede vender ni dar en propiedad (inalienable).

¿Qué dice la ley?

- Ley de Terrenos Baldíos (1939): Prohíbe vender o tomar posesión de terrenos en esta franja.
- Ley de Tierras y Colonización (1961): Solo permite el uso con autorización.

¿Cómo se pueden usar estos terrenos?

- A través de concesiones del INDER.
- Se otorgan permisos para actividades productivas y sostenibles.



Anexo 41. Información presentada en los talleres

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL | **GOBIERNO DE COSTA RICA**

¡TALLER INFORMATIVO!

Te invitamos a participar al taller de socialización del proyecto de Ley 24718 (Ley para regular las comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte)

BIENVENIDOS

Esta iniciativa permitirá desafectar su comunidad promoviendo seguridad jurídica y generando la posibilidad de invertir recursos públicos, reactivar la economía y el desarrollo socio-cultural de su familia.

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL | **GOBIERNO DE COSTA RICA**

Desafectación de las Comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica-Nicaragua y su compensación ambiental

Temas a presentar

- Antecedentes y justificación
- Caracterización de la zona de estudio y alcances del proyecto
- Trabajos topográficos
- Estudios ambientales
- Preguntas y respuestas

Antecedentes y Justificación

- Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo creado el 15 de febrero de 1994 mediante el Decreto Ejecutivo No. 22962 MIRENEM.
- **Problema Social:** Desigualdad de comunidades sin título legal, impedimento de acceso a créditos y programas sociales.
- **Problema Ambiental:** Desafíos en la conservación del RNVS debido a asentamientos y necesidad de estudios para la desafectación y compensación ambiental.
- Mandato presidencial para la desafectación de las comunidades y poblados dentro del RNVS.

Stephanie



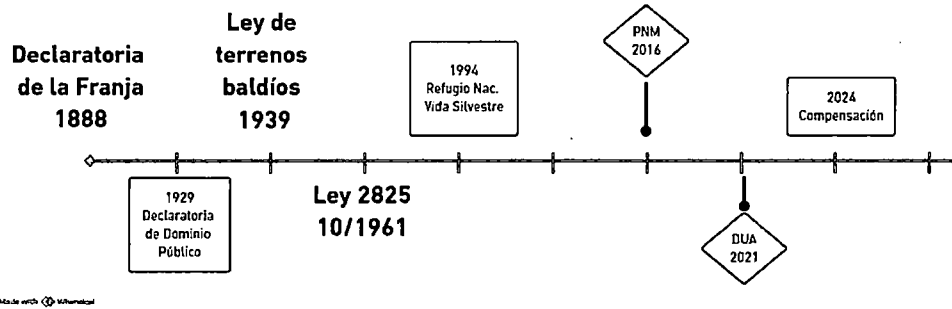
Alcances del proyecto y caracterización de la zona de estudio

- Proceso de aprobación complejo, alcance sin precedentes en desafectación
- Complejidad de los estudios ambientales
- Costo monetario de los estudios y áreas de compensación
- Priorización en poblados, viviendas, comercio y áreas comunales.
- Estrategia de abordaje: implementación de piloto y atención por etapas
- 5 cantones abordados, con un estimado de alrededor de 9,000 personas

Nancy

Franjas Fronteras Norte y Sur de la Franja

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA



Made with Whimsical

Zully

Franjas Fronteras Norte y Sur de la Franja

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

Manejo de la franja fronteriza norte de Costa Rica

• ¿Qué es la franja fronteriza?

- Zona de 2.000 metros a lo largo de la frontera con Nicaragua.
- No se puede vender ni dar en propiedad (inalienable).

• ¿Qué dice la ley?

- **Ley de Terrenos Baldíos (1939):** Prohíbe vender o tomar posesión de terrenos en esta franja.
- **Ley de Tierras y Colonización (1961):** Solo permite el uso con autorización.

• ¿Cómo se pueden usar estos terrenos?

- A través de concesiones del INDER.
- Se otorgarán permisos para uso de vivienda y comercio, áreas comunales.



Franjas Fronteras Norte y Sur / Caribe Sur

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

• Reglamento al Otorgamiento de Concesiones en Franjas Fronterizas (N.º 39688-MAG de 2016):

- Este reglamento establece el marco para que el INDER administre y otorgue concesiones en las franjas fronterizas norte y sur.

• ¿Qué dicen los tribunales?

- **Sala Constitucional:** Los terrenos de la franja no se pueden titular ni vender.
- **Procuraduría General:** No se pueden adquirir por posesión, es propiedad del Estado.

• Conclusión

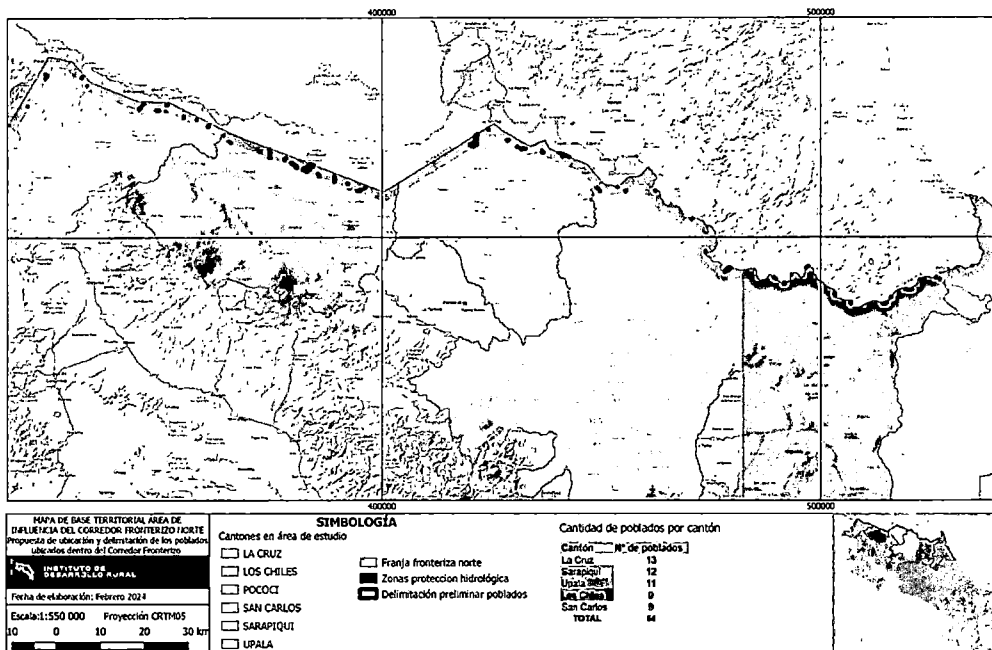
- La franja fronteriza es clave para proteger nuestra soberanía y recursos naturales.

- Es importante seguir los procesos legales para su uso adecuado.

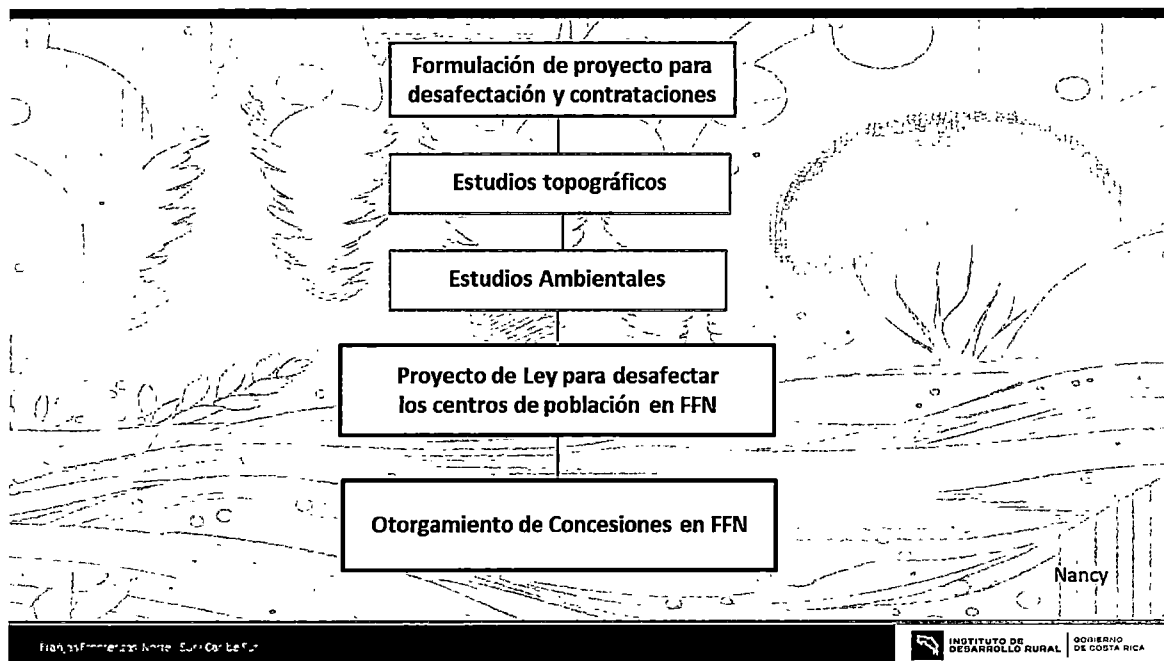
Wen

Franjas Fronteras Norte y Sur / Caribe Sur

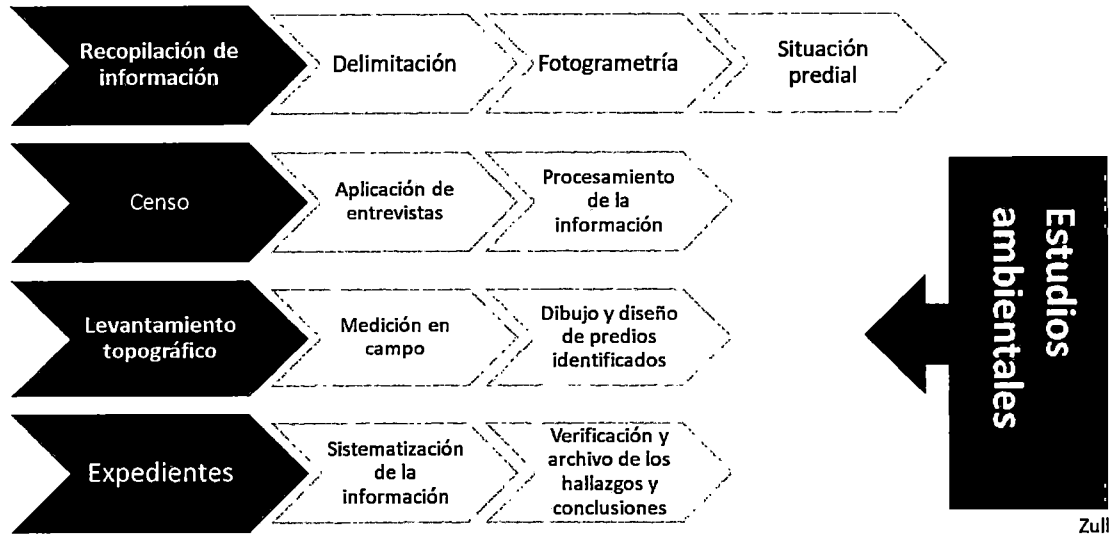
INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA



Step



Estudios topográficos

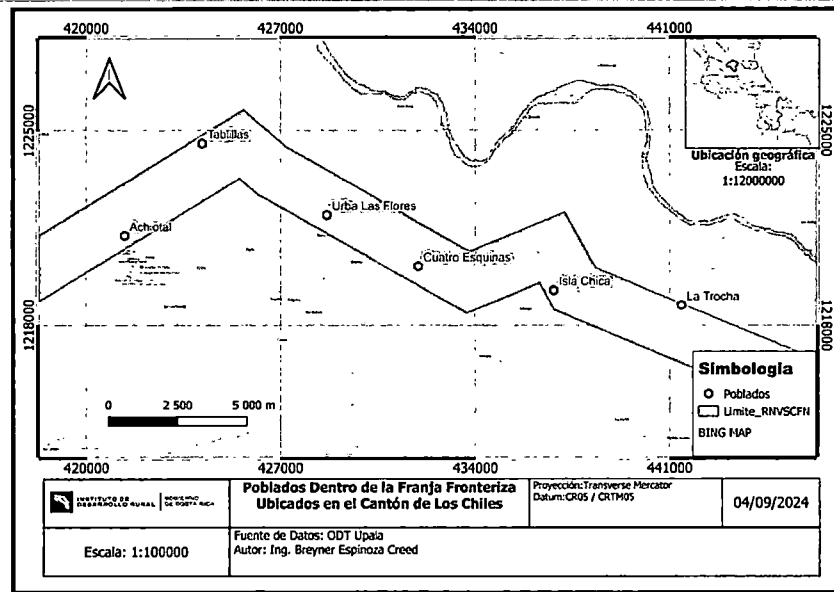


Zully

Gastos asociados al proyecto

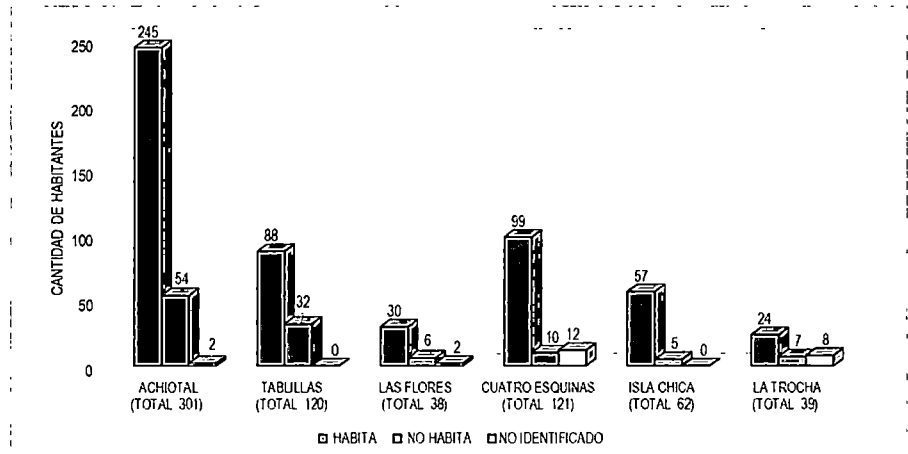
- **Gastos operativos en el 2024**
 - Salarios 2024: ₡250 000 000 // Viáticos y gastos varios: **₡ 13 318 000**
 - **Inversión en equipos y herramientas: ₡384 000 000**
 - Corresponde a licencias, receptores, drone, estaciones de medición, etc
 - **Gastos en estudios ambientales**
 - Costo por hectárea estudiada: ₡14 900 000 → 55 has desafectadas en Los Chiles → Total por 55 has **₡820 000 000**
 - **Adquisición de terrenos para compensación: Aprox. ₡3 500 000/Ha**
 - Alrededor de 210 hectáreas requeridas → Aprox. **₡730 000 000**
- Costo Total Sector Los Chiles: **₡1 948 000 000** aprox.

