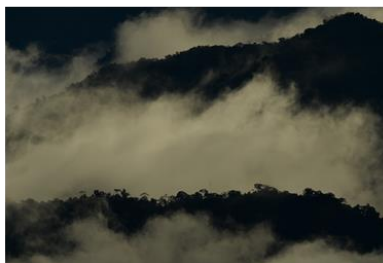


**XLI QUINCE (15) PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS
PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON
SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO**

PECARI LABIADO



Elaborado por
Wildlife Conservation Society - WCS Colombia



2022 - 2024

XLI QUINCE PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO

PECARI LABIADO

Equipo técnico WCS

Leonor Valenzuela
Ana María Herrera
Pilar Aguirre
Diana Hernández
Selene Torres
Ernesto Ome
Mara Contreras
Andrey Valencia Cedeño
Isabel Estrada

Coordinador General – PVS

Carlos A. Saavedra

Director Científico – WCS

Germán Forero

Directora General – WCS

Catalina Gutiérrez

Fotografías portada

Pato Salcedo

Entregable XLI del desembolso I

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	7
PRESENTACIÓN	8
MARCO CONCEPTUAL	10
PECARÍ LABIADO (<i>Tayassu pecari</i>).....	12
PAISAJE DE TRABAJO.....	14
AJUSTES EN EL MARCO DEL MANEJO ADAPTATIVO.....	17
1. Revisión de los resultados de los programas de seguimiento y monitoreo como insumo para el ajuste de planes de acción	17
2. Reuniones técnicas del equipo de WCS para la identificación de acciones y metas.....	18
3. Ajuste de los planes de acción y de los programas de monitoreo.	18
CONTEXTO Y AMENAZAS	19
Predicciones de cambio climático	19
Modelo conceptual	20
AFRONTANDO LOS RETOS	23
PROGRAMA DE MONITOREO.....	23
Indicadores de monitoreo del Pecarí labiado dentro del PVS.	26
Indicadores ecológicos de resultado:	26
Indicadores ecológicos de impacto	28
LITERATURA CITADA.....	29

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.	11
Figura 2. Desafíos sociales según el Estándar de las Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), que son abordadas desde el Proyecto Vida Silvestre – PVS. Fuente: Modificado de UICN, (2020) por WCS.	12
Figura 3. Pecarí collarejo (<i>Pecari tajacu</i>), otra especie de pecarí similar al pecarí labiado (<i>Tayassu pecari</i>), ambas presentes en el área de trabajo del PVS en el Piedemonte Andino amazónico. Fotografía: WCS	13
Figura 4. Representación geográfica del paisaje Piedemonte andino-amazónico seleccionada para la nueva fase del PVS. Fuente: WCS.....	15
Figura 5. Modelo Conceptual para Pecarí labiado en el paisaje del Piedemonte Andino Amazónico, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).	22

Entregable XL

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de coberturas y porcentaje de cobertura del área seleccionada para área de trabajo del PVS en el Piedemonte Andino amazónico. Fuente: WCS 16

Tabla 2. Indicadores del Pecarí labiado que contribuyen a los indicadores propuestos para el PVS a escala del paisaje..... 25

Entregable XLI del desembolso

RESUMEN EJECUTIVO

En diciembre del 2021 inició el CONVENIO ESPECIFICO No. 3045165 - 3045166 entre Ecopetrol, Wildlife Conservation Society - WCS y Fondo Acción para continuar con el desarrollo del **Proyecto Vida Silvestre - PVS**, el cual continuará trabajando en pro de la conservación de la biodiversidad y el incremento del bienestar humano en los paisajes de trabajo, buscando que las soluciones implementadas también contribuyan con la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. Esta fase que va del 2021 al 2024 cuenta con tres alcances: 1. Promover e implementar acciones de restauración que ayuden a recuperar ecosistemas naturales, aumenten la conectividad y calidad del hábitat de las especies; 2. Proteger y recuperar las poblaciones de especies paisaje y sus hábitats, mejorando el bienestar de las comunidades y habitantes de los territorios; y 3. Desarrollar acciones de divulgación y supervisión técnica de las acciones de conservación de las especies en los paisajes.