Wen



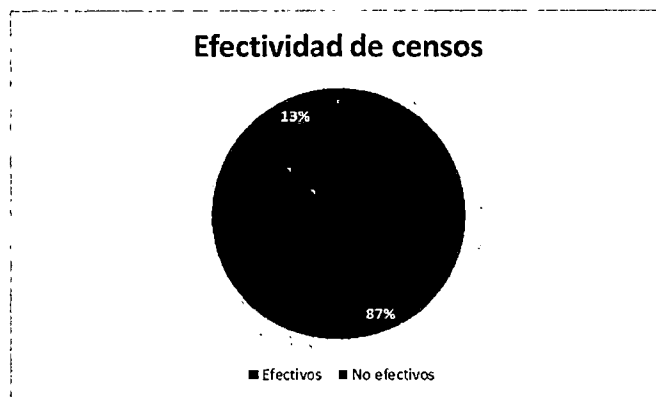
Step

Ocupantes por poblado

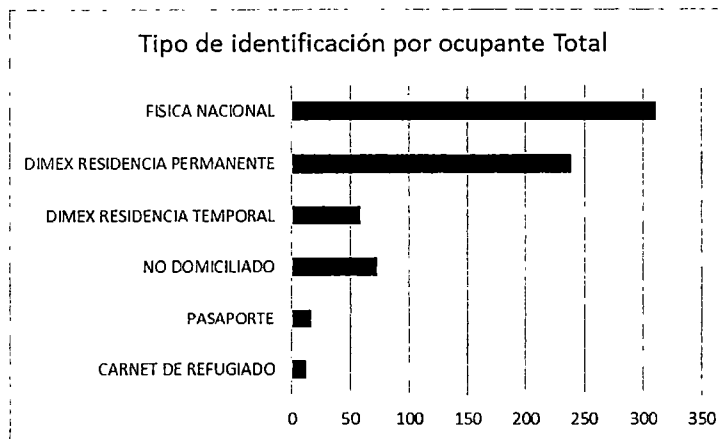


Nancy

Efectividad de censo total

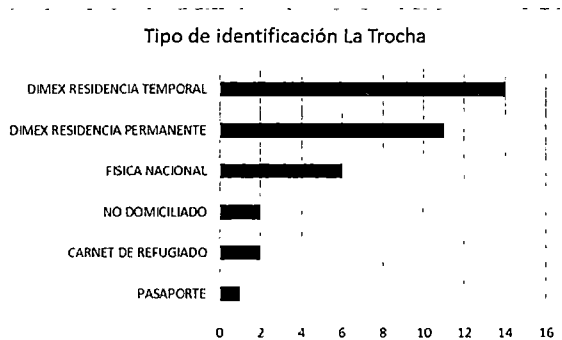


Tipos de identificación por ocupante



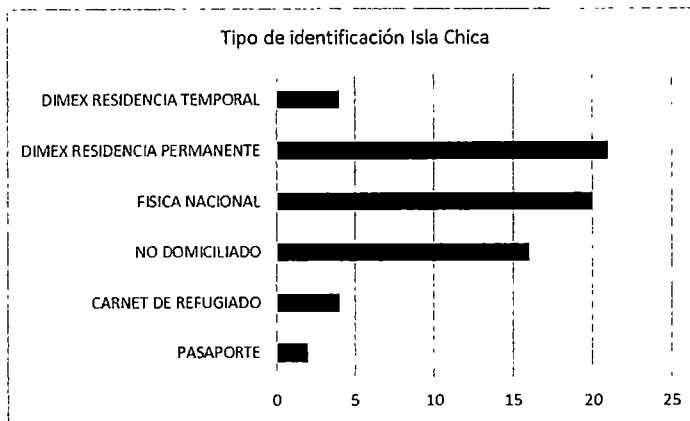
Wen

Tipo identificación La Trocha



Step

Tipo identificación Isla Chica



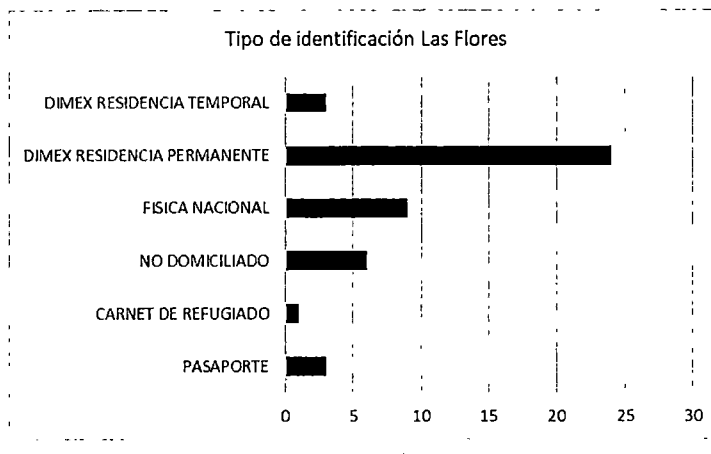
Step

Financiamiento del Estado - Costa Rica



INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

Tipo identificación Flores



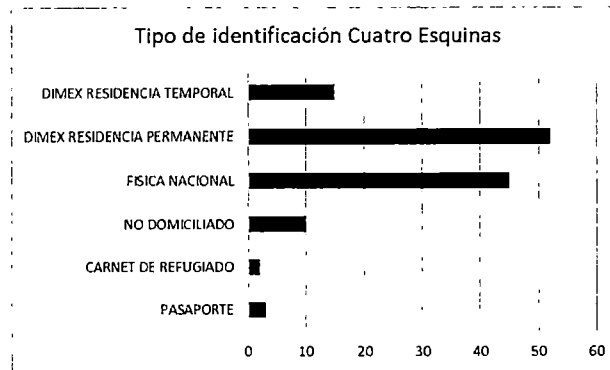
Step

Financiamiento del Estado - Costa Rica

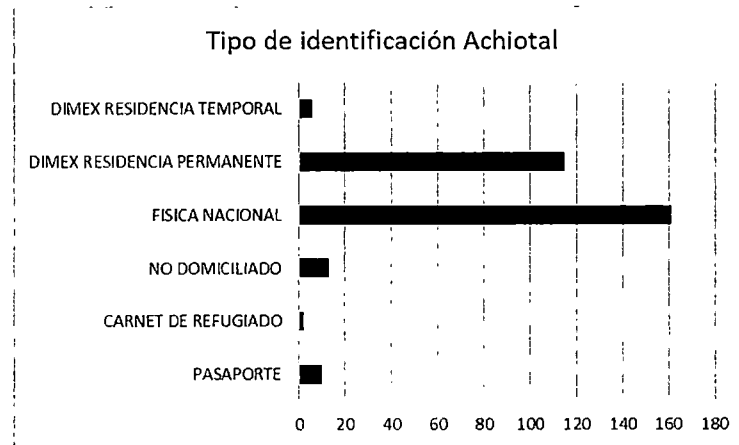


INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

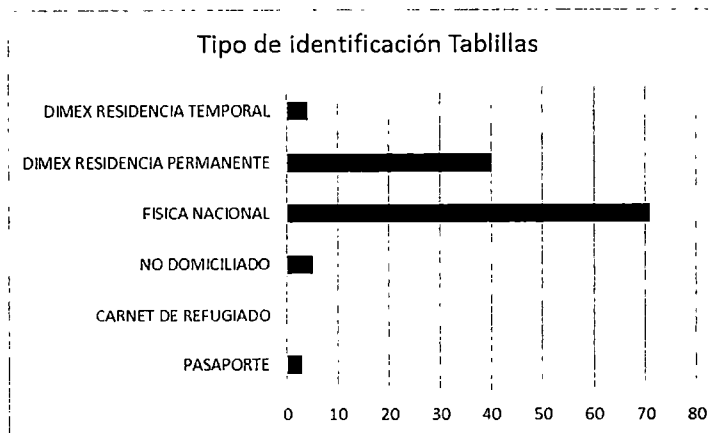
Tipo identificación Cuatro Esquinas



Tipo identificación Achiotal

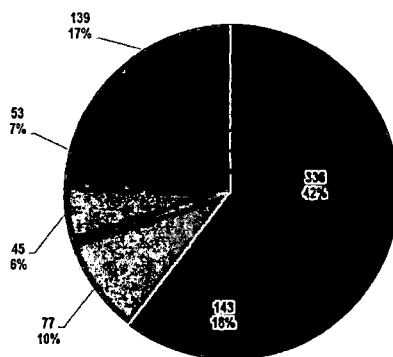


Tipo identificación Tablillas



Cantidad de viviendas por poblado

■ ACHIOTAL ■ CUATRO ESQUINAS ■ ISLA CHICA ■ LA TROCHA ■ LAS FLORES ■ TABLILLAS



Nancy

Proceso general de compensación ambiental



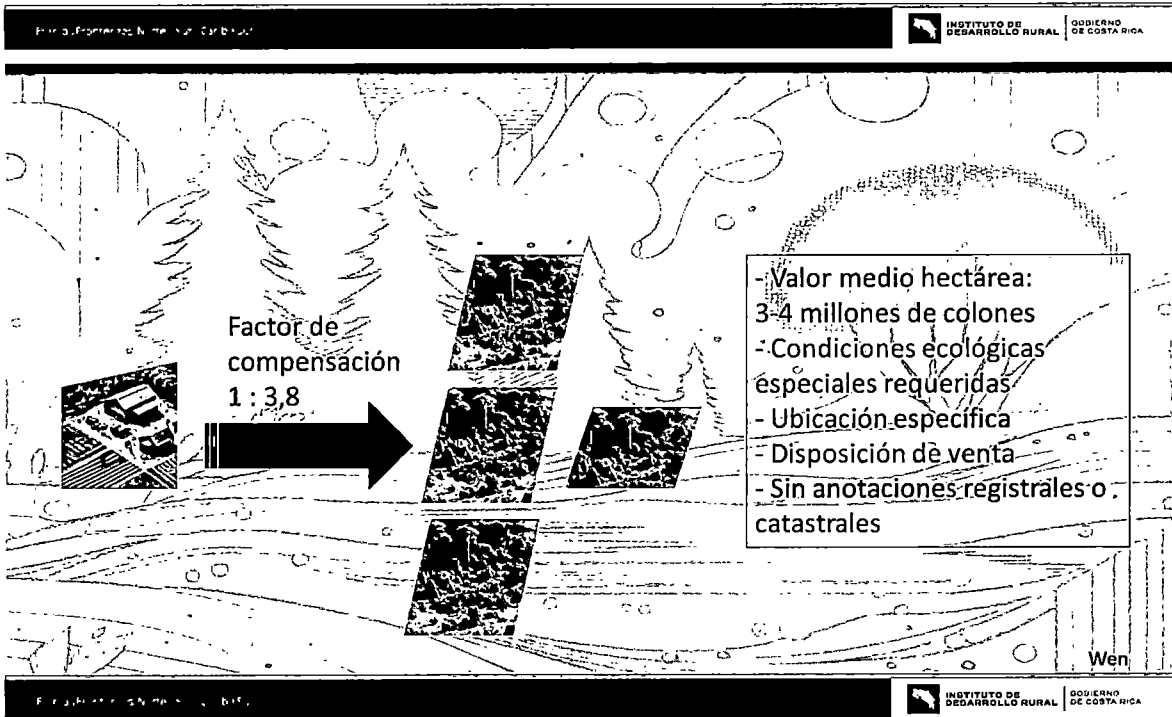
Caracterización de zona a desafectar



Área representativa de las condiciones originales



Selección de áreas para compensación

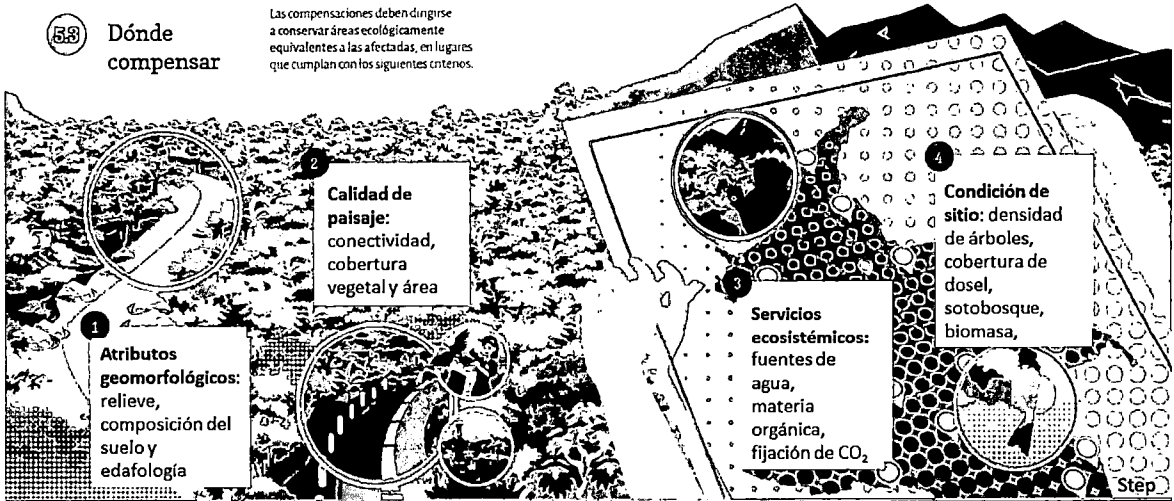


Metodología Hectáreas de Hábitat / Compensación del componente biótico

5.3

Dónde compensar

Las compensaciones deben dirigirse a conservar áreas ecológicamente equivalentes a las afectadas, en lugares que cumplan con los siguientes criterios.



Troncos Fronterizos Norte / Sur / Caribe Sur

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

Condiciones limitantes para la desafectación

• Condición migratoria de los ocupantes

Descripción: De los 637 ocupantes censados, 140 no tienen un estatus migratorio que les permita optar por una concesión.

Solución propuesta: Incorporar en la ley un transitorio que otorgue un plazo de 2 a 4 años para que regularicen su situación migratoria.

Nancy

Troncos Fronterizos Norte / Sur / Caribe Sur

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

Condiciones limitantes para la desafectación

- **Asignación de área por ocupante**

Descripción: La asignación de áreas entre 160 y 900 m² no cubre las expectativas para necesidades productivas agropecuarias, ya que más de la mitad de los censados poseen terrenos mayores a 700 m².

Solución propuesta: En una etapa inicial, se priorizará la regularización de áreas relacionadas con vivienda, comercio, servicios públicos y rutas de acceso. Para etapas posteriores se prevé ampliar el área desafectada.

Francia Fronteras Norte, Sur y Caribe Sur

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

- **Lotés sin vivienda**

Descripción: Se encontraron propiedades sin infraestructuras de vivienda. La priorización en este momento son lotes con uso habitacional establecido

Solución propuesta: Generar una etapa posterior para evaluar casos de desafectación nuevos.

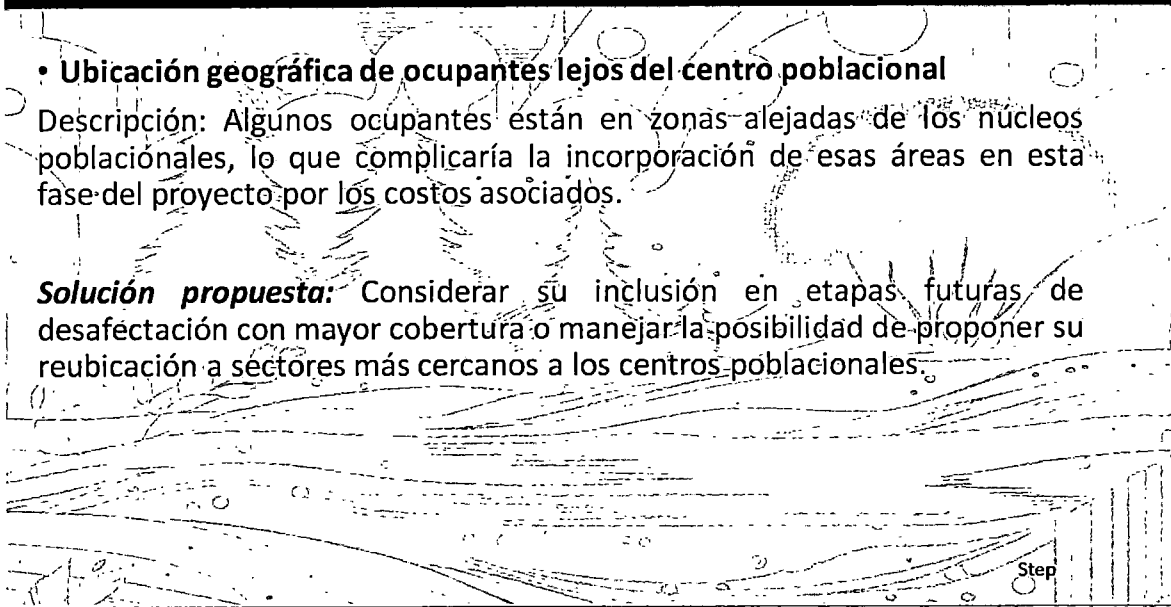
Francia Fronteras Norte, Sur y Caribe Sur

INSTITUTO DE DESARROLLO RURAL GOBIERNO DE COSTA RICA

• **Ubicación geográfica de ocupantes lejos del centro poblacional**

Descripción: Algunos ocupantes están en zonas alejadas de los núcleos poblacionales, lo que complicaría la incorporación de esas áreas en esta fase del proyecto por los costos asociados.

Solución propuesta: Considerar su inclusión en etapas futuras de desafectación con mayor cobertura o manejar la posibilidad de proponer su reubicación a sectores más cercanos a los centros poblacionales.



Fronteras Norte, Sur / Caribe Sur

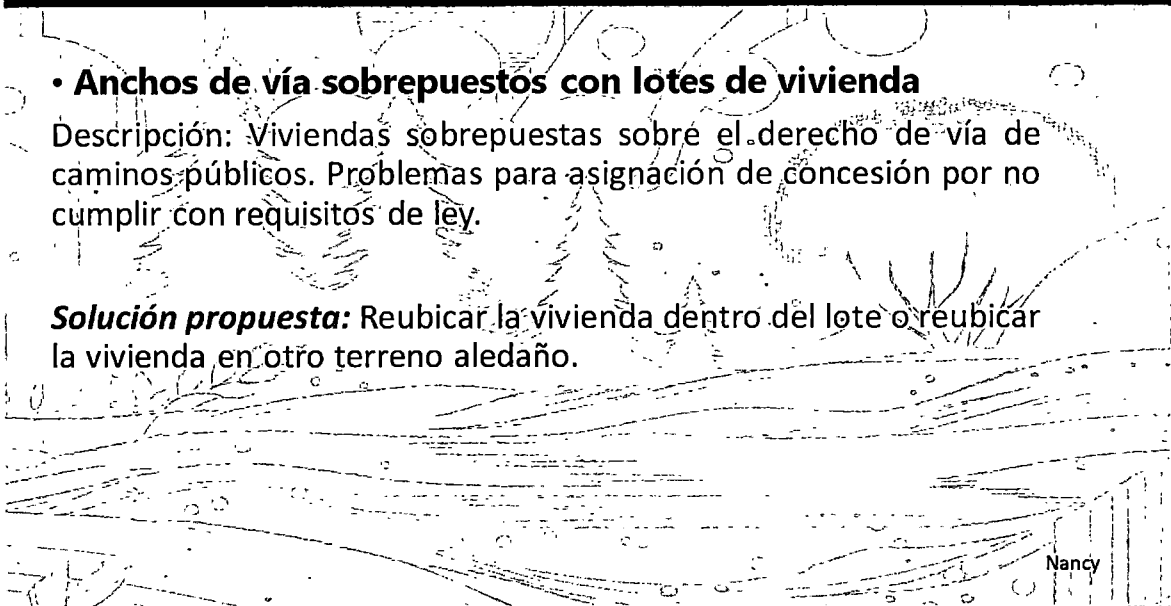


INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL
GOBIERNO
DE COSTA RICA

• **Anchos de vía sobrepuestos con lotes de vivienda**

Descripción: Viviendas sobrepuestas sobre el derecho de vía de caminos públicos. Problemas para asignación de concesión por no cumplir con requisitos de ley.

Solución propuesta: Reubicar la vivienda dentro del lote o reubicar la vivienda en otro terreno aledaño.

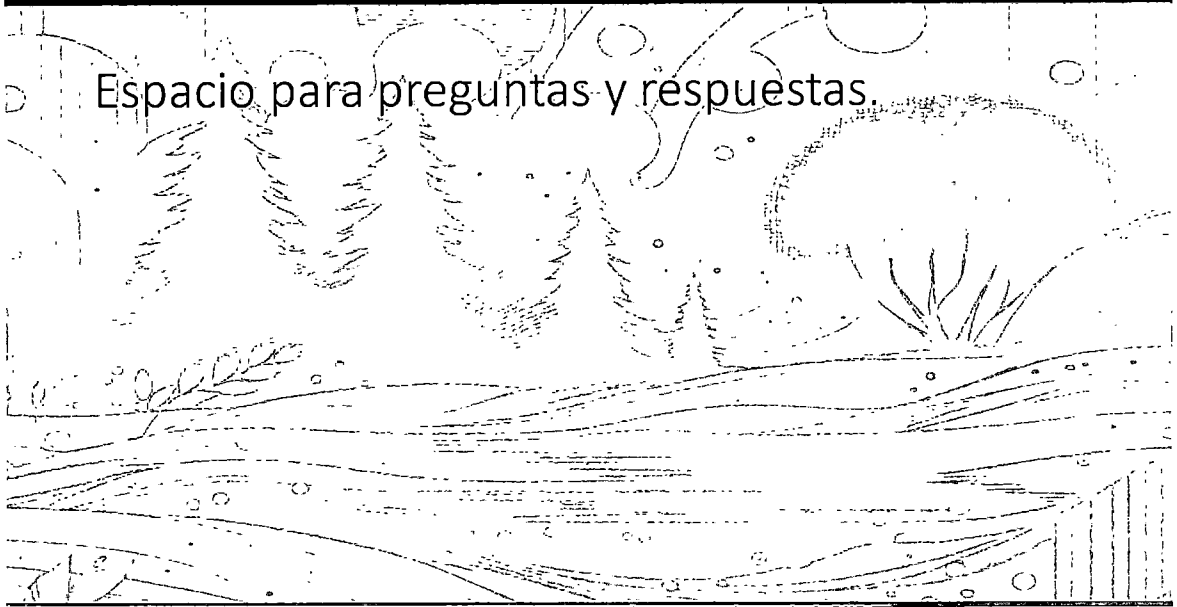


Fronteras Norte / Sur / Caribe Sur



INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL
GOBIERNO
DE COSTA RICA

Espacio para preguntas y respuestas



For psironicas Nore / Eur / Lanbe Sur

 INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL | GOBIERNO
DE COSTA RICA



Lista de asistencia

Nombre de la actividad: Socialización de la Propuesta Ley 74-718

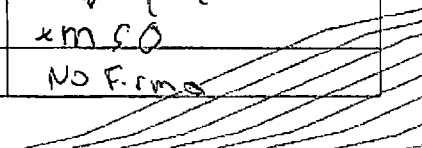
Lugar: Escuela La Trocha

Fecha: 25/02/2025

Hora de inicio: 2:10pm

Hora de cierre: 3:00pm

No.	Nombre y apellido	Cedula	Firma
1	Susana Vasquez Garcia	123-110869-0006W	x S F B G
2	Se. Bora Gonzalez Rodriguez	^{Crd. Pas} No la traje y no se la ^{sabe}	x C E G. R
3	Angelita Moreno Lopez	Cédula Ni Caragüense	x NO firma
4	Maria C. Vasquez Martinez	Ce 571-081272-0001R	x NO Firma
5	Adelaida Castillo Ebbes	6030601961003 Primo laboral	x
6	Isabel Saabval Martinez	155841958034 Primo laboral	x JSSM
7	Corina Almon Flores	Carnet laboral y no lo trae	x C A F
8	Yolene Oporto Alvarez	155845904801	x Yolene oporto
9	Juana Nª Jica Diaz	155800335328	
10	Mildonio Sevilla Ochoa	155800409330	x m s o
11	Luz Mª Lora Martinez	No traer cedula	NO Firma





12	Adalino Urbacz Gatica	155839307800	ra a G
13	Paula E. Sánchez Gomez	No la tengo	x p E SA
14	Graciela Delgado Ugarte	155847395114	x J Escal. D.V.
15	Maikelin Martínez Sanchez		
16	Amalra Gonzalez Godinez	20 501 0 807	Amalra
17	Yazmina Talavera Olivas	15581661311	YTO
18	Meydelin Oporta Jimenez	^{Agencia} 155842218534	Meydelin
19	Noelia Alvarez Oporta Ugarte	^{Reserva} CS23-191189-0000A	Noelia Oporta.
20	Jessica Torres Diaz	^{Reserva} C0260 618	Jessica Torres
21	Olivia Muelena Dinco Velazquez	No la tengo	♀
22	Elsa Hernández Romero	No tiene	EHR
23	Melanie del Carmen Arzavaca Guevara	No tiene	Melanie
24	Jennifer Salas Gutiérrez	No tiene	Jenifer
25	Socini González Pérez	No tiene	Socini González Pérez
26	Zully Rizo Herrera	1-1240-0091	Zully
27	Daira Candamo Flores	No tiene	Daira
28	Nancy Delgado Tenorio	1-0932-0836	Nancy
29	Carlos Chavarría Chacón	10439-0027	Carlos

47		
46		
45		
44		
43		
42		
41		
40		
39		
38		
37		
36		
35		
34	3349733	Cereales, leguminas, hortalizas
33	805520320	Cereales, leguminas, hortalizas
32	7-97-241	Arroz, frijoles, papa
31	1987297	Arroz, frijoles, papa
30	903310222	Arroz, frijoles, papa

[Handwritten signatures and scribbles]





INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Formulario para registrar el control de asistencia

Versión:
001

Código:
FO-SI-008

Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

LUGAR: Escuela Isla Chica

FECHA: 26/02/2025

HORA DE
INICIO: 1:40 pm.

HORA DE
CIERRE: 3:07 pm

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
1	Reyna Martinez Lopez		X		60053779	Reyna Martinez Lopez
2	Alba Luz Martinez Lopez		X		88088055	Alba Luz Martinez Lopez
3	Marianela Arias Conales		X		63770421	Hnela FC
4	Mariela Chavania Lopez		X		60314185	M S Ch L
5	Stephanie Ayón Chevez	Indec-Cenés	X		26690032	
6	Zully Ruiz Herrera	Indec (P.Z)	X		27718100	

Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.

Emisión:
Centro de Gestión Documental

Aprobación:
Circular AF-016-2019

Vigencia:
26/09/2019

Página:
1



INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Formulario para registrar el control de asistencia

Versión:
001

Código:
FO-SI-008

Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
7	Juan A. Otero Flores	Isla Chica		X	-	X A O F
8	Conrado Brancobos Lopez	Isla Chica		X	-	X No Firma
9	Renaldo J. Serrano Sotillo	Isla Chica		X	60314185	X R J S S
10	Nancy Delgado Tenorio	Indor	X		2778100	
11	Leonel Canache Coto	INDER		X	7100 3816	
12	Victoria Diaz Gonzalez	INDER	X		61904673	V D G
13	Emiliano Diaz Rivas	INDER	X		64721086	Emiliano JDR
14	Marlene Diaz Miranda		X		-	Marlene Diaz
15	Evelyn Reyes Lazo		X		60714117	Evelyn Reyes Lazo
16	Yadira Hereses Perez		X		84611921	
17	Eulalio Gatica Mendoza			X		E. B. G. M.
18	Gerberto Diaz Espinoza			X		-

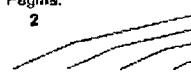
Según la Ley N.º 8958 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.

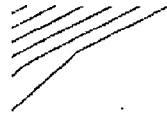
Emisión:
Centro de Gestión Documental

Aprobación:
Circular AF-016-2019

Vigencia:
26/09/2019

Página:
2





INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Formulario para registrar el control de asistencia

Versión:
001

Código:
FO-SI-008

Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
19	Marilyn Y. Sordoval Aguilera	Isla Chirica	X		62915734	M Y S A
20	M. Delia Bena. de Jiron	Isla Chirica	X		60703727	M.D.B.J
21	Santos H. Esp. 124	Isla Chirica		X	64010412	GIF-E
22	Juan R. Hernandez Robles	Isla Chirica		X	-	No Firm
23	Maribel Gomez Romero	Isla Chirica	X		60998490	Maribel G-R
24	Noemy Hurtado Amador	Isla Chirica		X	62749244	M.K.H.A
25	Shirley Betón Gomez	Isla Chirica		X		M S S B G
26	Maria Gomez Sandoz	Isla Chirica		X		M I G S
27	Martha Escobar	Isla Chirica		X		Martha Escobar
28	Irene Lazo Nubi	Isla Chirica	X		64543135	Irene Lazo Nubi
29	Olimón Payer Lazo	Isla Chirica		X		Olimón Payer Lazo
30	Santos Rivas Mendez	Isla Chirica		X	85871165	Santos CRIP

Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.

Emisión:
Centro de Gestión Documental

Aprobación:
Circular AF-016-2019

Vigencia:
26/09/2019

Página:
3



INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Formulario para registrar el control de asistencia

Versión:
001

Código:
FO-SI-008

Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
31	Wilfredo Antonio Reyes			X	6428 0226	Wilfredo ARO
32	Angela Reyes Ortiz		X		-	SMBJ
33	Santa Barahona Jimón		X		-	Angela M.
34	Angela María Aguirre		X		6144 71 26	Francisco Rodríguez
35	Francisco Rodríguez Martínez		X		-	M E J
36	Martín Espinosa Gini				-	CESAY
37	Cesar González Vega				-	
38	Nadlesca Pinel Tabares				-	
39	Lidubino Ortega Monge				-	Lidubino
40	Nery Antonio González Sánchez				-	N A S S
41	Pablo Antonio Rodríguez Gini				-	
42	Justin Camilo Ureña				-	Justin J.C.



Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.

Emisión:
Centro de Gestión Documental

Aprobación:
Circular AF-016-2019

Vigencia:
26/09/2019

Página:
4





Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N°	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
43	Kimberly Torres Gango	Isla Chica	x		63323097	x KPTG
44	Francisca Serrano Aguirre	Isla Chica	x		87271531	x FAS
45	Zoraida Segura	Isla Chica	x		-	x S.S.F
46	Yhosca Serrano	Isla Chica	x		63381775	x YJS
47	Angelina Morales Gomez	Isla Chica	x		60767049	Angelina Morales G
48	Lilia Benavides Gomez	Isla Chica	x		61990815	x Ana Lucía B B
49	Jose J. Sequera Rodriguez	Isla Chica		x	84806947	x JASR
50	Efraim Perez Castro	Isla Chica		x	63700782	x Efraim
51	Santos Benavides Sepeda	Isla Chica		x	61194927	x S.B.Z
52	Wendolyn Toro Geroo	Indei	x		24667045	x
53						
54						

Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.





INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Formulario para registrar el control de asistencia

Versión:
001

Código:
FO-SI-008

Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

LUGAR: Iglesia Movimiento Misionero Mundial

FECHA: 27/02/2025

HORA DE INICIO: 1:30 p.m.

HORA DE CIERRE: 2:45 p.m.

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted	Teléfono	Firma
1	Enrique Luna Urbina		M. <input checked="" type="checkbox"/> H. <input type="checkbox"/>	-	Enr. Luna Urbina
2	Ernesto Domingo Borge Gomez		M. <input type="checkbox"/> H. <input checked="" type="checkbox"/>	62502628	E.D.B-G
3	Domingo Duarte Oporto		M. <input checked="" type="checkbox"/> H. <input type="checkbox"/>		D I D O
4	Ana Patricia Moteros Chumia		M. <input checked="" type="checkbox"/> H. <input type="checkbox"/>	61220702	Ana Patricia M Ch
5	Odear Vazquez Ulata		M. <input checked="" type="checkbox"/> H. <input type="checkbox"/>	62184262	Odear Vazquez U
6	Janina Voregas Navea		M. <input type="checkbox"/> H. <input checked="" type="checkbox"/>	60372902	C V N

Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.

Emisión:
Centro de Gestión Documental

Aprobación:
Circular AF-016-2019

Vigencia:
26/09/2019

Página:
1



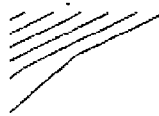
393



Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
7	Nancy Delgado Tenorio	Inder	X		27718100	
8	Zully Ruiz Herrera	Inder	X		27718100	
9	Stephanie Ajón Chaves	Inder (Cura)	X		2664232	
10	Wendoly Torres G	Inder Puerto	X		27667045	
11	Rosa Sequera Gaitán				62007871	.RS/G
12	Andrés Cardenas Hernández	P. Fronterizo			64804970	ANDRES CH
13	José Ángel Fonseca Jiménez	P. Fronterizo			84743504	
14	Beilin Fernández Ramírez				69605790	.JAER
15	Margarita Ramírez Sequera				87480223	.Margarita Ramirez
16	Concepción Chacarrín Andrade	Comunidad La Fle	X		61220702	
17	Yadina Ramírez Lazo				60879885	.Ramirez Y.
18	German Ramirez Lazo	Las Flores	X		60246309	German Ramirez L

Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.



Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
19	Solino Romero Escobar	Las Flores	X		77479371	Solino Romero
20	Leonardo Amador Coto	INDER	X		7160 2187	Leonardo Amador Coto
21	Escalet Morales	Flores	X		60843803	Escalet Morales
22	Milena Martínez González	Flores	X		-	Milena Martínez González
23	Esther Gómez Herrera	Flores	X		-	Esther Gómez Herrera
24	F. del Vasquez Morán	Flores	X		64392461	F. del Vasquez Morán
25	Ximara Gómez Fajardo	Flores	X		61804647	Ximara Gómez Fajardo
26	Nicomar Martínez Alvarado			X		Nicomar Martínez Alvarado
27	Edoardo Alenón Alenón			O		Edoardo Alenón Alenón
28	Eduin Lazo Sepuino					Eduin Lazo Sepuino
29	Santos Duarte Ríos			X	61925779	Santos Duarte Ríos
30	Carlos Chacón Chacón				27718100	Carlos Chacón Chacón

Según la Ley N.º 8988 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.





INSTITUTO DE
DESARROLLO RURAL

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Formulario para registrar el control de asistencia

Versión:
001

Código:
FO-SI-008

Socialización de la Propuesta Ley 24.718: Ley Para Regular las Comunidades establecidas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte"

N.º	Nombre	Representación	Como se considera usted		Teléfono	Firma
			M	H		
31	Santos Cristino Chavania				-	SANTOS
32	Milton Osejo Bello				-	Milton osejo
33	Leucadio Guerra Gómez				-	Leucadio
34	José Antonio Díaz Sibilla				85671119	
35	Nbelia Rabler Sánchez					
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

Según la Ley N.º 8968 Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales los datos aportados son de uso exclusivo del Instituto de Desarrollo Rural.

Emisión:
Centro de Gestión Documental

Aprobación:
Circular AF-016-2019

Vigencia:
28/09/2019

Página:
4



A continuación se preparó un resumen del estudio técnico. *La versión completa puede ser consultada en el expediente del proyecto.*

II. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1. Evaluar la biodiversidad presente en las zonas propuestas para la desafectación y en las áreas candidatas para la compensación, particularmente en relación con herpetofauna, avifauna, mamíferos terrestres, mamíferos voladores y flora.
2. Analizar las condiciones geomorfológicas, hidrológicas y de uso del suelo en la región, a fin de determinar la factibilidad técnica de las actividades humanas existentes.
3. Caracterizar los componentes socioeconómicos e institucionales que inciden en la ocupación de las comunidades, así como su impacto en el ecosistema.
4. Proponer una compensación ambiental equivalente o mayor, con base en criterios de equivalencia ecológica, con el fin de asegurar la protección efectiva de la biodiversidad.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

A. Levantamiento de Información de Campo: Se efectuaron inventarios biológicos detallados en las zonas de afectación y en las áreas de posible compensación. Dichos inventarios se centraron en la identificación de especies, su estado de conservación y las funciones ecológicas que desempeñan.

B. Análisis Geomorfológico y de Cobertura Vegetal: Se realizó un mapeo de las principales unidades geomorfológicas y de la cobertura de la tierra, con el fin de correlacionar los ambientes más vulnerables con las presiones generadas por las actividades humanas.

C. Evaluaciones Socioeconómicas: El equipo técnico analizó las características demográficas, la infraestructura existente, y las necesidades básicas insatisfechas de las comunidades asentadas en el corredor fronterizo. Se tomaron en cuenta, además, los escenarios de riesgo por eventos climáticos extremos.

D. Sistemas de Información Geográfica (SIG): Para la integración de los datos, se utilizaron plataformas SIG que permitieron superponer las capas de biodiversidad, geomorfología, uso del suelo y equipamiento comunitario, facilitando un análisis integral del territorio.

IV. PRINCIPALES HALLAZGOS EN LA ZONA DE DESAFECTACIÓN

1. Alta Diversidad Biológica: El informe corrobora la presencia de especies de importancia ecológica, incluyendo reptiles, anfibios, aves y mamíferos con diferentes grados de vulnerabilidad.
2. Condiciones de Infraestructura Precaria: Se identificó que la mayoría de las comunidades no cuentan con los servicios básicos adecuados, lo cual incrementa la presión sobre los recursos naturales y la exposición a riesgos ambientales.
3. Necesidad de Ordenamiento Territorial: La falta de seguridad jurídica de los ocupantes promueve el crecimiento desordenado y dificulta la implementación de buenas prácticas ambientales.

V. PRINCIPALES HALLAZGOS EN LA ZONA DE COMPENSACIÓN

1. Equivalencia Ecológica: La investigación demostró que las áreas propuestas para compensación presentan una biodiversidad igual o superior a la encontrada en las zonas de desafectación, cumpliendo con criterios de conectividad y protección de ecosistemas estratégicos.
2. Conservación de Servicios Ecosistémicos: La adquisición de estos terrenos permite salvaguardar corredores biológicos, fuentes hídricas y hábitats de especies endémicas y migratorias, generando un aporte significativo al mantenimiento de la funcionalidad ambiental.

VI. ANÁLISIS COMPARATIVO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN

A. Comparación de Riqueza de Especies: Los índices de diversidad evaluados (Shannon-Wiener, Simpson, etc.) muestran valores similares o mayores en la zona de compensación, por lo que la equivalencia ecológica se considera técnicamente justificada.

B. Conectividad y Funcionalidad del Paisaje: La selección de los terrenos compensatorios contribuye a mantener corredores biológicos vitales, mitigando los efectos negativos de la fragmentación de hábitats.

C. Plan de Compensación Ambiental: El estudio propone la compra y protección de terrenos equivalentes o superiores en valor ecológico a las áreas desafectadas, garantizando un balance positivo en materia de conservación.

VII. BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES

1. Seguridad Jurídica y Desarrollo Social: La regularización de comunidades proporcionará acceso a infraestructura básica, educación, salud y oportunidades económicas para sus habitantes, impactando positivamente sus condiciones de vida.
2. Fortalecimiento de la Resiliencia Climática: Mediante la conservación efectiva de los terrenos de compensación, se protege la cobertura forestal, los suelos y la biodiversidad, lo cual incrementa la resiliencia frente a fenómenos climáticos extremos.
3. Conectividad Ecológica y Mejora de Hábitats: La inserción de nuevos terrenos en el patrimonio natural del Estado facilita la creación o ampliación de corredores biológicos, reduciendo la fragmentación de los ecosistemas y favoreciendo la persistencia de especies clave.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Viabilidad técnica: La desafectación parcial del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte es viable, siempre y cuando se ejecuten con rigor las medidas de compensación propuestas.
2. Monitoreo permanente: El estudio recomienda la creación de un sistema de monitoreo continuo para evaluar el cumplimiento de los objetivos de conservación y desarrollo social.
3. Necesidad de marco normativo Específico: Se propone la aprobación de un régimen jurídico especial que establezca los lineamientos para la concesión, uso de suelos y control ambiental en la franja fronteriza.
4. Participación comunitaria: La implementación exitosa del proyecto depende de la participación activa de las comunidades locales, los gobiernos locales y las instituciones nacionales.
5. Cumplimiento con la jurisprudencia y las observaciones técnicas: La elaboración de este informe se ha efectuado en atención a la jurisprudencia constitucional, las observaciones del Departamento de Servicios Técnicos y los principios de no regresión ambiental.

**LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPÚBLICA DE COSTA RICA
DECRETA:**

**LEY PARA REGULAR LAS COMUNIDADES DEL CANTÓN DE LOS CHILES
ESTABLECIDAS EN EL REFUGIO NACIONAL DE VIDA SILVESTRE CORREDOR
FRONTERIZO NORTE**

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1- Desafectación parcial del cantón de Los Chiles que se encuentra dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte-Sector Los Chiles

Con fundamento en el artículo 38 de la Ley Orgánica del Ambiente, Ley N° 7554 del 13 de noviembre de 1995, y previo cumplimiento de los requisitos y estudios técnicos establecidos en dicha normativa, se desafectan parcialmente del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte creado mediante Decreto Ejecutivo N° 22962-MIRENEM de 15 de febrero de 1994 y modificado por Decreto Ejecutivo N° 23248-MIRENEM de 20 de abril de 1994, las áreas georreferenciadas que, conforme al levantamiento topográfico oficial aprobado por el Ministerio de Ambiente y Energía, corresponden a los asentamientos humanos consolidados de las siguientes comunidades:

Poblado	Área	Distrito	Cantón	Provincia
Tablillas	65222.27 m ²	Los Chiles	Los Chiles	Alajuela
Achiotal	244774.75m ²			
La Trocha	39595.76m ²			
Las Flores	29570.64m ²			
Cuatro Esquinas	114989.92m ²			
Isla Chica	55843.87m ²			

La suma de estas áreas asciende a un total de 55 hectáreas, las cuales se distribuyen entre caminos públicos de acceso, áreas comunes e infraestructura pública y predios de ocupantes que cumplen de manera efectiva con lo dispuesto por el Reglamento al otorgamiento de concesiones en franjas fronterizas N°39688-MAG.

Las coordenadas indicadas en los planos y en las tablas fueron definidas de conformidad con el Informe Técnico del Instituto Geográfico Nacional, IGN-RN0432-2014, de 17 de noviembre de 2014.

Estos valores están vinculados al sistema de coordenadas CRTM05, referido al elipsoide de referencia WGS-84, del Instituto Geográfico Nacional de Costa Rica.

La descripción en coordenadas de las áreas a desafectar se detalla en las siguientes tablas:

Poblado: La Trocha			
Bloque	Vértice	Este(m)	Norte(m)
Bloque 1	1	441024.16	1216788.20
Bloque 1	2	441008.09	1216795.07
Bloque 1	3	441013.01	1216839.19
Bloque 1	4	441147.86	1217070.80
Bloque 1	5	441197.45	1217115.55
Bloque 1	6	441199.87	1217131.87
Bloque 1	7	441152.70	1217261.89
Bloque 1	8	441132.14	1217387.06
Bloque 1	9	441138.19	1217507.40
Bloque 1	10	441124.88	1217771.67
Bloque 1	11	441193.22	1217900.77
Bloque 1	12	441176.81	1217992.77
Bloque 1	13	441168.95	1218065.94
Bloque 1	14	441206.31	1218225.18
Bloque 1	15	441115.63	1218245.87
Bloque 1	16	441125.06	1218366.30
Bloque 1	17	441191.01	1218343.12
Bloque 1	18	441206.08	1218399.84
Bloque 1	19	441239.77	1218461.01
Bloque 1	20	441271.81	1218499.49
Bloque 1	21	441267.35	1218566.62
Bloque 1	22	441280.95	1218584.95
Bloque 1	23	441292.41	1218575.48
Bloque 1	24	441293.78	1218558.64
Bloque 1	25	441310.14	1218545.02
Bloque 1	26	441328.05	1218572.38
Bloque 1	27	441311.04	1218585.06
Bloque 1	28	441335.42	1218620.59
Bloque 1	29	441351.21	1218607.59
Bloque 1	30	441357.57	1218617.04
Bloque 1	31	441341.49	1218629.02
Bloque 1	32	441366.28	1218667.94
Bloque 1	33	441385.72	1218659.83
Bloque 1	34	441400.62	1218687.91
Bloque 1	35	441380.68	1218696.86
Bloque 1	36	441374.82	1218684.24
Bloque 1	37	441356.54	1218692.26
Bloque 1	38	441365.30	1218712.75
Bloque 1	39	441405.03	1218694.91

Bloque 1	40	441425.02	1218726.53
Bloque 1	41	441414.16	1218730.52
Bloque 1	42	441417.84	1218741.54
Bloque 1	43	441397.65	1218748.17
Bloque 1	44	441390.46	1218730.13
Bloque 1	45	441356.52	1218716.95
Bloque 1	46	441331.82	1218727.81
Bloque 1	47	441351.49	1218763.24
Bloque 1	48	441317.08	1218775.78
Bloque 1	49	441299.31	1218740.87
Bloque 1	50	441241.02	1218764.07
Bloque 1	51	441260.26	1218798.99
Bloque 1	52	441238.97	1218808.00
Bloque 1	53	441220.89	1218771.87
Bloque 1	54	441198.02	1218781.62
Bloque 1	55	441216.89	1218817.36
Bloque 1	56	441175.55	1218834.85
Bloque 1	57	441158.10	1218802.89
Bloque 1	58	441112.87	1218827.82
Bloque 1	59	441127.73	1218854.73
Bloque 1	60	441028.27	1218896.67
Bloque 1	61	441022.16	1218888.18
Bloque 1	62	441011.68	1218892.25
Bloque 1	63	441016.78	1218901.98
Bloque 1	64	440916.39	1218941.44
Bloque 1	65	440892.10	1218879.00
Bloque 1	66	440872.29	1218885.51
Bloque 1	67	440895.00	1218950.41
Bloque 1	68	440848.62	1218969.24
Bloque 1	69	440842.33	1218947.64
Bloque 1	70	440848.54	1218945.43
Bloque 1	71	440847.22	1218940.36
Bloque 1	72	440830.73	1218946.08
Bloque 1	73	440846.51	1218991.31
Bloque 1	74	441448.13	1218745.25
Bloque 1	75	441380.34	1218634.01
Bloque 1	76	441341.70	1218572.66
Bloque 1	77	441246.27	1218449.89
Bloque 1	78	441221.19	1218397.37
Bloque 1	79	441204.16	1218354.37
Bloque 1	80	441277.86	1218345.86
Bloque 1	81	441269.92	1218277.49
Bloque 1	82	441215.88	1218281.48

Bloque 1	83	441223.55	1218261.30
Bloque 1	84	441219.93	1218221.77
Bloque 1	85	441184.07	1218071.98
Bloque 1	86	441185.28	1217995.79
Bloque 1	87	441211.36	1217899.56
Bloque 1	88	441143.02	1217761.99
Bloque 1	89	441157.54	1217508.61
Bloque 1	90	441146.65	1217384.65
Bloque 1	91	441166.61	1217263.10
Bloque 1	92	441214.38	1217134.90
Bloque 1	93	441210.75	1217108.89
Bloque 1	94	441160.56	1217064.14
Bloque 1	95	441029.94	1216831.33

Poblado: Isla Chica			
Bloque	Vértice	Este(m)	Norte(m)
Bloque 2	1	436577.95	1219056.81
Bloque 2	2	436557.38	1219094.81
Bloque 2	3	436587.75	1219130.29
Bloque 2	4	436605.70	1219109.87
Bloque 2	5	436620.92	1219126.95
Bloque 2	6	436604.62	1219145.61
Bloque 2	7	436619.01	1219159.41
Bloque 2	8	436635.01	1219145.33
Bloque 2	9	436774.92	1219289.50
Bloque 2	10	436775.44	1219323.39
Bloque 2	11	436771.06	1219340.08
Bloque 2	12	436760.26	1219343.60
Bloque 2	13	436751.75	1219364.80
Bloque 2	14	436729.88	1219403.12
Bloque 2	15	436717.15	1219415.06
Bloque 2	16	436692.23	1219419.03
Bloque 2	17	436647.98	1219424.13
Bloque 2	18	436627.98	1219426.39
Bloque 2	19	436616.97	1219427.14
Bloque 2	20	436613.86	1219433.77
Bloque 2	21	436573.66	1219585.52
Bloque 2	22	436531.66	1219746.50
Bloque 2	23	436526.87	1219775.55
Bloque 2	24	436556.61	1220189.18
Bloque 2	25	436579.97	1220314.35

Bloque 2	26	436570.90	1220348.60
Bloque 2	27	436545.05	1220364.24
Bloque 2	28	436517.84	1220391.91
Bloque 2	29	436505.70	1220414.13
Bloque 2	30	436501.74	1220443.27
Bloque 2	31	436508.16	1220511.93
Bloque 2	32	436450.14	1220532.34
Bloque 2	33	436462.46	1220567.45
Bloque 2	34	436510.99	1220558.90
Bloque 2	35	436532.18	1220865.86
Bloque 2	36	436558.67	1220861.03
Bloque 2	37	436564.22	1220827.95
Bloque 2	38	436559.04	1220812.75
Bloque 2	39	436540.40	1220814.76
Bloque 2	40	436520.47	1220524.72
Bloque 2	41	436548.36	1220520.54
Bloque 2	42	436563.97	1220495.26
Bloque 2	43	436518.81	1220500.01
Bloque 2	44	436511.94	1220416.40
Bloque 2	45	436524.41	1220393.38
Bloque 2	46	436536.66	1220380.80
Bloque 2	47	436575.89	1220353.36
Bloque 2	48	436577.98	1220348.26
Bloque 2	49	436589.50	1220320.25
Bloque 2	50	436563.87	1220189.18
Bloque 2	51	436540.09	1219777.73
Bloque 2	52	436549.43	1219728.23
Bloque 2	53	436636.95	1219734.25
Bloque 2	54	436676.76	1219579.77
Bloque 2	55	436595.74	1219557.33
Bloque 2	56	436629.28	1219455.70
Bloque 2	57	436636.83	1219445.95
Bloque 2	58	436657.33	1219440.52
Bloque 2	59	436727.51	1219428.05
Bloque 2	60	436747.52	1219403.50
Bloque 2	61	436758.07	1219388.61
Bloque 2	62	436766.17	1219376.97
Bloque 2	63	436776.59	1219350.16
Bloque 2	64	436776.37	1219343.51
Bloque 2	65	436776.54	1219339.87
Bloque 2	66	436779.54	1219328.19
Bloque 2	67	436787.02	1219300.04

Bloque 2	68	436788.95	1219297.11
Bloque 2	69	436800.14	1219303.49
Bloque 2	70	436816.11	1219306.61
Bloque 2	71	436849.84	1219310.91
Bloque 2	72	436870.02	1219312.44
Bloque 2	73	436862.00	1219354.99
Bloque 2	74	436969.90	1219373.76
Bloque 2	75	436969.63	1219353.04
Bloque 2	76	436953.78	1219349.68
Bloque 2	77	436954.17	1219327.87
Bloque 2	78	436990.16	1219336.89
Bloque 2	79	436989.81	1219380.17
Bloque 2	80	437019.97	1219392.79
Bloque 2	81	437033.92	1219364.36
Bloque 2	82	437039.08	1219363.64
Bloque 2	83	437061.17	1219404.95
Bloque 2	84	437110.88	1219506.15
Bloque 2	85	437170.93	1219656.27
Bloque 2	86	437292.03	1219699.05
Bloque 2	87	437327.71	1219721.88
Bloque 2	88	437405.11	1219646.44
Bloque 2	89	437905.73	1219429.85
Bloque 2	90	437914.86	1219425.96
Bloque 2	91	437931.85	1219424.04
Bloque 2	92	437938.48	1219406.67
Bloque 2	93	437949.21	1219392.60
Bloque 2	94	437962.62	1219286.63
Bloque 2	95	437988.39	1219294.65
Bloque 2	96	437997.35	1219301.75
Bloque 2	97	438012.16	1219306.82
Bloque 2	98	438031.89	1219281.18
Bloque 2	99	437993.92	1219255.12
Bloque 2	100	438097.41	1219155.61
Bloque 2	101	438112.16	1219167.49
Bloque 2	102	438129.52	1219148.42
Bloque 2	103	438183.12	1219183.13
Bloque 2	104	438215.39	1219169.68
Bloque 2	105	438220.63	1219168.50
Bloque 2	106	438226.31	1219168.73
Bloque 2	107	438238.20	1219173.17
Bloque 2	108	438326.27	1219241.52
Bloque 2	109	438314.78	1219261.72

Bloque 2	110	438343.71	1219287.57
Bloque 2	111	438342.67	1219290.08
Bloque 2	112	438319.52	1219269.82
Bloque 2	113	438303.26	1219289.59
Bloque 2	114	438336.85	1219314.92
Bloque 2	115	438341.15	1219296.23
Bloque 2	116	438410.13	1219326.34
Bloque 2	117	438403.61	1219342.25
Bloque 2	118	438426.01	1219352.68
Bloque 2	119	438440.29	1219327.35
Bloque 2	120	438367.21	1219294.42
Bloque 2	121	438361.06	1219287.68
Bloque 2	122	438359.16	1219281.72
Bloque 2	123	438363.15	1219272.43
Bloque 2	124	438356.38	1219257.20
Bloque 2	125	438370.29	1219224.61
Bloque 2	126	438353.30	1219211.58
Bloque 2	127	438333.02	1219234.90
Bloque 2	128	438237.97	1219159.66
Bloque 2	129	438231.79	1219156.64
Bloque 2	130	438221.36	1219153.43
Bloque 2	131	438216.74	1219152.85
Bloque 2	132	438213.15	1219156.05
Bloque 2	133	438169.20	1219132.91
Bloque 2	134	438155.61	1219151.26
Bloque 2	135	438122.98	1219130.78
Bloque 2	136	438175.30	1219077.06
Bloque 2	137	438151.96	1219057.56
Bloque 2	138	438125.46	1219085.37
Bloque 2	139	438145.13	1219099.08
Bloque 2	140	438115.68	1219130.23
Bloque 2	141	438101.21	1219135.63
Bloque 2	142	437968.74	1219264.04
Bloque 2	143	437936.67	1219240.49
Bloque 2	144	437914.00	1219275.87
Bloque 2	145	437951.77	1219284.00
Bloque 2	146	437940.08	1219379.19
Bloque 2	147	437891.61	1219376.12
Bloque 2	148	437883.93	1219406.72
Bloque 2	149	437902.70	1219420.70
Bloque 2	150	437401.33	1219640.92
Bloque 2	151	437327.71	1219712.36

Bloque 2	152	437296.86	1219692.40
Bloque 2	153	437177.58	1219649.62
Bloque 2	154	437128.94	1219527.81
Bloque 2	155	437070.19	1219401.26
Bloque 2	156	437048.70	1219359.66
Bloque 2	157	437036.70	1219343.69
Bloque 2	158	436981.03	1219322.80
Bloque 2	159	436881.62	1219302.02
Bloque 2	160	436831.97	1219296.96
Bloque 2	161	436816.21	1219295.37
Bloque 2	162	436796.07	1219287.91
Bloque 2	163	436806.08	1219271.84
Bloque 2	164	436825.66	1219281.41
Bloque 2	165	436833.58	1219261.45
Bloque 2	166	436815.06	1219251.36
Bloque 2	167	436816.71	1219245.32
Bloque 2	168	436830.23	1219219.56
Bloque 2	169	436838.12	1219202.50
Bloque 2	170	436845.31	1219188.61
Bloque 2	171	436860.45	1219159.93
Bloque 2	172	436979.88	1218927.77
Bloque 2	173	436999.72	1218871.42
Bloque 2	174	437027.49	1218814.83
Bloque 2	175	437048.05	1218776.37
Bloque 2	176	437107.54	1218696.59
Bloque 2	177	437159.18	1218661.24
Bloque 2	178	437187.41	1218638.68
Bloque 2	179	437217.84	1218604.26
Bloque 2	180	437281.24	1218514.05
Bloque 2	181	437313.20	1218484.26
Bloque 2	182	437331.77	1218463.67
Bloque 2	183	437355.24	1218429.14
Bloque 2	184	437377.75	1218385.05
Bloque 2	185	437428.52	1218407.75
Bloque 2	186	437434.49	1218365.47
Bloque 2	187	437395.77	1218349.24
Bloque 2	188	437397.25	1218345.87
Bloque 2	189	437437.54	1218362.78
Bloque 2	190	437461.68	1218327.07
Bloque 2	191	437444.72	1218318.50
Bloque 2	192	437385.10	1218343.99
Bloque 2	193	437382.49	1218348.88

Bloque 2	194	437375.88	1218347.94
Bloque 2	195	437345.29	1218361.16
Bloque 2	196	437341.39	1218377.95
Bloque 2	197	437362.57	1218386.76
Bloque 2	198	437340.73	1218424.39
Bloque 2	199	437308.01	1218468.47
Bloque 2	200	437271.18	1218507.42
Bloque 2	201	437235.03	1218559.17
Bloque 2	202	437181.43	1218628.90
Bloque 2	203	437102.76	1218682.43
Bloque 2	204	437096.99	1218690.90
Bloque 2	205	437065.46	1218653.90
Bloque 2	206	437079.18	1218642.80
Bloque 2	207	437041.92	1218610.59
Bloque 2	208	437016.91	1218635.27
Bloque 2	209	437093.64	1218695.80
Bloque 2	210	437060.67	1218736.84
Bloque 2	211	437027.20	1218722.92
Bloque 2	212	437005.24	1218773.37
Bloque 2	213	437027.81	1218784.95
Bloque 2	214	436993.37	1218865.52
Bloque 2	215	436968.65	1218932.42
Bloque 2	216	436874.81	1219108.79
Bloque 2	217	436833.98	1219180.15
Bloque 2	218	436798.01	1219258.48
Bloque 2	219	436787.95	1219274.26
Bloque 2	220	436766.99	1219263.31
Bloque 2	221	436754.16	1219248.45
Bloque 2	222	436725.88	1219217.24
Bloque 2	223	436748.97	1219191.20
Bloque 2	224	436725.63	1219166.04
Bloque 2	225	436703.32	1219191.83
Bloque 3	1	436754.16	1219248.45
Bloque 3	2	436766.99	1219263.31
Bloque 3	3	436783.26	1219245.67
Bloque 3	4	436798.01	1219258.48
Bloque 3	5	436833.98	1219180.15
Bloque 3	6	436801.78	1219152.08
Bloque 3	7	436792.80	1219169.15
Bloque 3	8	436803.95	1219178.86

Poblados: Las Flores y Cuatro Esquinas			
Bloque	Vértice	Este(m)	Norte(m)
Bloque 4	1	432012.89	1219403.26
Bloque 4	2	432002.00	1219409.45
Bloque 4	3	431998.55	1219510.00
Bloque 4	4	432006.40	1219714.96
Bloque 4	5	431986.53	1219715.08
Bloque 4	6	431986.65	1219734.90
Bloque 4	7	432006.70	1219735.19
Bloque 4	8	432008.03	1219754.92
Bloque 4	9	432007.41	1219780.42
Bloque 4	10	431996.72	1219828.95
Bloque 4	11	431896.59	1219868.56
Bloque 4	12	431905.81	1219924.78
Bloque 4	13	431868.10	1219932.71
Bloque 4	14	431878.08	1219964.91
Bloque 4	15	431971.39	1219938.34
Bloque 4	16	431970.34	1219958.59
Bloque 4	17	431967.87	1219969.26
Bloque 4	18	431929.63	1219978.46
Bloque 4	19	431925.65	1220003.33
Bloque 4	20	431925.89	1220012.52
Bloque 4	21	431959.22	1220011.64
Bloque 4	22	431958.14	1220016.18
Bloque 4	23	431924.59	1220018.70
Bloque 4	24	431921.60	1220042.53
Bloque 4	25	431869.86	1220048.34
Bloque 4	26	431865.22	1219985.81
Bloque 4	27	431779.84	1220013.16
Bloque 4	28	431791.14	1220127.36
Bloque 4	29	431860.62	1220125.98
Bloque 4	30	431858.62	1220159.58
Bloque 4	31	431844.04	1220164.81
Bloque 4	32	431844.17	1220138.84
Bloque 4	33	431792.26	1220140.41
Bloque 4	34	431795.81	1220181.66
Bloque 4	35	431462.73	1220305.18
Bloque 4	36	431445.21	1220269.52
Bloque 4	37	431430.08	1220282.73
Bloque 4	38	431443.19	1220312.34
Bloque 4	39	431373.52	1220332.23
Bloque 4	40	431308.54	1220355.29

Bloque 4	41	431110.94	1220434.87
Bloque 4	42	431012.16	1220473.87
Bloque 4	43	430812.92	1220547.39
Bloque 4	44	430746.43	1220567.05
Bloque 4	45	430391.96	1220711.90
Bloque 4	46	430199.73	1220789.31
Bloque 4	47	430121.39	1220820.26
Bloque 4	48	430030.02	1220858.11
Bloque 4	49	429891.39	1220914.87
Bloque 4	50	429598.60	1221028.18
Bloque 4	51	429484.73	1221072.56
Bloque 4	52	429066.54	1221238.35
Bloque 4	53	429113.83	1221441.98
Bloque 4	54	429145.77	1221616.48
Bloque 4	55	429175.13	1221767.80
Bloque 4	56	429186.64	1221819.63
Bloque 4	57	429181.36	1221833.12
Bloque 4	58	429087.73	1221856.26
Bloque 4	59	428947.26	1221891.40
Bloque 4	60	428521.31	1221969.95
Bloque 4	61	428306.87	1222011.72
Bloque 4	62	428196.58	1222039.61
Bloque 4	63	428187.71	1221948.13
Bloque 4	64	428151.45	1221951.74
Bloque 4	65	428155.06	1222000.24
Bloque 4	66	428184.83	1221997.70
Bloque 4	67	428190.09	1222040.76
Bloque 4	68	428122.57	1222053.64
Bloque 4	69	428044.16	1222075.43
Bloque 4	70	427992.47	1222073.13
Bloque 4	71	427982.36	1222048.98
Bloque 4	72	427971.39	1222048.25
Bloque 4	73	427921.94	1222057.58
Bloque 4	74	427922.87	1222088.57
Bloque 4	75	427971.93	1222078.30
Bloque 4	76	427974.05	1222087.37
Bloque 4	77	428012.79	1222087.85
Bloque 4	78	428021.43	1222143.83
Bloque 4	79	428044.95	1222084.91
Bloque 4	80	428057.97	1222083.73
Bloque 4	81	428095.41	1222072.16
Bloque 4	82	428221.97	1222045.04
Bloque 4	83	428310.12	1222022.70
Bloque 4	84	428391.93	1222003.05

Bloque 4	85	428402.85	1222065.35
Bloque 4	86	428443.31	1222056.77
Bloque 4	87	428439.38	1222029.41
Bloque 4	88	428442.12	1222028.84
Bloque 4	89	428440.46	1222015.02
Bloque 4	90	428477.84	1222008.51
Bloque 4	91	428466.57	1222038.90
Bloque 4	92	428467.76	1222121.12
Bloque 4	93	428497.31	1222119.46
Bloque 4	94	428501.34	1222096.38
Bloque 4	95	428516.70	1222097.71
Bloque 4	96	428519.26	1222043.58
Bloque 4	97	428534.36	1222042.25
Bloque 4	98	428534.04	1222034.35
Bloque 4	99	428541.01	1222030.33
Bloque 4	100	428538.13	1222008.15
Bloque 4	101	428554.54	1222002.85
Bloque 4	102	428549.97	1221972.91
Bloque 4	103	428565.95	1221970.27
Bloque 4	104	428575.40	1222011.63
Bloque 4	105	428635.48	1222002.31
Bloque 4	106	428654.60	1221999.71
Bloque 4	107	428671.66	1222064.33
Bloque 4	108	428737.80	1222046.81
Bloque 4	109	428745.83	1222063.70
Bloque 4	110	428766.24	1222055.05
Bloque 4	111	428772.69	1222034.29
Bloque 4	112	428677.79	1222059.42
Bloque 4	113	428668.47	1222019.84
Bloque 4	114	428690.33	1222014.93
Bloque 4	115	428685.14	1221993.30
Bloque 4	116	428694.71	1221991.22
Bloque 4	117	428682.89	1221951.22
Bloque 4	118	428732.63	1221943.55
Bloque 4	119	428758.99	1221939.04
Bloque 4	120	428770.77	1221936.23
Bloque 4	121	428790.99	1221983.04
Bloque 4	122	428834.95	1221971.91
Bloque 4	123	428816.40	1221926.12
Bloque 4	124	428819.36	1221925.43
Bloque 4	125	428831.38	1221953.86
Bloque 4	126	428850.90	1221950.46
Bloque 4	127	428846.49	1221940.86
Bloque 4	128	428864.69	1221937.10
Bloque 4	129	428856.38	1221918.31
Bloque 4	130	428880.64	1221913.67
Bloque 4	131	428899.79	1221910.77
Bloque 4	132	428943.48	1221901.96
Bloque 4	133	429090.91	1221865.60
Bloque 4	134	429180.76	1221843.95
Bloque 4	135	429204.65	1221838.07
Bloque 4	136	429527.12	1221912.17
Bloque 4	137	429606.88	1221925.09
Bloque 4	138	429594.48	1221954.32
Bloque 4	139	429640.36	1221961.48
Bloque 4	140	429648.95	1221964.51
Bloque 4	141	429660.56	1221925.01
Bloque 4	142	429615.79	1221917.14
Bloque 4	143	429536.22	1221905.88
Bloque 4	144	429208.17	1221829.18
Bloque 4	145	429197.95	1221823.36
Bloque 4	146	429195.50	1221818.49
Bloque 4	147	429182.38	1221766.31
Bloque 4	148	429154.16	1221614.94
Bloque 4	149	429123.27	1221447.95
Bloque 4	150	429220.73	1221444.18
Bloque 4	151	429219.69	1221415.83
Bloque 4	152	429154.74	1221418.00
Bloque 4	153	429155.39	1221439.36
Bloque 4	154	429122.04	1221441.45
Bloque 4	155	429081.43	1221255.43
Bloque 4	156	429081.94	1221249.73
Bloque 4	157	429089.22	1221242.82
Bloque 4	158	429198.58	1221199.11
Bloque 4	159	429349.63	1221141.22
Bloque 4	160	429491.91	1221088.01
Bloque 4	161	429561.35	1221057.98
Bloque 4	162	429582.02	1221108.04
Bloque 4	163	429658.46	1221074.66
Bloque 4	164	429644.03	1221044.93
Bloque 4	165	429654.90	1221040.56
Bloque 4	166	429647.93	1221023.05
Bloque 4	167	429701.15	1221002.42
Bloque 4	168	429718.57	1221043.73
Bloque 4	169	429750.22	1221029.41
Bloque 4	170	429733.53	1220989.36
Bloque 4	171	429837.17	1220948.22
Bloque 4	172	429857.76	1220940.12

Bloque 4	173	429865.41	1220985.87
Bloque 4	174	429877.70	1220980.99
Bloque 4	175	429870.71	1220934.92
Bloque 4	176	429896.20	1220925.24
Bloque 4	177	429903.58	1220970.75
Bloque 4	178	429934.39	1220970.15
Bloque 4	179	429924.39	1220913.83
Bloque 4	180	430050.22	1220863.60
Bloque 4	181	430073.75	1220918.04
Bloque 4	182	430111.28	1220903.28
Bloque 4	183	430088.14	1220848.56
Bloque 4	184	430205.97	1220801.60
Bloque 4	185	430316.76	1220754.70
Bloque 4	186	430327.88	1220858.98
Bloque 4	187	430338.87	1221002.76
Bloque 4	188	430295.44	1221107.27
Bloque 4	189	430247.52	1221196.49
Bloque 4	190	430213.21	1221272.14
Bloque 4	191	430210.92	1221282.23
Bloque 4	192	430146.78	1221302.33
Bloque 4	193	430156.21	1221330.83
Bloque 4	194	430202.28	1221313.91
Bloque 4	195	430169.29	1221463.80
Bloque 4	196	430220.28	1221471.99
Bloque 4	197	430227.06	1221411.05
Bloque 4	198	430246.85	1221408.77
Bloque 4	199	430244.03	1221391.35
Bloque 4	200	430191.85	1221401.58
Bloque 4	201	430218.36	1221285.41
Bloque 4	202	430241.36	1221232.16
Bloque 4	203	430268.06	1221177.49
Bloque 4	204	430309.25	1221099.28
Bloque 4	205	430348.15	1221003.05
Bloque 4	206	430345.55	1220963.02
Bloque 4	207	430378.43	1220959.48
Bloque 4	208	430367.55	1220830.46
Bloque 4	209	430334.14	1220832.88
Bloque 4	210	430330.65	1220809.47
Bloque 4	211	430356.51	1220806.91
Bloque 4	212	430352.26	1220763.59
Bloque 4	213	430398.10	1220761.10
Bloque 4	214	430396.32	1220721.95
Bloque 4	215	430409.34	1220715.49
Bloque 4	216	430482.76	1220687.41

Bloque 4	217	430757.38	1220578.50
Bloque 4	218	430770.76	1220640.37
Bloque 4	219	430804.64	1220634.06
Bloque 4	220	430800.19	1220614.46
Bloque 4	221	430775.96	1220618.48
Bloque 4	222	430768.98	1220580.14
Bloque 4	223	430774.81	1220572.35
Bloque 4	224	430808.27	1220560.54
Bloque 4	225	430818.29	1220611.62
Bloque 4	226	430835.11	1220607.22
Bloque 4	227	430892.95	1220585.82
Bloque 4	228	430881.79	1220535.20
Bloque 4	229	430884.59	1220534.11
Bloque 4	230	430890.49	1220560.41
Bloque 4	231	430895.91	1220559.42
Bloque 4	232	430898.06	1220571.92
Bloque 4	233	430914.87	1220566.47
Bloque 4	234	430908.86	1220544.00
Bloque 4	235	430903.21	1220537.27
Bloque 4	236	430900.23	1220528.01
Bloque 4	237	430919.68	1220520.79
Bloque 4	238	430958.10	1220640.53
Bloque 4	239	430975.64	1220636.06
Bloque 4	240	430969.72	1220608.63
Bloque 4	241	430955.18	1220614.41
Bloque 4	242	430930.04	1220536.88
Bloque 4	243	430975.52	1220528.98
Bloque 4	244	430976.03	1220539.35
Bloque 4	245	431007.05	1220530.29
Bloque 4	246	431009.85	1220544.93
Bloque 4	247	430994.19	1220551.41
Bloque 4	248	430997.19	1220570.67
Bloque 4	249	431009.72	1220592.44
Bloque 4	250	431014.51	1220618.63
Bloque 4	251	431037.29	1220615.98
Bloque 4	252	431039.26	1220635.10
Bloque 4	253	431017.43	1220634.57
Bloque 4	254	431031.08	1220718.26
Bloque 4	255	431050.70	1220713.69
Bloque 4	256	431074.24	1220886.84
Bloque 4	257	431117.22	1221044.25
Bloque 4	258	431119.77	1221094.74
Bloque 4	259	431118.69	1221107.52
Bloque 4	260	431121.20	1221112.78

Bloque 4	261	431099.19	1221124.10
Bloque 4	262	431112.51	1221146.75
Bloque 4	263	431135.51	1221117.67
Bloque 4	264	431161.65	1221107.55
Bloque 4	265	431153.53	1221096.57
Bloque 4	266	431145.53	1221098.05
Bloque 4	267	431141.78	1221085.65
Bloque 4	268	431128.39	1221092.83
Bloque 4	269	431130.44	1221062.04
Bloque 4	270	431152.15	1221057.05
Bloque 4	271	431138.16	1221010.20
Bloque 4	272	431117.70	1221016.95
Bloque 4	273	431081.58	1220885.39
Bloque 4	274	431055.56	1220677.22
Bloque 4	275	431068.90	1220673.42
Bloque 4	276	431068.61	1220659.80
Bloque 4	277	431053.75	1220664.09
Bloque 4	278	431053.39	1220661.48
Bloque 4	279	431076.53	1220654.86
Bloque 4	280	431071.79	1220610.97
Bloque 4	281	431046.45	1220606.03
Bloque 4	282	431043.30	1220583.51
Bloque 4	283	431069.04	1220586.90
Bloque 4	284	431084.36	1220587.16
Bloque 4	285	431088.33	1220551.53
Bloque 4	286	431112.49	1220554.97
Bloque 4	287	431109.07	1220535.18
Bloque 4	288	431034.62	1220524.37
Bloque 4	289	431025.73	1220481.30
Bloque 4	290	431095.17	1220454.40
Bloque 4	291	431101.05	1220484.29
Bloque 4	292	431119.91	1220476.47
Bloque 4	293	431114.09	1220446.89
Bloque 4	294	431281.74	1220375.34
Bloque 4	295	431354.35	1220350.63
Bloque 4	296	431374.79	1220349.57
Bloque 4	297	431406.07	1220340.76
Bloque 4	298	431414.92	1220378.72
Bloque 4	299	431465.75	1220401.80
Bloque 4	300	431450.90	1220324.95
Bloque 4	301	431746.39	1220214.04
Bloque 4	302	431795.02	1220198.02
Bloque 4	303	431809.38	1220231.48
Bloque 4	304	431830.54	1220223.43

Bloque 4	305	431816.95	1220190.05
Bloque 4	306	431848.30	1220178.63
Bloque 4	307	431856.12	1220198.66
Bloque 4	308	431905.52	1220189.30
Bloque 4	309	431907.39	1220206.51
Bloque 4	310	431935.96	1220203.81
Bloque 4	311	431927.29	1220150.43
Bloque 4	312	431930.58	1220148.16
Bloque 4	313	431945.74	1220144.84
Bloque 4	314	431991.05	1220138.92
Bloque 4	315	432050.40	1220135.12
Bloque 4	316	432136.24	1220129.65
Bloque 4	317	432181.78	1220126.55
Bloque 4	318	432237.63	1220126.34
Bloque 4	319	432230.80	1220183.88
Bloque 4	320	432252.04	1220186.77
Bloque 4	321	432296.72	1220179.88
Bloque 4	322	432286.01	1220124.98
Bloque 4	323	432422.08	1220119.13
Bloque 4	324	432499.13	1220114.77
Bloque 4	325	432532.79	1220111.96
Bloque 4	326	432613.62	1220108.53
Bloque 4	327	432914.08	1220096.79
Bloque 4	328	433042.32	1220095.25
Bloque 4	329	433039.69	1220082.72
Bloque 4	330	433035.69	1220062.23
Bloque 4	331	432977.64	1220062.78
Bloque 4	332	432976.69	1220085.29
Bloque 4	333	432961.46	1220085.71
Bloque 4	334	432961.84	1220062.88
Bloque 4	335	432926.74	1220063.59
Bloque 4	336	432928.25	1220086.63
Bloque 4	337	432894.81	1220087.58
Bloque 4	338	432893.25	1220065.86
Bloque 4	339	432863.44	1220066.45
Bloque 4	340	432865.11	1220088.32
Bloque 4	341	432843.87	1220089.12
Bloque 4	342	432842.75	1220067.23
Bloque 4	343	432825.42	1220066.94
Bloque 4	344	432827.11	1220090.04
Bloque 4	345	432810.15	1220090.82
Bloque 4	346	432808.97	1220068.26
Bloque 4	347	432725.82	1220071.47
Bloque 4	348	432727.18	1220092.13

Bloque 4	349	432611.52	1220096.52
Bloque 4	350	432609.81	1220074.19
Bloque 4	351	432571.84	1220075.84
Bloque 4	352	432571.13	1220098.50
Bloque 4	353	432557.44	1220098.96
Bloque 4	354	432559.39	1220075.07
Bloque 4	355	432506.01	1220079.30
Bloque 4	356	432506.05	1220100.62
Bloque 4	357	432440.85	1220104.03
Bloque 4	358	432442.23	1220082.37
Bloque 4	359	432399.88	1220084.05
Bloque 4	360	432398.41	1220107.31
Bloque 4	361	432377.53	1220108.43
Bloque 4	362	432378.14	1220084.84
Bloque 4	363	432333.59	1220086.95
Bloque 4	364	432332.89	1220109.85
Bloque 4	365	432298.24	1220110.95
Bloque 4	366	432298.73	1220087.85
Bloque 4	367	432248.05	1220089.08
Bloque 4	368	432247.87	1220111.08
Bloque 4	369	432235.07	1220112.60
Bloque 4	370	432148.99	1220115.60
Bloque 4	371	432088.21	1220120.45
Bloque 4	372	432086.45	1220091.55
Bloque 4	373	432029.50	1220091.59
Bloque 4	374	432031.98	1220074.06
Bloque 4	375	432006.43	1220073.48
Bloque 4	376	432002.49	1220092.49
Bloque 4	377	431957.63	1220095.01
Bloque 4	378	431958.97	1220084.54
Bloque 4	379	431968.89	1220024.82
Bloque 4	380	431981.69	1219964.31
Bloque 4	381	431983.84	1219954.12
Bloque 4	382	431985.46	1219943.05
Bloque 4	383	432012.95	1219811.43
Bloque 4	384	432018.68	1219785.69
Bloque 4	385	432017.90	1219712.23
Bloque 4	386	432010.64	1219495.49
Bloque 5	1	431985.46	1219943.05
Bloque 5	2	431983.84	1219954.12
Bloque 5	3	431981.72	1219964.32
Bloque 5	4	432004.73	1219967.84
Bloque 5	5	432006.59	1219957.75
Bloque 5	6	432016.65	1219959.36

Bloque 5	7	432003.88	1220026.47
Bloque 5	8	431968.89	1220024.82
Bloque 5	9	431958.97	1220084.54
Bloque 5	10	431957.63	1220095.01
Bloque 5	11	432002.49	1220092.49
Bloque 5	12	432006.43	1220073.48
Bloque 5	13	432016.08	1220022.26
Bloque 5	14	432041.03	1220025.84
Bloque 5	15	432067.21	1219917.00
Bloque 5	16	432024.88	1219911.28
Bloque 5	17	432018.38	1219950.30

Poblado: Tablillas			
Bloque	Vértice	Este(m)	Norte(m)
Bloque 6	1	421535.06	1222333.81
Bloque 6	2	421504.12	1222334.36
Bloque 6	3	421506.45	1222335.8
Bloque 6	4	421508.67	1222337.22
Bloque 6	5	421540.27	1222339.66
Bloque 6	6	421515.2	1222341.39
Bloque 6	7	421541.71	1222342.06
Bloque 6	8	421518.05	1222342.76
Bloque 6	9	421438.98	1222345.42
Bloque 6	10	421524.43	1222345.62
Bloque 6	11	421388.67	1222346.89
Bloque 6	12	421527.45	1222349.02
Bloque 6	13	421470.9	1222349.29
Bloque 6	14	421575.03	1222349.4
Bloque 6	15	421587.16	1222349.78
Bloque 6	16	421546.26	1222354.62
Bloque 6	17	421440.37	1222355.3
Bloque 6	18	421531.94	1222361.04
Bloque 6	19	421586.22	1222371.93
Bloque 6	20	421549.64	1222372.35
Bloque 6	21	421549.87	1222373.83
Bloque 6	22	421474.11	1222374.29
Bloque 6	23	421534.17	1222375.67
Bloque 6	24	421443.66	1222378.75
Bloque 6	25	421519.23	1222387.27
Bloque 6	26	421475.96	1222388.76
Bloque 6	27	421445.35	1222390.69
Bloque 6	28	421534.57	1222397.91
Bloque 6	29	421550.38	1222397.96

Bloque 6	30	421500.71	1222400.36
Bloque 6	31	421519.87	1222401.97
Bloque 6	32	421352.61	1222402
Bloque 6	33	421396.54	1222402.62
Bloque 6	34	421447.09	1222403.13
Bloque 6	35	421501.07	1222403.42
Bloque 6	36	421533.53	1222412.92
Bloque 6	37	421521.69	1222413.4
Bloque 6	38	421471.75	1222416.13
Bloque 6	39	421449.11	1222417.5
Bloque 6	40	421548.92	1222419.11
Bloque 6	41	421352.77	1222420.26
Bloque 6	42	421374.34	1222420.54
Bloque 6	43	421588.63	1222425.82
Bloque 6	44	421473.07	1222428.61
Bloque 6	45	421547.49	1222428.92
Bloque 6	46	421450.91	1222430.2
Bloque 6	47	421519.08	1222440.22
Bloque 6	48	421504.66	1222441.37
Bloque 6	49	421492.84	1222442.24
Bloque 6	50	421474.04	1222443.74
Bloque 6	51	421453.06	1222445.41
Bloque 6	52	421581.77	1222445.96
Bloque 6	53	421402.9	1222447.94
Bloque 6	54	421529.96	1222448.35
Bloque 6	55	421502.63	1222448.49
Bloque 6	56	421545.8	1222448.98
Bloque 6	57	421372.73	1222449
Bloque 6	58	421341.3	1222456.19
Bloque 6	59	421546.17	1222458.63
Bloque 6	60	421530.41	1222459.79
Bloque 6	61	421494.2	1222461.11
Bloque 6	62	421487.16	1222461.39
Bloque 6	63	421475.18	1222462.66
Bloque 6	64	421405.07	1222463.23
Bloque 6	65	421381.35	1222467.75
Bloque 6	66	421406.1	1222470.54
Bloque 6	67	421549.57	1222477.53
Bloque 6	68	421534.18	1222481.14
Bloque 6	69	421491.76	1222481.61
Bloque 6	70	421477.64	1222482.51
Bloque 6	71	421552.52	1222489.3
Bloque 6	72	421536.94	1222491.94

Bloque 6	73	421328.8	1222498.3
Bloque 6	74	421554.05	1222500.11
Bloque 6	75	421492.81	1222500.45
Bloque 6	76	421599.94	1222500.58
Bloque 6	77	421539.16	1222507.6
Bloque 6	78	421480.03	1222508.58
Bloque 6	79	421462.3	1222511.42
Bloque 6	80	421462.75	1222514.63
Bloque 6	81	421538.91	1222515.16
Bloque 6	82	421600.7	1222520.1
Bloque 6	83	421554.59	1222520.23
Bloque 6	84	421538.72	1222522.65
Bloque 6	85	421373.48	1222524.64
Bloque 6	86	421483.54	1222529.11
Bloque 6	87	421538.48	1222531.62
Bloque 6	88	421554.25	1222533.28
Bloque 6	89	421465.59	1222534.5
Bloque 6	90	421529.7	1222538.28
Bloque 6	91	421501.64	1222542.63
Bloque 6	92	421504.23	1222548.81
Bloque 6	93	421555.89	1222550.57
Bloque 6	94	421467.96	1222551.2
Bloque 6	95	421540.15	1222551.92
Bloque 6	96	421503.31	1222558.29
Bloque 6	97	421349.68	1222563.32
Bloque 6	98	421365.51	1222568.66
Bloque 6	99	421557.13	1222571.25
Bloque 6	100	421541.36	1222572.15
Bloque 6	101	421533.05	1222572.29
Bloque 6	102	421608.55	1222575
Bloque 6	103	421602.4	1222575.27
Bloque 6	104	421514.1	1222578.38
Bloque 6	105	421557.59	1222580.37
Bloque 6	106	421472.27	1222581.84
Bloque 6	107	421609.04	1222586.97
Bloque 6	108	421601.97	1222587.73
Bloque 6	109	421542.29	1222590.57
Bloque 6	110	421339.65	1222591.53
Bloque 6	111	421356.93	1222592.44
Bloque 6	112	421521.96	1222596.67
Bloque 6	113	421602.3	1222598.72
Bloque 6	114	421499.91	1222598.81
Bloque 6	115	421559.49	1222601.5

Bloque 6	116	421500.88	1222610.35
Bloque 6	117	421476.49	1222611.98
Bloque 6	118	421561.07	1222613.63
Bloque 6	119	421426.33	1222614.21
Bloque 6	120	421545.36	1222615.27
Bloque 6	121	421427.01	1222619.17
Bloque 6	122	421382.93	1222620.49
Bloque 6	123	421523.46	1222620.62
Bloque 6	124	421561.81	1222621.4
Bloque 6	125	421499.11	1222623.09
Bloque 6	126	421429.3	1222635.48
Bloque 6	127	421382.53	1222640.68
Bloque 6	128	421522.99	1222641.49
Bloque 6	129	421563.69	1222642.34
Bloque 6	130	421547.98	1222644.07
Bloque 6	131	421502.84	1222644.08
Bloque 6	132	421565.12	1222650.87
Bloque 6	133	421431.8	1222653.27
Bloque 6	134	421549.51	1222653.29
Bloque 6	135	421526.9	1222668.44
Bloque 6	136	421567.45	1222670.62
Bloque 6	137	421567.5	1222671.34
Bloque 6	138	421551.72	1222672.08
Bloque 6	139	421485.14	1222673.55
Bloque 6	140	421485.14	1222673.55
Bloque 6	141	421436.61	1222687.57
Bloque 6	142	421552.19	1222692.09
Bloque 6	143	421437.73	1222695.42
Bloque 6	144	421489.03	1222701.02
Bloque 6	145	421552.51	1222705.41
Bloque 6	146	421568.35	1222707.01
Bloque 6	147	421519.95	1222709.72
Bloque 6	148	421441.88	1222725.08
Bloque 6	149	421568.87	1222726.22
Bloque 6	150	421415.73	1222726.23
Bloque 6	151	421553.08	1222726.93
Bloque 6	152	421543.95	1222728.71
Bloque 6	153	421522.95	1222737.43
Bloque 6	154	421570.56	1222743.1
Bloque 6	155	421554.92	1222745.51
Bloque 6	156	421544.96	1222746.5
Bloque 6	157	421518.13	1222753.07
Bloque 6	158	421574.01	1222754.1

Bloque 6	159	421559.11	1222759.35
Bloque 6	160	421577.88	1222764.7
Bloque 6	161	421563.18	1222770.5
Bloque 6	162	421449.54	1222779.07
Bloque 6	163	421416.76	1222780.52
Bloque 6	164	421585.92	1222781.18
Bloque 6	165	421521.04	1222784.23
Bloque 6	166	421571.98	1222788.63
Bloque 6	167	421590.78	1222790.01
Bloque 6	168	421688.62	1222793.28
Bloque 6	169	421660.86	1222793.82
Bloque 6	170	421576.88	1222797.52
Bloque 6	171	421594.95	1222797.79
Bloque 6	172	421503.23	1222801.15
Bloque 6	173	421581.09	1222805.37
Bloque 6	174	421600.73	1222807.81
Bloque 6	175	421505.2	1222813.93
Bloque 6	176	421661.41	1222816.48
Bloque 6	177	421681.78	1222817.08
Bloque 6	178	421588.91	1222818.95
Bloque 6	179	421610.51	1222824.07
Bloque 6	180	421506.83	1222824.99
Bloque 6	181	421399.23	1222830.4
Bloque 6	182	421597.29	1222832.72
Bloque 6	183	421413.2	1222833.24
Bloque 6	184	421457.55	1222833.47
Bloque 6	185	421509.03	1222837.26
Bloque 6	186	421620.83	1222839.4
Bloque 6	187	421410.61	1222844.81
Bloque 6	188	421607.78	1222848.33
Bloque 6	189	421628.21	1222849.29
Bloque 6	190	421394.8	1222851.14
Bloque 6	191	421461	1222852.03
Bloque 6	192	421407.73	1222853.52
Bloque 6	193	421512.78	1222855.17
Bloque 6	194	421462.64	1222859.95
Bloque 6	195	421636.46	1222861.04
Bloque 6	196	421539.83	1222861.2
Bloque 6	197	421641.49	1222866.3
Bloque 6	198	421516.74	1222870.3
Bloque 6	199	421623.87	1222870.61
Bloque 6	200	421653.13	1222875.56
Bloque 6	201	421631.22	1222878.32

Bloque 6	202	421660.74	1222879.42
Bloque 6	203	421673.56	1222885.8
Bloque 6	204	421469.24	1222887.57
Bloque 6	205	421643.92	1222888.43
Bloque 6	206	421678.71	1222888.66
Bloque 6	207	421548.8	1222889.55
Bloque 6	208	421684.4	1222891.82
Bloque 6	209	421686.62	1222893.05
Bloque 6	210	421653.67	1222893.55
Bloque 6	211	421472.25	1222897.62
Bloque 6	212	421666.36	1222899.87
Bloque 6	213	421697.32	1222900.23
Bloque 6	214	421525.43	1222900.44
Bloque 6	215	421678.67	1222906.71
Bloque 6	216	421708.38	1222910.15
Bloque 6	217	421687.26	1222912.42
Bloque 6	218	421427.18	1222914.2
Bloque 6	219	421529.85	1222914.33
Bloque 6	220	421478.14	1222916.71
Bloque 6	221	421696.59	1222920.69
Bloque 6	222	421720.03	1222924.33
Bloque 6	223	421534.12	1222926.16
Bloque 6	224	421482.34	1222929.94
Bloque 6	225	421434.97	1222932.9
Bloque 6	226	421707.01	1222933.29
Bloque 6	227	421572.38	1222933.29
Bloque 6	228	421731.64	1222942.34
Bloque 6	229	421488.68	1222947.04
Bloque 6	230	421717.99	1222950.3
Bloque 6	231	421544.5	1222951.54
Bloque 6	232	421584.26	1222952.41
Bloque 6	233	421493.46	1222959.23
Bloque 6	234	421572.43	1222960.6
Bloque 6	235	421743.8	1222963.97
Bloque 6	236	421729.99	1222971.64
Bloque 6	237	421553.53	1222971.89
Bloque 6	238	421502.69	1222981
Bloque 6	239	421753.48	1222981.99
Bloque 6	240	421561.4	1222987.92
Bloque 6	241	421739.63	1222989.6
Bloque 6	242	421508.41	1222993.46
Bloque 6	243	421765.81	1223002.93
Bloque 6	244	421457.25	1223007.38

Bloque 6	245	421515.76	1223008.55
Bloque 6	246	421752.21	1223010.97
Bloque 6	247	421575.26	1223013.03
Bloque 6	248	421607.33	1223013.11
Bloque 6	249	421777.11	1223021.83
Bloque 6	250	421582.29	1223024.66
Bloque 6	251	421465.42	1223025.23
Bloque 6	252	421619.08	1223029.64
Bloque 6	253	421763.45	1223029.78
Bloque 6	254	421528.31	1223031.55
Bloque 6	255	421587.09	1223032.76
Bloque 6	256	421783.93	1223034.7
Bloque 6	257	421769.29	1223040.65
Bloque 6	258	421632.13	1223045.1
Bloque 6	259	421772.44	1223049.29
Bloque 6	260	421599.76	1223051.46
Bloque 6	261	421539.95	1223051.52
Bloque 6	262	421504.33	1223052.42
Bloque 6	263	421791.55	1223056.42
Bloque 6	264	421774.95	1223056.65
Bloque 6	265	421774.95	1223056.65
Bloque 6	266	421780.71	1223067.97
Bloque 6	267	421649.38	1223068.73
Bloque 6	268	421613.16	1223069.96
Bloque 6	269	421867.75	1223074.82
Bloque 6	270	421555.46	1223075.35
Bloque 6	271	421507.32	1223077.29
Bloque 6	272	421811.49	1223078.37
Bloque 6	273	421657.57	1223079.94
Bloque 6	274	421845.74	1223087.92
Bloque 6	275	421799.63	1223088.81
Bloque 6	276	421629.86	1223091.04
Bloque 6	277	421672.18	1223094.68
Bloque 6	278	421886.29	1223095.48
Bloque 6	279	421827.52	1223096.77
Bloque 6	280	421857.95	1223101.56
Bloque 6	281	421639.71	1223102.7
Bloque 6	282	421576.78	1223104.77
Bloque 6	283	421815.74	1223107.3
Bloque 6	284	421841.14	1223111.87
Bloque 6	285	421584.9	1223115.03
Bloque 6	286	421847.26	1223118.72
Bloque 6	287	421655.75	1223120.37

Bloque 6	288	421829.36	1223122.41
Bloque 6	289	421563.01	1223126.64
Bloque 6	290	421859.06	1223131.96
Bloque 6	291	421673.34	1223137.88
Bloque 6	292	421608.97	1223143.4
Bloque 6	293	421871.63	1223146.06
Bloque 6	294	421617.03	1223152.18
Bloque 6	295	421580.41	1223152.45
Bloque 6	296	421743.62	1223152.57
Bloque 6	297	421767.47	1223155.85
Bloque 6	298	421859.89	1223156.63
Bloque 6	299	421882.87	1223158.49
Bloque 6	300	421697.39	1223159.82
Bloque 6	301	421781.13	1223161.63
Bloque 6	302	421630.13	1223165.7
Bloque 6	303	421894.16	1223168.75
Bloque 6	304	421871.95	1223169.91
Bloque 6	305	421711.46	1223171.55
Bloque 6	306	421638.38	1223173.79
Bloque 6	307	421584.94	1223176.11
Bloque 6	308	421720.18	1223178.37
Bloque 6	309	421908.35	1223182.4
Bloque 6	310	421732.47	1223187.68
Bloque 6	311	421739.88	1223193.03
Bloque 6	312	421897.52	1223193.9
Bloque 6	313	421920.97	1223194.2
Bloque 6	314	421597.7	1223194.55
Bloque 6	315	421749.58	1223199.74
Bloque 6	316	421668.59	1223200.91
Bloque 6	317	421910.14	1223205.71
Bloque 6	318	421935.22	1223207.83
Bloque 6	319	421761.97	1223207.88
Bloque 6	320	421924.33	1223219.29
Bloque 6	321	421781.79	1223220.27
Bloque 6	322	421951.88	1223223.42
Bloque 6	323	421699.2	1223225.23
Bloque 6	324	421939.98	1223233.83
Bloque 6	325	421820.64	1223241.35
Bloque 6	326	421973.23	1223249.57
Bloque 6	327	421902.26	1223249.88
Bloque 6	328	421961.02	1223259.61
Bloque 6	329	421755.93	1223263.12
Bloque 6	330	421935.62	1223265.24

Bloque 6	331	421987.86	1223267.33
Bloque 6	332	421884.82	1223268.9
Bloque 6	333	421884.82	1223268.9
Bloque 6	334	421975.48	1223277.14
Bloque 6	335	421916.97	1223282.35
Bloque 6	336	421798.91	1223286.44
Bloque 6	337	421929.31	1223287.43
Bloque 6	338	422002.12	1223287.51
Bloque 6	339	421989.17	1223296.56
Bloque 6	340	421828.46	1223299.39
Bloque 6	341	422013.86	1223304.8
Bloque 6	342	422022.12	1223317.83
Bloque 6	343	422022.12	1223317.83
Bloque 6	344	422002.33	1223318.15
Bloque 6	345	422004.09	1223318.89
Bloque 6	346	421891.19	1223325.57
Bloque 6	347	422026.32	1223328.25
Bloque 6	348	422031.13	1223330.27
Bloque 6	349	421909.86	1223333.49
Bloque 6	350	422046.7	1223336.82
Bloque 6	351	422011.74	1223376.36
Bloque 6	352	422027.29	1223382.9
Bloque 6	353	422296.43	1223442.17
Bloque 6	354	422277.03	1223488.26
Bloque 6	355	422491.94	1223524.28
Bloque 6	356	422482.41	1223574.5
Bloque 6	357	422486.08	1223576.03
Bloque 6	358	422616.76	1223576.56
Bloque 6	359	422438.94	1223605.03
Bloque 6	360	422465.22	1223616.5
Bloque 6	361	422586.12	1223617.93
Bloque 6	362	422594.12	1223621.27
Bloque 6	363	422742.3	1223629.25
Bloque 6	364	422427.56	1223630.82
Bloque 6	365	422458.16	1223644.6
Bloque 6	366	422968.72	1223672.46
Bloque 6	367	422563.79	1223673.28
Bloque 6	368	422722.92	1223675.35
Bloque 6	369	422573.94	1223679.31
Bloque 6	370	422987.22	1223681.32
Bloque 6	371	422867.97	1223682.17
Bloque 6	372	422754.99	1223688.85
Bloque 6	373	422761.94	1223691.79

Bloque 6	374	422541.92	1223693.16
Bloque 6	375	422783.31	1223700.77
Bloque 6	376	422559.31	1223703.53
Bloque 6	377	422792.55	1223704.66
Bloque 6	378	422943.86	1223713.81
Bloque 6	379	422775.23	1223718.64
Bloque 6	380	422962.81	1223721.75
Bloque 6	381	422784.63	1223722.84
Bloque 6	382	422847.8	1223727.93
Bloque 6	383	422857.38	1223731.93
Bloque 6	384	422726.6	1223732.27
Bloque 6	385	422735.33	1223736.03
Bloque 6	386	422839.19	1223746.33
Bloque 6	387	422892.66	1223746.63
Bloque 6	388	422849.08	1223749.83
Bloque 6	389	422908.52	1223753.25
Bloque 6	390	422717.53	1223754.7
Bloque 6	391	422915.83	1223756.29
Bloque 6	392	422733.55	1223758.85
Bloque 6	393	423054.09	1223760.12
Bloque 6	394	422929.25	1223761.89
Bloque 6	395	422931.87	1223762.98
Bloque 6	396	422874.43	1223790.23
Bloque 6	397	423233.87	1223792.82
Bloque 6	398	422882.73	1223795.33
Bloque 6	399	423143.11	1223796.76
Bloque 6	400	422890.8	1223799.13
Bloque 6	401	423254.61	1223802.75
Bloque 6	402	422904.03	1223804.57
Bloque 6	403	423199.25	1223819.35
Bloque 6	404	423210.15	1223823.91
Bloque 6	405	423238.13	1223835.61
Bloque 6	406	423249.95	1223840.56
Bloque 6	407	423124.26	1223843.07
Bloque 6	408	423264.35	1223847.66
Bloque 6	409	423272.09	1223851.48
Bloque 6	410	423323.31	1223858.57
Bloque 6	411	423180.27	1223865.6
Bloque 6	412	423353.71	1223866.27
Bloque 6	413	423305.18	1223868.17
Bloque 6	414	423321	1223870.37
Bloque 6	415	423395.82	1223874.89
Bloque 6	416	423351.03	1223877.97

Bloque 6	417	423351.03	1223877.97
Bloque 6	418	423336.25	1223885.49
Bloque 6	419	423229.22	1223886.08
Bloque 6	420	423452.68	1223886.2
Bloque 6	421	423393.45	1223886.66
Bloque 6	422	423471.2	1223890.68
Bloque 6	423	423481.61	1223894.1
Bloque 6	424	423450.1	1223897.92
Bloque 6	425	423495.08	1223901.77
Bloque 6	426	423467.91	1223902.23
Bloque 6	427	423472.7	1223903.8
Bloque 6	428	423278.07	1223910.18
Bloque 6	429	423486.53	1223910.71
Bloque 6	430	423511.27	1223913.35
Bloque 6	431	423388.43	1223918.28
Bloque 6	432	423503.29	1223922.4
Bloque 6	433	423563.93	1223923.52
Bloque 6	434	423524.35	1223927.49
Bloque 6	435	423310.7	1223928.49
Bloque 6	436	423514.98	1223935.03
Bloque 6	437	423514.98	1223935.03
Bloque 6	438	423575.76	1223939.85
Bloque 6	439	423533.71	1223940.94
Bloque 6	440	423526.17	1223951.11
Bloque 6	441	423440.39	1223956.14
Bloque 6	442	423530.49	1223958.99
Bloque 6	443	423360.37	1223959.7
Bloque 6	444	423452.97	1223966.31
Bloque 6	445	423544.16	1223968.84
Bloque 6	446	423532.35	1223970.97
Bloque 6	447	423546.49	1223993.48
Bloque 6	448	423534.53	1223994.5
Bloque 6	449	423412.35	1223997.57
Bloque 6	450	423493.06	1223999.59
Bloque 6	451	423548.3	1224016.39
Bloque 6	452	423536.35	1224017.39
Bloque 6	453	423550.03	1224035.97
Bloque 6	454	423459.81	1224036.97
Bloque 6	455	423538.5	1224042.86
Bloque 6	456	423468.54	1224045.28
Bloque 6	457	423459.21	1224051.13
Bloque 6	458	423551.42	1224055.17
Bloque 6	459	423560.39	1224063.72

Bloque 6	460	423500.05	1224075.29
Bloque 6	461	423480.04	1224087.15
Bloque 6	462	423525.75	1224099.77
Bloque 6	463	424651.77	1224112.79
Bloque 6	464	424841.11	1224112.99
Bloque 6	465	424669.61	1224116.7
Bloque 6	466	423617.68	1224119.27
Bloque 6	467	424790.62	1224125.1
Bloque 6	468	424643.88	1224129.64
Bloque 6	469	424765.33	1224131.14
Bloque 6	470	424793.62	1224131.27
Bloque 6	471	424846.77	1224136.96
Bloque 6	472	424766.92	1224137.65
Bloque 6	473	424726.98	1224140.65
Bloque 6	474	424602.27	1224141.99
Bloque 6	475	424640	1224144.09
Bloque 6	476	424625.58	1224144.43
Bloque 6	477	424728.58	1224147.16
Bloque 6	478	424689.08	1224149.9
Bloque 6	479	423582.72	1224155.02
Bloque 6	480	424690.68	1224156.4
Bloque 6	481	424652.98	1224158.82
Bloque 6	482	424643.65	1224161.24
Bloque 6	483	424639.26	1224162.38
Bloque 6	484	424656.01	1224164.04
Bloque 6	485	423664.54	1224165.47
Bloque 6	486	424624.33	1224166.25
Bloque 6	487	424627.26	1224172.34
Bloque 6	488	424601.22	1224181.41
Bloque 6	489	424604.99	1224186.95
Bloque 6	490	423627.38	1224199.05
Bloque 6	491	423698.48	1224207.68
Bloque 6	492	424540.95	1224223.91
Bloque 6	493	424544.88	1224229.34
Bloque 6	494	423658.49	1224237.74
Bloque 6	495	424519.13	1224248.49
Bloque 6	496	424499.84	1224254.49
Bloque 6	497	424503.85	1224259.86
Bloque 6	498	423744.04	1224272.57
Bloque 6	499	424467.84	1224278.53
Bloque 6	500	424471.86	1224283.89
Bloque 6	501	423702.31	1224300.15
Bloque 6	502	424402.68	1224327.31

Bloque 6	503	424396.13	1224331.7
Bloque 6	504	424401.95	1224336.14
Bloque 6	505	423787.21	1224342.09
Bloque 6	506	424357.18	1224357.06
Bloque 6	507	424430.54	1224358.91
Bloque 6	508	424424.31	1224365.84
Bloque 6	509	424424.31	1224365.84
Bloque 6	510	423744.43	1224367.98
Bloque 6	511	424370.82	1224369.67
Bloque 6	512	424334.82	1224387
Bloque 6	513	424367.23	1224387.8
Bloque 6	514	424370.13	1224391.14
Bloque 6	515	424371.81	1224391.59
Bloque 6	516	424350.94	1224400.93
Bloque 6	517	424356.27	1224405.02
Bloque 6	518	423833.6	1224420.8
Bloque 6	519	424493.55	1224423.14
Bloque 6	520	424344.61	1224423.39
Bloque 6	521	424486.89	1224429.63
Bloque 6	522	424276.1	1224436.29
Bloque 6	523	424379.36	1224439.35
Bloque 6	524	424258.38	1224441.83
Bloque 6	525	423790.53	1224446.18
Bloque 6	526	424362.95	1224447.38
Bloque 6	527	424388.24	1224451.44
Bloque 6	528	424553.28	1224476.14
Bloque 6	529	424545.52	1224476.72
Bloque 6	530	424301.15	1224479.69
Bloque 6	531	424297.63	1224482.25
Bloque 6	532	424305.67	1224484.69
Bloque 6	533	424549.45	1224485.75
Bloque 6	534	424288.47	1224486.2
Bloque 6	535	424541.87	1224486.31
Bloque 6	536	424300.97	1224488.11
Bloque 6	537	424272.13	1224490.84
Bloque 6	538	424290.72	1224492.53
Bloque 6	539	423877.82	1224495.82
Bloque 6	540	424601.13	1224498.67
Bloque 6	541	424584.49	1224510.4
Bloque 6	542	424213.89	1224514.34
Bloque 6	543	424207.15	1224516.26
Bloque 6	544	424197.57	1224518.98
Bloque 6	545	423834.12	1224520.15

Bloque 6	546	423940.32	1224520.41
Bloque 6	547	424979.2	1224523.24
Bloque 6	548	423917.14	1224523.43
Bloque 6	549	424994.73	1224524.06
Bloque 6	550	424626.02	1224526.09
Bloque 6	551	424142.58	1224527.63
Bloque 6	552	424235.25	1224528.08
Bloque 6	553	423918.45	1224531.22
Bloque 6	554	424218.16	1224533.04
Bloque 6	555	424938.8	1224533.54
Bloque 6	556	424144.41	1224534.07
Bloque 6	557	424909.08	1224534.43
Bloque 6	558	423898.23	1224534.71
Bloque 6	559	424110.54	1224535
Bloque 6	560	424972.61	1224535.48
Bloque 6	561	424925.28	1224536.61
Bloque 6	562	424609.26	1224537.59
Bloque 6	563	424091.74	1224538.25
Bloque 6	564	424063.77	1224541.52
Bloque 6	565	424111.91	1224541.56
Bloque 6	566	424191.93	1224543.01
Bloque 6	567	424032.13	1224543.28
Bloque 6	568	424092.71	1224544.88
Bloque 6	569	423904.01	1224545.72
Bloque 6	570	423943.12	1224546.28
Bloque 6	571	423994.06	1224546.47
Bloque 6	572	423968.95	1224547.02
Bloque 6	573	424064.34	1224548.2
Bloque 6	574	424240.7	1224548.39
Bloque 6	575	424214.82	1224549.84
Bloque 6	576	424032.6	1224549.96
Bloque 6	577	424205.91	1224552.36
Bloque 6	578	424205.91	1224552.36
Bloque 6	579	423907.56	1224552.48
Bloque 6	580	423946.21	1224553.02
Bloque 6	581	423994.41	1224553.16
Bloque 6	582	424870.77	1224553.25
Bloque 6	583	423968.92	1224553.72
Bloque 6	584	424859.57	1224553.8
Bloque 6	585	424223	1224554.22
Bloque 6	586	424150.45	1224555.55
Bloque 6	587	424971.95	1224557.15
Bloque 6	588	424971.16	1224558.44

Bloque 6	589	424903.79	1224559.19
Bloque 6	590	424921.18	1224562.31
Bloque 6	591	424870.17	1224562.6
Bloque 6	592	424864.43	1224562.87
Bloque 6	593	424934.47	1224564.7
Bloque 6	594	424851.21	1224565.12
Bloque 6	595	424859.95	1224568.94
Bloque 6	596	423860.03	1224569.5
Bloque 6	597	424970.35	1224571.15
Bloque 6	598	424978.19	1224572.56
Bloque 6	599	424228.28	1224577.35
Bloque 6	600	424221.45	1224578.9
Bloque 6	601	424976.73	1224581.75
Bloque 6	602	424990.19	1224583.6
Bloque 6	603	424204.24	1224584.09
Bloque 6	604	424844.69	1224599.5
Bloque 6	605	424852.99	1224605.64
Bloque 6	606	424676.17	1224611.04
Bloque 6	607	424228.04	1224611.19
Bloque 6	608	424822.33	1224611.24
Bloque 6	609	424212.04	1224614.46
Bloque 6	610	424671.28	1224619.49
Bloque 6	611	424825.6	1224620.03
Bloque 6	612	424752.03	1224627.72
Bloque 6	613	424239.41	1224631.89
Bloque 6	614	424217.52	1224636.37
Bloque 6	615	424752.09	1224637.26

Poblado: Achiotal

Bloque	Vértice	Este (m)	Norte (m)
Bloque 7	1	421225.07	1220686.46
Bloque 7	2	421215.04	1220691.64
Bloque 7	3	421238.98	1220695.07
Bloque 7	4	421219.50	1220705.99
Bloque 7	5	421180.27	1220709.60
Bloque 7	6	421056.08	1220721.88
Bloque 7	7	421035.00	1220731.49
Bloque 7	8	421118.83	1220736.59
Bloque 7	9	421215.79	1220744.15
Bloque 7	10	421131.31	1220747.27
Bloque 7	11	421328.99	1220750.06

Bloque 7	12	421124.76	1220750.15	Bloque 7	55	421297.47	1220803.11
Bloque 7	13	421124.76	1220750.15	Bloque 7	56	421076.46	1220803.69
Bloque 7	14	421192.83	1220750.23	Bloque 7	57	420874.66	1220804.18
Bloque 7	15	421003.40	1220754.98	Bloque 7	58	421278.54	1220804.20
Bloque 7	16	421234.78	1220755.15	Bloque 7	59	421278.54	1220804.200
Bloque 7	17	421073.55	1220756.29	Bloque 7	60	421168.49	1220806.16
Bloque 7	18	421219.41	1220756.74	Bloque 7	61	421199.23	1220807.33
Bloque 7	19	420982.92	1220761.83	Bloque 7	62	421234.95	1220807.75
Bloque 7	20	421221.21	1220762.65	Bloque 7	63	420681.22	1220809.58
Bloque 7	21	421196.32	1220762.87	Bloque 7	64	420960.34	1220810.34
Bloque 7	22	421196.32	1220762.87	Bloque 7	65	420960.34	1220810.34
Bloque 7	23	420971.59	1220762.89	Bloque 7	66	420709.82	1220810.52
Bloque 7	24	420951.30	1220765.01	Bloque 7	67	421295.99	1220812.02
Bloque 7	25	421051.66	1220765.8	Bloque 7	68	421281.94	1220812.56
Bloque 7	26	421222.34	1220766.36	Bloque 7	69	421253.35	1220812.58
Bloque 7	27	420954.05	1220769.01	Bloque 7	70	421301.10	1220813.29
Bloque 7	28	421161.73	1220770.45	Bloque 7	71	421210.73	1220815.2
Bloque 7	29	421075.08	1220771.76	Bloque 7	72	421170.63	1220815.35
Bloque 7	30	421199.00	1220772.60	Bloque 7	73	420661.26	1220816.27
Bloque 7	31	421366.36	1220772.97	Bloque 7	74	420689.93	1220816.83
Bloque 7	32	421265.87	1220773.25	Bloque 7	75	420683.19	1220818.8
Bloque 7	33	421265.87	1220773.25	Bloque 7	76	421256.24	1220820.88
Bloque 7	34	421066.04	1220775.69	Bloque 7	77	421445.43	1220821.45
Bloque 7	35	420910.56	1220778.01	Bloque 7	78	421252.17	1220822.19
Bloque 7	36	421226.20	1220779.03	Bloque 7	79	421252.17	1220822.19
Bloque 7	37	421136.42	1220780.08	Bloque 7	80	420944.66	1220822.44
Bloque 7	38	421243.13	1220781.22	Bloque 7	81	421220.60	1220822.95
Bloque 7	39	421380.24	1220781.49	Bloque 7	82	421068.11	1220823.51
Bloque 7	40	421013.14	1220782.57	Bloque 7	83	421110.02	1220823.76
Bloque 7	41	421045.60	1220784.57	Bloque 7	84	421028.98	1220823.96
Bloque 7	42	421202.75	1220786.22	Bloque 7	85	421052.86	1220824.79
Bloque 7	43	420705.32	1220790.42	Bloque 7	86	420662.58	1220824.99
Bloque 7	44	420948.21	1220791.60	Bloque 7	87	421050.32	1220825.21
Bloque 7	45	420990.61	1220792.42	Bloque 7	88	421213.50	1220825.25
Bloque 7	46	421025.55	1220793.30	Bloque 7	89	420964.01	1220826.09
Bloque 7	47	421196.10	1220795.98	Bloque 7	90	421030.98	1220827.69
Bloque 7	48	421107.96	1220797.4	Bloque 7	91	421232.45	1220828.58
Bloque 7	49	420929.05	1220797.59	Bloque 7	92	421017.51	1220829.63
Bloque 7	50	421015.00	1220797.91	Bloque 7	93	421077.59	1220829.75
Bloque 7	51	420980.11	1220798.63	Bloque 7	94	421351.15	1220831.07
Bloque 7	52	420678.92	1220798.78	Bloque 7	95	421007.45	1220831.19
Bloque 7	53	420894.92	1220798.81	Bloque 7	96	421215.37	1220834.10
Bloque 7	54	421296.06	1220802.99	Bloque 7	97	420950.73	1220836.47

Bloque 7	98	420898.92	1220836.71	Bloque 7	141	420892.14	1220875.42
Bloque 7	99	421077.93	1220837.63	Bloque 7	142	420646.59	1220875.64
Bloque 7	100	421175.05	1220837.69	Bloque 7	143	420674.61	1220877.82
Bloque 7	101	421068.74	1220838.03	Bloque 7	144	420811.12	1220879.52
Bloque 7	102	421052.54	1220838.86	Bloque 7	145	421070.63	1220881.88
Bloque 7	103	420924.59	1220840.38	Bloque 7	146	421028.41	1220882.74
Bloque 7	104	420884.56	1220840.52	Bloque 7	147	421254.29	1220883.18
Bloque 7	105	420595.16	1220841.66	Bloque 7	148	420859.63	1220883.32
Bloque 7	106	421382.99	1220842.96	Bloque 7	149	421034.85	1220883.68
Bloque 7	107	421008.11	1220842.98	Bloque 7	150	421213.32	1220883.95
Bloque 7	108	420565.62	1220845.49	Bloque 7	151	420918.31	1220888.71
Bloque 7	109	420919.65	1220845.82	Bloque 7	152	420824.22	1220891.64
Bloque 7	110	420939.38	1220846.09	Bloque 7	153	421010.92	1220892.17
Bloque 7	111	421488.55	1220847.89	Bloque 7	154	420906.57	1220892.49
Bloque 7	112	420913.21	1220851.89	Bloque 7	155	421110.52	1220892.65
Bloque 7	113	420967.11	1220852.57	Bloque 7	156	421110.52	1220892.65
Bloque 7	114	421158.20	1220852.60	Bloque 7	157	420673.37	1220893.25
Bloque 7	115	420909.91	1220853.80	Bloque 7	158	421026.87	1220893.30
Bloque 7	116	420930.22	1220856.19	Bloque 7	159	420605.93	1220893.62
Bloque 7	117	420904.28	1220856.26	Bloque 7	160	420813.67	1220894.13
Bloque 7	118	421250.70	1220858.49	Bloque 7	161	421035.63	1220896.10
Bloque 7	119	421139.59	1220858.63	Bloque 7	162	420894.97	1220896.24
Bloque 7	120	420895.98	1220859.07	Bloque 7	163	420599.42	1220899.23
Bloque 7	121	421042.70	1220859.84	Bloque 7	164	420653.17	1220899.25
Bloque 7	122	421133.27	1220860.67	Bloque 7	165	420883.23	1220900.02
Bloque 7	123	421231.72	1220861.71	Bloque 7	166	421050.31	1220900.27
Bloque 7	124	421079.00	1220862.36	Bloque 7	167	420729.34	1220900.45
Bloque 7	125	421069.81	1220862.76	Bloque 7	168	421054.85	1220901.56
Bloque 7	126	420879.93	1220863.36	Bloque 7	169	421157.44	1220901.71
Bloque 7	127	420922.56	1220863.42	Bloque 7	170	421080.70	1220901.78
Bloque 7	128	420721.77	1220865.57	Bloque 7	171	420628.91	1220902.03
Bloque 7	129	420865.33	1220866.90	Bloque 7	172	421139.67	1220903.37
Bloque 7	130	421110.24	1220868.13	Bloque 7	173	421071.59	1220904.11
Bloque 7	131	421079.27	1220868.69	Bloque 7	174	420579.02	1220904.81
Bloque 7	132	420855.66	1220869.05	Bloque 7	175	420607.23	1220907.61
Bloque 7	133	420672.68	1220869.31	Bloque 7	176	420827.30	1220909.03
Bloque 7	134	421044.56	1220869.65	Bloque 7	177	420753.85	1220909.47
Bloque 7	135	420701.45	1220870.75	Bloque 7	178	420816.70	1220911.54
Bloque 7	136	420903.61	1220872.11	Bloque 7	179	420600.71	1220913.05
Bloque 7	137	420694.65	1220872.50	Bloque 7	180	420739.72	1220913.09
Bloque 7	138	421070.24	1220872.88	Bloque 7	181	421024.08	1220914.8
Bloque 7	139	421010.05	1220872.96	Bloque 7	182	420678.78	1220915.82
Bloque 7	140	420900.27	1220873.24	Bloque 7	183	421036.90	1220916.38

Bloque 7	184	421602.15	1220917.54	Bloque 7	227	421607.44	1220964.70
Bloque 7	185	421351.71	1220917.70	Bloque 7	228	420576.09	1220965.62
Bloque 7	186	420717.53	1220918.78	Bloque 7	229	420751.85	1220967.24
Bloque 7	187	420885.06	1220918.96	Bloque 7	230	420367.48	1220968.52
Bloque 7	188	421058.54	1220920.79	Bloque 7	231	421390.33	1220969.05
Bloque 7	189	420710.60	1220920.83	Bloque 7	232	420553.17	1220973.25
Bloque 7	190	420863.80	1220922.99	Bloque 7	233	420628.82	1220975.76
Bloque 7	191	420656.13	1220923.36	Bloque 7	234	420491.59	1220978.16
Bloque 7	192	421072.44	1220923.65	Bloque 7	235	420614.92	1220978.49
Bloque 7	193	420699.81	1220924.42	Bloque 7	236	420335.83	1220979.66
Bloque 7	194	421024.27	1220924.68	Bloque 7	237	421349.30	1220982.63
Bloque 7	195	421348.27	1220925.57	Bloque 7	238	421085.75	1220985.32
Bloque 7	196	421054.65	1220928.67	Bloque 7	239	421476.11	1220986.09
Bloque 7	197	420924.52	1220929.11	Bloque 7	240	421076.58	1220986.10
Bloque 7	198	421594.65	1220929.67	Bloque 7	241	420505.65	1220989.07
Bloque 7	199	420635.80	1220930.14	Bloque 7	242	420372.13	1220989.49
Bloque 7	200	420908.27	1220932.01	Bloque 7	243	420583.39	1220989.84
Bloque 7	201	420603.91	1220932.87	Bloque 7	244	420338.49	1220990.50
Bloque 7	202	420672.34	1220933.57	Bloque 7	245	421558.20	1220991.60
Bloque 7	203	421112.13	1220937.58	Bloque 7	246	421702.47	1220992.80
Bloque 7	204	420658.87	1220938.05	Bloque 7	247	421383.23	1220992.82
Bloque 7	205	420586.51	1220938.36	Bloque 7	248	421727.85	1220994.61
Bloque 7	206	421619.51	1220942.22	Bloque 7	249	421727.85	1220994.61
Bloque 7	207	421055.66	1220944.88	Bloque 7	250	420487.45	1220995.21
Bloque 7	208	420935.20	1220945.12	Bloque 7	251	420316.82	1220996.20
Bloque 7	209	420588.02	1220946.05	Bloque 7	252	420483.68	1220996.48
Bloque 7	210	421073.41	1220946.13	Bloque 7	253	421117.34	1220997.13
Bloque 7	211	421082.65	1220946.29	Bloque 7	254	421578.68	1220997.88
Bloque 7	212	421398.64	1220947.84	Bloque 7	255	420474.01	1220999.77
Bloque 7	213	420910.49	1220948.79	Bloque 7	256	421087.47	1221003.89
Bloque 7	214	421112.97	1220949.42	Bloque 7	257	420561.74	1221004.03
Bloque 7	215	420623.46	1220949.84	Bloque 7	258	421467.13	1221005.17
Bloque 7	216	421399.96	1220951.25	Bloque 7	259	421745.24	1221005.28
Bloque 7	217	421581.13	1220952.51	Bloque 7	260	421118.57	1221007.10
Bloque 7	218	420608.41	1220954.85	Bloque 7	261	420434.82	1221013.09
Bloque 7	219	421083.63	1220957.91	Bloque 7	262	421088.67	1221014.37
Bloque 7	220	420702.59	1220957.95	Bloque 7	263	421485.65	1221016.35
Bloque 7	221	421083.75	1220959.27	Bloque 7	264	421079.64	1221016.57
Bloque 7	222	421074.57	1220959.93	Bloque 7	265	420378.16	1221016.73
Bloque 7	223	421357.01	1220960.18	Bloque 7	266	421765.94	1221017.97
Bloque 7	224	420664.37	1220960.74	Bloque 7	267	420514.70	1221020.30
Bloque 7	225	420677.88	1220962.74	Bloque 7	268	420471.90	1221024.11
Bloque 7	226	420766.36	1220963.95	Bloque 7	269	421775.97	1221024.12

Bloque 7	270	421748.28	1221025.36	Bloque 7	313	421608.54	1221093.39
Bloque 7	271	421703.47	1221027.51	Bloque 7	314	421613.44	1221095.21
Bloque 7	272	421732.72	1221028.09	Bloque 7	315	421602.39	1221096.38
Bloque 7	273	421535.98	1221029.40	Bloque 7	316	421622.22	1221096.52
Bloque 7	274	421562.44	1221029.81	Bloque 7	317	421655.58	1221098.54
Bloque 7	275	420327.01	1221034.12	Bloque 7	318	421601.89	1221098.71
Bloque 7	276	421580.32	1221035.36	Bloque 7	319	421693.59	1221100.70
Bloque 7	277	420433.76	1221037.18	Bloque 7	320	421082.69	1221104.52
Bloque 7	278	421749.61	1221037.23	Bloque 7	321	421161.76	1221104.61
Bloque 7	279	421560.27	1221037.77	Bloque 7	322	420169.77	1221104.77
Bloque 7	280	421733.83	1221038.18	Bloque 7	323	420268.71	1221105.37
Bloque 7	281	420507.44	1221039.38	Bloque 7	324	421662.20	1221105.70
Bloque 7	282	421733.32	1221042.81	Bloque 7	325	421618.19	1221110.59
Bloque 7	283	421748.88	1221045.85	Bloque 7	326	421158.74	1221110.92
Bloque 7	284	420482.17	1221047.65	Bloque 7	327	421381.62	1221111.83
Bloque 7	285	421748.17	1221048.37	Bloque 7	328	420247.57	1221112.61
Bloque 7	286	421729.56	1221050.74	Bloque 7	329	421114.06	1221118.20
Bloque 7	287	421691.95	1221054.28	Bloque 7	330	420141.29	1221119.43
Bloque 7	288	421724.55	1221056.72	Bloque 7	331	421481.31	1221122.00
Bloque 7	289	421553.23	1221057.69	Bloque 7	332	421264.13	1221124.64
Bloque 7	290	421742.35	1221060.08	Bloque 7	333	421636.32	1221126.84
Bloque 7	291	420511.91	1221061.95	Bloque 7	334	420153.74	1221127.45
Bloque 7	292	421569.87	1221063.26	Bloque 7	335	421040.27	1221127.93
Bloque 7	293	420237.04	1221064.71	Bloque 7	336	421074.10	1221128.05
Bloque 7	294	421714.30	1221065.77	Bloque 7	337	421370.84	1221129.61
Bloque 7	295	421085.93	1221067.40	Bloque 7	338	421063.50	1221130.30
Bloque 7	296	421682.18	1221067.91	Bloque 7	339	421416.97	1221132.34
Bloque 7	297	421735.53	1221068.09	Bloque 7	340	421513.01	1221133.15
Bloque 7	298	421095.33	1221068.44	Bloque 7	341	421290.59	1221137.14
Bloque 7	299	420476.06	1221068.57	Bloque 7	342	421313.62	1221137.47
Bloque 7	300	420484.85	1221070.16	Bloque 7	343	421012.21	1221138.76
Bloque 7	301	420255.54	1221074.06	Bloque 7	344	421646.07	1221139.27
Bloque 7	302	421083.78	1221074.67	Bloque 7	345	421586.89	1221140.32
Bloque 7	303	421702.34	1221074.79	Bloque 7	346	421104.25	1221141.66
Bloque 7	304	421725.36	1221077.20	Bloque 7	347	421068.64	1221142.79
Bloque 7	305	421092.43	1221077.82	Bloque 7	348	421561.49	1221143.86
Bloque 7	306	420236.90	1221080.50	Bloque 7	349	421467.21	1221145.66
Bloque 7	307	421684.16	1221088.02	Bloque 7	350	421360.96	1221145.91
Bloque 7	308	421710.63	1221088.35	Bloque 7	351	421611.87	1221146.99
Bloque 7	309	421645.04	1221091.27	Bloque 7	352	421253.40	1221148.44
Bloque 7	310	421606.26	1221092.15	Bloque 7	353	421013.49	1221148.47
Bloque 7	311	420160.37	1221092.43	Bloque 7	354	421579.38	1221149.03
Bloque 7	312	421628.34	1221092.86	Bloque 7	355	421056.55	1221149.26

Bloque 7	356	421066.19	1221149.39	Bloque 7	399	421466.64	1221195.73
Bloque 7	357	421406.52	1221149.74	Bloque 7	400	421337.26	1221197.27
Bloque 7	358	421523.48	1221150.20	Bloque 7	401	420166.75	1221200.78
Bloque 7	359	421146.56	1221151.94	Bloque 7	402	421086.74	1221200.91
Bloque 7	360	421604.17	1221153.70	Bloque 7	403	421169.89	1221201.60
Bloque 7	361	421251.04	1221155.07	Bloque 7	404	421187.17	1221202.73
Bloque 7	362	421354.43	1221157.33	Bloque 7	405	421554.06	1221203.61
Bloque 7	363	421082.49	1221157.45	Bloque 7	406	421515.10	1221203.72
Bloque 7	364	421459.47	1221158.53	Bloque 7	407	421100.00	1221207.26
Bloque 7	365	421622.17	1221158.97	Bloque 7	408	421124.21	1221209.60
Bloque 7	366	421503.99	1221160.49	Bloque 7	409	421547.30	1221210.50
Bloque 7	367	421280.09	1221161.25	Bloque 7	410	420157.31	1221212.32
Bloque 7	368	421594.70	1221161.95	Bloque 7	411	421515.24	1221213.83
Bloque 7	369	421060.99	1221163.42	Bloque 7	412	421367.92	1221215.32
Bloque 7	370	421545.64	1221164.04	Bloque 7	413	421210.45	1221215.60
Bloque 7	371	420131.87	1221164.81	Bloque 7	414	421540.08	1221217.84
Bloque 7	372	421114.36	1221165.41	Bloque 7	415	421145.11	1221218.48
Bloque 7	373	421397.02	1221166.01	Bloque 7	416	421121.74	1221218.82
Bloque 7	374	421589.41	1221166.56	Bloque 7	417	421531.13	1221226.62
Bloque 7	375	421276.45	1221167.27	Bloque 7	418	421417.70	1221229.18
Bloque 7	376	421479.83	1221168.31	Bloque 7	419	421551.01	1221229.26
Bloque 7	377	420111.71	1221169.34	Bloque 7	420	420992.30	1221231.81
Bloque 7	378	421514.61	1221170.88	Bloque 7	421	421156.59	1221234.32
Bloque 7	379	421514.61	1221170.88	Bloque 7	422	421519.82	1221237.69
Bloque 7	380	421300.45	1221171.30	Bloque 7	423	420979.99	1221239.43
Bloque 7	381	421111.97	1221172.05	Bloque 7	424	421021.45	1221241.30
Bloque 7	382	421136.30	1221176.43	Bloque 7	425	420988.90	1221242.05
Bloque 7	383	421601.22	1221177.23	Bloque 7	426	421447.25	1221242.51
Bloque 7	384	421095.78	1221179.53	Bloque 7	427	421530.65	1221249.20
Bloque 7	385	421198.30	1221179.94	Bloque 7	428	420976.76	1221250.39
Bloque 7	386	421540.25	1221180.28	Bloque 7	429	421027.55	1221251.14
Bloque 7	387	421239.25	1221181.11	Bloque 7	430	421503.75	1221251.17
Bloque 7	388	421515.67	1221182.30	Bloque 7	431	421194.00	1221253.50
Bloque 7	389	421539.29	1221182.78	Bloque 7	432	421013.85	1221262.13
Bloque 7	390	421539.29	1221182.78	Bloque 7	433	421434.96	1221262.28
Bloque 7	391	421053.01	1221184.37	Bloque 7	434	421513.81	1221263.35
Bloque 7	392	421441.08	1221189.72	Bloque 7	435	421484.74	1221266.14
Bloque 7	393	421534.78	1221190.00	Bloque 7	436	421425.25	1221277.72
Bloque 7	394	421509.86	1221190.05	Bloque 7	437	421468.37	1221278.32
Bloque 7	395	421263.99	1221192.08	Bloque 7	438	421494.44	1221278.62
Bloque 7	396	421155.70	1221194.19	Bloque 7	439	421384.43	1221285.47
Bloque 7	397	421562.43	1221194.61	Bloque 7	440	421326.47	1221285.61
Bloque 7	398	421583.61	1221195.02	Bloque 7	441	421453.68	1221290.06

Bloque 7	442	421474.79	1221293.24	Bloque 7	485	421145.25	1221370.19
Bloque 7	443	420982.94	1221293.29	Bloque 7	486	421134.37	1221370.74
Bloque 7	444	421000.80	1221297.50	Bloque 7	487	421399.22	1221371.05
Bloque 7	445	421412.40	1221298.15	Bloque 7	488	421290.33	1221372.12
Bloque 7	446	421442.62	1221299.08	Bloque 7	489	421416.19	1221372.46
Bloque 7	447	421137.47	1221308.69	Bloque 7	490	421239.46	1221374.67
Bloque 7	448	421370.72	1221308.99	Bloque 7	491	421341.93	1221374.84
Bloque 7	449	420977.49	1221309.09	Bloque 7	492	421187.08	1221377.30
Bloque 7	450	421148.98	1221309.31	Bloque 7	493	420983.64	1221378.30
Bloque 7	451	421432.13	1221310.58	Bloque 7	494	420934.43	1221380.71
Bloque 7	452	421453.08	1221310.94	Bloque 7	495	421109.54	1221381.19
Bloque 7	453	421005.90	1221311.76	Bloque 7	496	421102.22	1221381.56
Bloque 7	454	420995.20	1221312.66	Bloque 7	497	421082.88	1221382.53
Bloque 7	455	421311.96	1221314.10	Bloque 7	498	421071.92	1221383.08
Bloque 7	456	421444.59	1221320.31	Bloque 7	499	421060.48	1221383.65
Bloque 7	457	421264.10	1221321.15	Bloque 7	500	421286.37	1221386.04
Bloque 7	458	421424.23	1221321.31	Bloque 7	501	421286.37	1221386.04
Bloque 7	459	420663.68	1221322.52	Bloque 7	502	421239.77	1221386.90
Bloque 7	460	421397.53	1221322.59	Bloque 7	503	420948.29	1221389.24
Bloque 7	461	420677.20	1221323.84	Bloque 7	504	420738.47	1221390.27
Bloque 7	462	420717.83	1221325.88	Bloque 7	505	421389.40	1221390.67
Bloque 7	463	420745.61	1221326.18	Bloque 7	506	420726.06	1221390.87
Bloque 7	464	421360.19	1221329.22	Bloque 7	507	420721.90	1221391.07
Bloque 7	465	421419.51	1221329.31	Bloque 7	508	420886.97	1221392.23
Bloque 7	466	421417.44	1221333.75	Bloque 7	509	420869.55	1221393.08
Bloque 7	467	421302.73	1221336.38	Bloque 7	510	420656.30	1221394.26
Bloque 7	468	421433.34	1221336.97	Bloque 7	511	420643.12	1221394.90
Bloque 7	469	421256.16	1221341.46	Bloque 7	512	420638.20	1221395.14
Bloque 7	470	421387.80	1221344.39	Bloque 7	513	420746.56	1221399.08
Bloque 7	471	421387.80	1221344.39	Bloque 7	514	420737.93	1221399.51
Bloque 7	472	420624.17	1221345.98	Bloque 7	515	421081.07	1221403.32
Bloque 7	473	420640.56	1221346.86	Bloque 7	516	420657.01	1221403.46
Bloque 7	474	420712.85	1221349.09	Bloque 7	517	421070.50	1221403.57
Bloque 7	475	420733.93	1221351.06	Bloque 7	518	421333.58	1221403.68
Bloque 7	476	421350.21	1221352.22	Bloque 7	519	420638.52	1221404.36
Bloque 7	477	421350.21	1221352.22	Bloque 7	520	420631.15	1221404.72
Bloque 7	478	420940.78	1221353.15	Bloque 7	521	420625.13	1221405.01
Bloque 7	479	421296.21	1221354.02	Bloque 7	522	421332.23	1221409.51
Bloque 7	480	421425.52	1221354.09	Bloque 7	523	421281.01	1221411.23
Bloque 7	481	421294.67	1221358.47	Bloque 7	524	421396.76	1221411.26
Bloque 7	482	420980.48	1221358.75	Bloque 7	525	421331.65	1221412.58
Bloque 7	483	421293.31	1221362.76	Bloque 7	526	420866.85	1221414.57
Bloque 7	484	421345.06	1221365.79	Bloque 7	527	420886.94	1221415.28

Bloque 7	528	421188.93	1221415.53	Bloque 7	571	420941.53	1221463.80
Bloque 7	529	421377.51	1221417.70	Bloque 7	572	420967.67	1221465.60
Bloque 7	530	421226.66	1221417.94	Bloque 7	573	421057.45	1221465.83
Bloque 7	531	421363.50	1221420.02	Bloque 7	574	421045.59	1221467.27
Bloque 7	532	421201.55	1221420.13	Bloque 7	575	421028.34	1221467.30
Bloque 7	533	421392.91	1221421.27	Bloque 7	576	421373.86	1221467.42
Bloque 7	534	421278.73	1221424.25	Bloque 7	577	421021.33	1221467.60
Bloque 7	535	421104.97	1221424.28	Bloque 7	578	421323.78	1221470.92
Bloque 7	536	421376.12	1221424.72	Bloque 7	579	421273.38	1221476.74
Bloque 7	537	421097.96	1221424.75	Bloque 7	580	421249.12	1221478.28
Bloque 7	538	421047.30	1221426.52	Bloque 7	581	420967.14	1221479.02
Bloque 7	539	421029.74	1221426.93	Bloque 7	582	421001.34	1221479.99
Bloque 7	540	421391.63	1221427.72	Bloque 7	583	420942.51	1221480.08
Bloque 7	541	420938.83	1221429.00	Bloque 7	584	420976.28	1221480.78
Bloque 7	542	421277.91	1221429.34	Bloque 7	585	421249.96	1221489.84
Bloque 7	543	420950.64	1221429.59	Bloque 7	586	421273.00	1221491.56
Bloque 7	544	420978.27	1221429.68	Bloque 7	587	421375.03	1221492.15
Bloque 7	545	421001.31	1221429.96	Bloque 7	588	421322.90	1221496.98
Bloque 7	546	421327.73	1221434.46	Bloque 7	589	421272.91	1221497.16
Bloque 7	547	421228.98	1221434.95	Bloque 7	590	421273.07	1221503.80
Bloque 7	548	420761.55	1221436.14	Bloque 7	591	421240.39	1221505.21
Bloque 7	549	420744.31	1221437.07	Bloque 7	592	421323.49	1221513.01
Bloque 7	550	421710.89	1221444.33	Bloque 7	593	421376.29	1221517.53
Bloque 7	551	421000.93	1221439.75	Bloque 7	594	421274.21	1221525.85
Bloque 7	552	421360.23	1221441.18	Bloque 7	595	421239.80	1221527.34
Bloque 7	553	421207.02	1221443.27	Bloque 7	596	421324.72	1221529.30
Bloque 7	554	421372.76	1221443.58	Bloque 7	597	421274.93	1221533.91
Bloque 7	555	420940.40	1221444.36	Bloque 7	598	421215.34	1221538.98
Bloque 7	556	420968.46	1221445.23	Bloque 7	599	421326.18	1221542.57
Bloque 7	557	421388.48	1221445.45	Bloque 7	600	421073.65	1221545.77
Bloque 7	558	421388.57	1221447.23	Bloque 7	601	420975.71	1221547.94
Bloque 7	559	421021.99	1221448.56	Bloque 7	602	421360.20	1221549.42
Bloque 7	560	421275.32	1221449.21	Bloque 7	603	421276.89	1221551.09
Bloque 7	561	420991.19	1221450.56	Bloque 7	604	421048.86	1221551.31
Bloque 7	562	420991.19	1221450.56	Bloque 7	605	420975.67	1221552.96
Bloque 7	563	421000.64	1221450.69	Bloque 7	606	421277.45	1221555.22
Bloque 7	564	421000.64	1221450.69	Bloque 7	607	421215.85	1221555.70
Bloque 7	565	420977.45	1221450.69	Bloque 7	608	421251.93	1221557.37
Bloque 7	566	421372.97	1221451.19	Bloque 7	609	421359.93	1221563.21
Bloque 7	567	421554.08	1221452.46	Bloque 7	610	421353.05	1221563.70
Bloque 7	568	421325.13	1221454.05	Bloque 7	611	421377.48	1221564.03
Bloque 7	569	420761.60	1221455.82	Bloque 7	612	420966.37	1221565.01
Bloque 7	570	420734.50	1221457.40	Bloque 7	613	420975.57	1221565.06

Bloque 7	614	421073.34	1221566.69
Bloque 7	615	421048.57	1221566.81
Bloque 7	616	420939.14	1221567.42
Bloque 7	617	421353.10	1221573.51
Bloque 7	618	421330.50	1221575.10
Bloque 7	619	421757.35	1221571.12
Bloque 7	620	421379.87	1221580.73
Bloque 7	621	421281.23	1221583.79
Bloque 7	622	421254.17	1221585.89
Bloque 7	623	421281.90	1221588.60
Bloque 7	624	421381.88	1221590.83
Bloque 7	625	421254.57	1221590.97
Bloque 7	626	421382.27	1221591.99
Bloque 7	627	421347.72	1221592.91
Bloque 7	628	421388.72	1221605.22
Bloque 7	629	421373.52	1221606.08
Bloque 7	630	421390.45	1221608.62
Bloque 7	631	421285.65	1221615.44
Bloque 7	632	421374.19	1221617.04
Bloque 7	633	421256.65	1221617.51
Bloque 7	634	421349.98	1221618.59
Bloque 7	635	420966.25	1221620.06
Bloque 7	636	420938.73	1221622.50
Bloque 7	637	421634.36	1221624.08
Bloque 7	638	421402.35	1221627.45
Bloque 7	639	421034.52	1221633.18
Bloque 7	640	420966.21	1221634.58
Bloque 7	641	420975.58	1221635.21
Bloque 7	642	420918.08	1221637.07
Bloque 7	643	421289.37	1221641.89
Bloque 7	644	421019.89	1221643.17
Bloque 7	645	421258.57	1221643.42
Bloque 7	646	420975.58	1221644.69
Bloque 7	647	421416.03	1221647.56
Bloque 7	648	420966.18	1221650.20
Bloque 7	649	420917.98	1221652.69
Bloque 7	650	421033.95	1221656.32
Bloque 7	651	421019.55	1221656.78
Bloque 7	652	421266.41	1221662.77
Bloque 7	653	421259.62	1221663.29
Bloque 7	654	421292.67	1221664.83
Bloque 7	655	421266.81	1221667.02
Bloque 7	656	421429.48	1221669.48
Bloque 7	657	421455.70	1221693.05
Bloque 7	658	421441.57	1221700.28
Bloque 7	659	421462.88	1221712.46

Bloque 7	660	420966.03	1221716.06
Bloque 7	661	421447.50	1221716.16
Bloque 7	662	420926.86	1221725.04
Bloque 7	663	420975.58	1221726.59
Bloque 7	664	420966.00	1221726.61
Bloque 7	665	420945.67	1221731.28
Bloque 7	666	421302.44	1221733.60
Bloque 7	667	421434.35	1221734.10
Bloque 7	668	421467.17	1221734.43
Bloque 7	669	421266.95	1221735.34
Bloque 7	670	421451.59	1221737.08
Bloque 7	671	421380.33	1221737.43
Bloque 7	672	421353.65	1221738.58
Bloque 7	673	421452.50	1221746.45
Bloque 7	674	421452.50	1221746.45
Bloque 7	675	421435.31	1221747.57
Bloque 7	676	421468.58	1221749.29
Bloque 7	677	420945.57	1221751.80
Bloque 7	678	420926.73	1221751.81
Bloque 7	679	421436.32	1221754.53
Bloque 7	680	421429.44	1221754.97
Bloque 7	681	421404.43	1221755.84
Bloque 7	682	421404.43	1221755.84
Bloque 7	683	421305.64	1221756.12
Bloque 7	684	421269.57	1221758.63
Bloque 7	685	421468.37	1221761.95
Bloque 7	686	421436.66	1221767.51
Bloque 7	687	421419.47	1221768.76
Bloque 7	688	421405.57	1221769.14
Bloque 7	689	421469.31	1221783.12
Bloque 7	690	421453.51	1221783.94
Bloque 7	691	421431.02	1221784.76
Bloque 7	692	421248.34	1221785.97
Bloque 7	693	421279.35	1221786.02
Bloque 7	694	421414.09	1221792.46
Bloque 7	695	421361.52	1221794.54
Bloque 7	696	421311.96	1221801.20
Bloque 7	697	421430.96	1221801.73
Bloque 7	698	421414.11	1221801.95
Bloque 7	699	421279.48	1221802.13
Bloque 7	700	421453.21	1221807.84
Bloque 7	701	421469.00	1221808.04
Bloque 7	702	421395.74	1221809.30
Bloque 7	703	421363.66	1221809.44
Bloque 7	704	421314.26	1221817.21
Bloque 7	705	421248.43	1221818.69

Bloque 7	706	421453.05	1221822.55	Bloque 7	752	421387.71	1221980.29
Bloque 7	707	421468.85	1221822.78	Bloque 7	753	421441.05	1221982.08
Bloque 7	708	421392.97	1221837.01	Bloque 7	754	421456.50	1221985.38
Bloque 7	709	421452.42	1221847.19	Bloque 7	755	421439.64	1221987.87
Bloque 7	710	421468.20	1221847.88	Bloque 7	756	421389.14	1221990.42
Bloque 7	711	421278.47	1221857.17	Bloque 7	757	421451.26	1222007.02
Bloque 7	712	421299.66	1221857.43	Bloque 7	758	421342.43	1222016.46
Bloque 7	713	421320.04	1221857.68	Bloque 7	759	421308.89	1222020.78
Bloque 7	714	421278.03	1221864.61	Bloque 7	760	421430.12	1222026.22
Bloque 7	715	421284.96	1221864.71	Bloque 7	761	421430.12	1222026.22
Bloque 7	716	421395.66	1221867.65	Bloque 7	762	421445.93	1222027.84
Bloque 7	717	421372.18	1221869.20	Bloque 7	763	421394.47	1222028.08
Bloque 7	718	421451.31	1221869.43	Bloque 7	764	421426.56	1222042.99
Bloque 7	719	421467.09	1221870.24	Bloque 7	765	421442.08	1222045.98
Bloque 7	720	421322.01	1221871.49	Bloque 7	766	421309.62	1222049.79
Bloque 7	721	421301.39	1221873.78	Bloque 7	767	421293.47	1222050.20
Bloque 7	722	421323.86	1221884.64	Bloque 7	768	421423.80	1222058.19
Bloque 7	723	421323.86	1221884.64	Bloque 7	769	421439.54	1222059.61
Bloque 7	724	421301.71	1221884.65	Bloque 7	770	421349.63	1222068.45
Bloque 7	725	421450.03	1221892.10	Bloque 7	771	421423.11	1222070.39
Bloque 7	726	421465.83	1221892.57	Bloque 7	772	421438.91	1222070.75
Bloque 7	727	421326.78	1221905.52	Bloque 7	773	421296.03	1222071.00
Bloque 7	728	421287.45	1221906.37	Bloque 7	774	421350.43	1222074.16
Bloque 7	729	421449.72	1221907.65	Bloque 7	775	421333.43	1222074.64
Bloque 7	730	421427.87	1221912.67	Bloque 7	776	421423.46	1222075.97
Bloque 7	731	421378.52	1221914.47	Bloque 7	777	421401.22	1222076.42
Bloque 7	732	421449.72	1221919.03	Bloque 7	778	421440.02	1222085.83
Bloque 7	733	421465.52	1221919.28	Bloque 7	779	421335.72	1222094.31
Bloque 7	734	421329.43	1221924.47	Bloque 7	780	421321.34	1222094.94
Bloque 7	735	421275.63	1221924.60	Bloque 7	781	421425.49	1222095.85
Bloque 7	736	421428.91	1221928.25	Bloque 7	782	421425.49	1222095.85
Bloque 7	737	421380.68	1221929.94	Bloque 7	783	421404.18	1222096.24
Bloque 7	738	421330.80	1221934.29	Bloque 7	784	421442.24	1222101.31
Bloque 7	739	421295.30	1221934.51	Bloque 7	785	421321.12	1222109.99
Bloque 7	740	421416.18	1221936.06	Bloque 7	786	421356.04	1222112.70
Bloque 7	741	421381.56	1221936.79	Bloque 7	787	421445.88	1222122.64
Bloque 7	742	421448.20	1221942.87	Bloque 7	788	421608.40	1222125.20
Bloque 7	743	421463.84	1221945.10	Bloque 7	789	421430.29	1222125.23
Bloque 7	744	421294.98	1221945.45	Bloque 7	790	421581.27	1222126.47
Bloque 7	745	421275.21	1221945.59	Bloque 7	791	421515.79	1222135.90
Bloque 7	746	421425.54	1221958.79	Bloque 7	792	421542.33	1222137.30
Bloque 7	747	421415.98	1221958.98	Bloque 7	793	421448.64	1222140.86
Bloque 7	748	421444.06	1221967.29	Bloque 7	794	421433.03	1222143.29
Bloque 7	749	421459.57	1221970.31	Bloque 7	795	421434.46	1222151.78
Bloque 7	750	421426.12	1221978.34	Bloque 7	796	421451.20	1222156.05
Bloque 7	751	421426.12	1221978.34	Bloque 7	797	421412.62	1222156.36

Bloque 7	798	421362.38	1222158.13	Bloque 7	836	421332.41	1222221.19
Bloque 7	799	421322.85	1222158.39	Bloque 7	837	421447.09	1222226.35
Bloque 7	800	421435.87	1222160.74	Bloque 7	838	421447.09	1222226.35
Bloque 7	801	421669.64	1222160.85	Bloque 7	839	421422.61	1222228.18
Bloque 7	802	421429.58	1222161.72	Bloque 7	840	421449.22	1222238.08
Bloque 7	803	421452.46	1222164.65	Bloque 7	841	421424.22	1222239.98
Bloque 7	804	421430.16	1222165.25	Bloque 7	842	421467.16	1222249.17
Bloque 7	805	421428.81	1222165.57	Bloque 7	843	421470.27	1222267.36
Bloque 7	806	421670.35	1222167.60	Bloque 7	844	421455.72	1222275.20
Bloque 7	807	421609.66	1222168.97	Bloque 7	845	421429.40	1222277.16
Bloque 7	808	421651.17	1222170.40	Bloque 7	846	421473.69	1222284.60
Bloque 7	809	421437.47	1222170.83	Bloque 7	847	421458.25	1222287.95
Bloque 7	810	421429.75	1222171.41	Bloque 7	848	421476.08	1222293.45
Bloque 7	811	421429.75	1222171.41	Bloque 7	849	421477.21	1222296.61
Bloque 7	812	421584.15	1222172.43	Bloque 7	850	421477.53	1222297.10
Bloque 7	813	421415.01	1222173.59	Bloque 7	851	421461.09	1222298.46
Bloque 7	814	421671.08	1222174.57	Bloque 7	852	421462.67	1222302.87
Bloque 7	815	421542.57	1222177.25	Bloque 7	853	421463.51	1222304.54
Bloque 7	816	421365.22	1222178.58	Bloque 7	854	421464.91	1222306.65
Bloque 7	817	421585.16	1222179.36	Bloque 7	855	421466.15	1222308.11
Bloque 7	818	421520.77	1222179.78	Bloque 7	856	421490.14	1222308.57
Bloque 7	819	421323.10	1222179.81	Bloque 7	857	421501.37	1222314.11
Bloque 7	820	421518.07	1222180.09	Bloque 7	858	421480.33	1222321.01
Bloque 7	821	421455.86	1222185.15	Bloque 7	859	421482.15	1222322.24
Bloque 7	822	421532.06	1222185.52	Bloque 7	860	421314.19	1222324.92
Bloque 7	823	421440.35	1222188.21	Bloque 7	861	421385.72	1222325.92
Bloque 7	824	421672.55	1222188.63	Bloque 7	862	421523.19	1222327.75
Bloque 7	825	421498.95	1222188.67	Bloque 7	863	421494.02	1222328.10
Bloque 7	826	421417.14	1222191.13	Bloque 7	864	421532.44	1222331.90
Bloque 7	827	421457.01	1222192.08	Bloque 7	865	421535.06	1222333.81
Bloque 7	828	421367.20	1222192.92	Bloque 7	866	421504.12	1222334.36
Bloque 7	829	421330.76	1222194.76	Bloque 7	867	421504.12	1222334.36
Bloque 7	830	421674.96	1222211.57	Bloque 7	868	421315.50	1222345.06
Bloque 7	831	421460.62	1222212.38	Bloque 7	869	421438.98	1222345.42
Bloque 7	832	421657.36	1222212.97	Bloque 7	870	421388.67	1222346.89
Bloque 7	833	421534.47	1222213.54				
Bloque 7	834	421502.57	1222216.73				
Bloque 7	835	421370.76	1222218.52				

ARTÍCULO 2- Descripción de las áreas para compensación

El área correspondiente a los asentamientos humanos sujetos a desafectación, conforme a lo dispuesto en el artículo 1 del presente instrumento, serán objeto de compensación ambiental mediante la adquisición de dos inmuebles, por parte del Instituto de Desarrollo Rural (INDER). Según los criterios técnicos determinados en el trabajo: *“Estudios de biodiversidad para la desafectación de las comunidades dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte Costa Rica–Nicaragua”* aplicados para determinar las condiciones ecológicas de las áreas a desafectar y

compensar, las áreas identificadas para la compensación garantizan una ganancia ambiental neta positiva. Los inmuebles recomendados son propiedad del Banco Nacional de Costa Rica y corresponden a los folios reales 2-365127-000 y 2-275759-000, planos catastrados A-190261-1994 y A-1746257-2014, respectivamente. Ambos inmuebles representan una extensión conjunta de 233,9953 hectáreas según Registro Nacional y colindan con el Refugio Mixto de Vida Silvestre Caño Negro.

Una vez ejecutado el proceso de adquisición, los citados inmuebles serán traspasados al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), para su incorporación al Patrimonio Natural del Estado, con el fin de garantizar su conservación, protección y gestión, conforme al ordenamiento jurídico vigente aplicable. La ubicación geoespacial de dichos inmuebles se detalla mediante las coordenadas consignadas en los cuadros que se adjuntan:

Folio Real: 2-365127-000		
Finca 1: Área propuesta para compensación		
Vértice	Este (m)	Norte (m)
6	419745.96	1210338.77
7	419800.94	1210283.59
8	419880.50	1210202.15
9	419928.14	1210204.65
10	420028.21	1210278.80
11	420070.83	1210304.39
12	420116.35	1210307.91
13	420154.81	1210297.05
14	420205.08	1210254.20
15	420237.35	1210224.82
16	420230.65	1210250.82
17	420279.74	1210263.46
18	420322.90	1210253.94
19	420411.13	1210200.25
20	420471.59	1210137.39
21	420459.30	1210198.13
22	420501.73	1210352.89
23	421094.28	1210392.22

Folio Real: 2-275759-000		
Finca 2: Área propuesta para compensación		
Vértice	Este	Norte
1	421390.32	1210738.09
2	421306.57	1210711.33
3	421217.44	1210692.65
4	421187.21	1210684.92
5	421061.48	1210675.35
6	421010.81	1210669.33
7	420984.63	1210662.79
8	420963.47	1210657.08
9	420947.71	1210651.52
10	420914.66	1210629.91
11	420903.07	1210626.2
12	420876.5	1210622.19
13	420861.98	1210616.63
14	420820.68	1210604.36
15	420752.56	1210577.81
16	420682.22	1210513.52
17	420651.91	1210481.94
18	420633.84	1210470.83
19	420618.4	1210465.58
20	419607.54	1210618.89
21	419641.06	1210667.83
22	419648.66	1210734.82
23	419644.18	1210750.41
24	419635.84	1210772.49
25	419620.86	1210797.96
26	419607.38	1210809.13
27	419591.01	1210821.01
28	419576.34	1210825.8
29	419545.6	1210829.66
30	419500.18	1210813.14
31	419460.39	1210796.43
32	419437.06	1210782.54

ARTÍCULO 3- Administración de los terrenos desafectados

Los terrenos que se segregarán del Refugio, de conformidad con lo previsto en el artículo 1 de la presente ley, mantendrán su naturaleza de Propiedad Agrícola del Estado, pero como parte del dominio público, con las características de inalienables, imprescriptibles e inembargables.

La administración de dichos terrenos corresponderá al INDER, en coordinación con las municipalidades y demás autoridades competentes, particularmente el MINAE, para asegurar el cumplimiento de las regulaciones ambientales, los planes de manejo y las disposiciones de ordenamiento territorial que rijan en la zona. La coordinación se regirá por principios de eficacia administrativa y colaboración institucional, a fin de prevenir vacíos competenciales y garantizar la correcta gestión del área.

El INDER, como ente responsable de la gestión, podrá otorgar concesiones dirigidas a los ocupantes actuales que cumplan con los requisitos legales y reglamentarios establecidos. Estas concesiones abarcarán usos habitacionales, comerciales, de prestación de servicios u otras actividades productivas, siempre que se ajusten al Reglamento al otorgamiento de concesiones en franjas fronterizas, decreto ejecutivo número 39688-MAG del 19 de mayo del 2016.

Las municipalidades en cuyos territorios se ubiquen los terrenos concesionados podrán colaborar con el INDER en los procesos de planificación, regularización y fiscalización de los usos autorizados, conforme a su esfera de competencia, promoviendo la integración de los proyectos de desarrollo local y las políticas de ordenamiento territorial.

ARTÍCULO 4- Amojonamiento

El MINAE será el encargado de realizar el amojonamiento digital georreferenciado de las áreas que se segregarán del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte, conforme al levantamiento topográfico oficial y los estudios técnicos previos aprobados.

Para la ejecución de estas labores, el MINAE coordinará con las entidades competentes, tales como el INDER, las municipalidades involucradas y cualquier otra que resulte procedente. Dicha coordinación garantizará la coherencia con los planes de ordenamiento territorial y la precisión cartográfica de los linderos resultantes.

El MINAE deberá concluir este proceso de amojonamiento digital en un plazo no mayor a seis meses, contado a partir de la entrada en vigencia de la presente ley, y publicará el resultado de la delimitación georreferenciada en el diario oficial La Gaceta. Dicho acto tendrá efectos plenos para la definición de los linderos físicos y legales del área segregada.

En caso de controversias sobre linderos o discrepancias técnicas surgidas durante el proceso de delimitación, el MINAE, con el apoyo de las entidades competentes, dispondrá de los procedimientos de rectificación y subsanación que procedan según la normativa catastral y registral vigente, velando por la integridad y seguridad jurídica de la nueva delimitación.

ARTÍCULO 5 – Autorización para la compensación ambiental

432

Con el fin de cumplir las medidas de compensación ambiental previstas en la presente ley, se autoriza al INDER para llevar a cabo la adquisición de los inmuebles identificados como idóneos, en favor del Estado. Esta adquisición se realizará con recursos propios ordinarios.

El INDER llevará a cabo los procesos de adquisición conforme a los principios de legalidad, equidad y sostenibilidad y siguiendo sus procedimientos ordinarios, debidamente coordinados con las disposiciones contenidas en la Ley de Contratación Administrativa, Ley número 9986 del 1 de diciembre del 2022 y sus reglamentos internos.

Los terrenos indicados como objeto de adquisición fueron recomendados mediante estudios técnicos interdisciplinarios (geomorfológicos, ecológicos, socioeconómicos y avalúos). Dichos estudios demuestran el mayor valor ecológico de las áreas propuestas para compensación, en relación con las zonas que se desafectan.

Una vez adquiridos, los inmuebles pasarán a formar parte del Refugio Mixto de Vida Silvestre Caño Negro integrándose al Patrimonio Natural del Estado con pleno sometimiento a la legislación ambiental y a las normas y planes de manejo vigentes. Se autoriza al INDER a adquirir los inmuebles descritos para compensación, conteniendo un cien por ciento (100%) de su área bajo categorías ambientalmente frágiles.

Artículo 6 – Rutas nacionales y caminos cantonales existentes

Las rutas nacionales y los caminos de la red vial cantonal que atraviesan las áreas segregadas mediante esta ley conservan su carácter de bienes de dominio público y continuarán siendo administrados, según corresponda, por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), el Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) o la municipalidad de la respectiva jurisdicción.

En los tramos que permanezcan dentro del Refugio Nacional de Vida Silvestre Corredor Fronterizo Norte, el uso, mantenimiento y eventuales mejoras deberán ser coordinados previamente con el SINAC, el cual podrá establecer restricciones razonables conforme al plan de manejo del refugio y lo dispuesto en la jurisprudencia administrativa de la Procuraduría General de la República, así como los criterios jurídicos emitidos por el SINAC.

La creación, apertura o ampliación de nuevas vías dentro del área silvestre protegida únicamente será posible mediante ley de la República que reduzca su superficie, sustentada en los estudios técnicos respectivos de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 38 de la Ley Orgánica del Ambiente, Ley número 7554 del 13 de noviembre de 1995 y sus reformas.

TRANSITORIO I- Se le otorgará al Poder Ejecutivo un plazo de veinticuatro meses a partir de la publicación de la presente ley, para que actualicen los reglamentos respectivos en favor del cumplimiento de la presente ley.

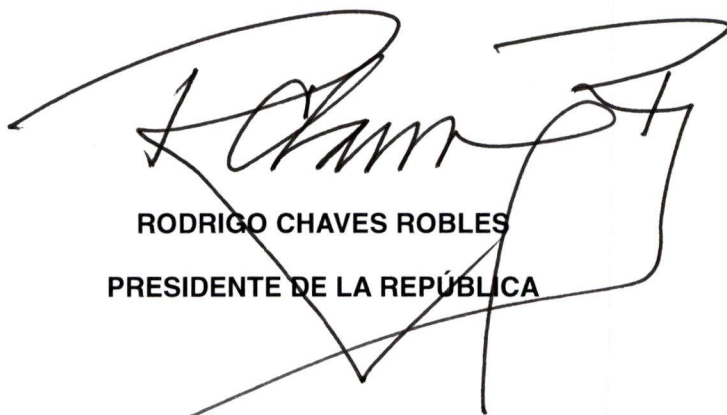
TRANSITORIO II- La segregación a que se refiere el artículo 1 de esta ley será efectiva a partir del momento en que se materialice la compensación ambiental en los términos señalados en el artículo 4 de esta ley.

TRANSITORIO III. El Instituto de Desarrollo Rural realizará los estudios técnicos necesarios para determinar la cantidad y perfil de las plazas requeridas para la implementación de la presente ley. Con fundamento en dichos estudios, se autoriza al INDER a gestionar la creación de las plazas correspondientes, debiendo cumplir con los procedimientos, autorizaciones y requisitos establecidos en la normativa vigente en materia de empleo público, planificación, organización administrativa y sostenibilidad fiscal, así como con la disponibilidad presupuestaria institucional

TRANSITORIO IV. Regularización Migratoria de Extranjeros. A los efectos de la presente ley, se otorga un plazo improrrogable de dos años, contados a partir de la entrada en vigor de esta norma, para que las personas extranjeras que se encuentren en condición migratoria irregular dentro de la franja fronteriza regulada por esta ley procedan a regularizar su estatus ante la Dirección General de Migración y Extranjería, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Migración y Extranjería, Ley número 8764 del 1 de marzo del 2010 y sus reglamentos.

Únicamente las personas extranjeras que hayan obtenido el proceso de regularización, de conformidad con la normativa migratoria vigente, podrán presentar la solicitud de concesión a que se refiere esta ley. El INDER archivará sin más trámite las solicitudes donde la persona interesada no acredite su condición migratoria regular dentro del plazo indicado.

Rige a partir de su publicación.



RODRIGO CHAVES ROBLES
PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA



FERNANDO VARGAS PÉREZ
MINISTRO a.i. DE AGRICULTURA Y GANADERÍA