Este documento hace parte del producto **XLI - Quince (15) planes de acción ajustados para la conservación de especies paisaje, con sus respectivos programas de monitoreo**, el cual se encuentra enmarcado dentro de las Acciones de manejo de especies amenazadas en paisajes de trabajo del PVS, perteneciente al segundo alcance. Específicamente este documento recopila la información sobre el contexto y amenazas actuales de la especie, identificando los cambios que se han dado gracias a las implementaciones y que se han podido evidenciar gracias al monitoreo. Teniendo en cuenta estos cambios, se han incorporado ajustes a las acciones a desarrollar durante el 2022-2024. Sin embargo, debido a que el proyecto se desarrolla bajo un contexto de manejo adaptativo, es probable que sufra nuevos cambios una vez se socialice con las comunidades y se inicie su implementación.

PRESENTACIÓN

El **Proyecto Vida Silvestre** (PVS) es una iniciativa liderada por Ecopetrol S.A., Wildlife Conservation Society – WCS Colombia y Fondo Acción, ejecutada junto con organizaciones nacionales, cuyo objetivo es implementar programas de conservación de especies como estrategia para mantener los niveles de biodiversidad a escala de paisaje en la región del Magdalena medio, la cuenca del río Bitá y el Piedemonte amazónico. En cada paisaje se seleccionaron cinco especies de fauna y flora a partir de un conjunto de especies propuesto por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH) y Ecopetrol, utilizando el Software para Selección de Especies Paisaje versión 2.1 de WCS (Strindberg & Didier, 2006).

Con el fin de lograr el objetivo general de conservar 15 especies silvestres, 11 animales y 4 plantas en los tres paisajes, el PVS se ha construido y funciona a partir de seis elementos necesarios para implementar acciones de conservación efectivas e incidir en las prácticas productivas y la reconstrucción del tejido social para el beneficio del medio ambiente y de las comunidades locales: 1) una aproximación a escala del paisaje; 2) la asociación con múltiples organizaciones locales con experiencia y capacidad para desarrollar el trabajo; 3) una planificación detallada, realizada de forma participativa, 4) la inclusión de las comunidades en todas las fases y actividades del proyecto; 5) el desarrollo de un programa de monitoreo en distintos niveles, que permita evaluar el impacto de las intervenciones; y 6) un equipo de apoyo transversal que articula todos los elementos y organizaciones (equipo técnico y administrativo, SIG y comunicaciones).

Después de tres años de implementaciones en el paisaje del **Piedemonte Andino Amazónico**, y bajo acciones de manejo adaptativo, en el presente documento se reexamina el contexto socio-ambiental para determinar la relevancia de continuar con las acciones implementadas y/o proponer nuevas estrategias que contribuyan a la conservación de las especies y cada uno de los paisajes de interés. Para el desarrollo de este plan, se realizaron discusiones con las organizaciones ejecutoras después de finalizada la fase anterior, donde se revisaron los logros obtenidos, los cambios en el

paisaje y se discutieron las estrategias que se deberían seguir en caso de continuidad del proyecto. De igual manera, se realizaron sesiones de trabajo con todo el equipo técnico, incluyendo los diferentes componentes, biológico, social y productivo. Esta fase del proyecto se está planificando para implementar durante los próximos tres años y seguirá estando liderada por Wildlife Conservation Society (WCS), Ecopetrol y Fondo Acción.

Entregable XLI del desembolso I

MARCO CONCEPTUAL

El PVS se lleva a cabo en tres paisajes de gran importancia biológica, socioeconómica y cultural, que mantienen poblaciones de especies importantes y únicas: los Llanos Orientales, el Magdalena Medio y el Piedemonte Andino amazónico. Estos paisajes, aunque presentan ecosistemas, contextos y amenazas diferentes, enfrentan grandes retos similares para la conservación de las especies, ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales, como pobre ordenamiento territorial y ausencia de incentivos de conservación o para implementación de prácticas productivas sostenibles.

Para abordar estos retos en cada paisaje, el PVS se ha estructurado bajo dos marcos conceptuales complementarios, la **conservación basada en especies paisaje** (CEP) y las **soluciones basadas en la naturaleza** (SBN). Bajo la aproximación de especies paisaje, se busca conciliar la visión de especies con la de ecosistemas, mientras que bajo la de SBN, se busca que las estrategias sean integrales y permitan salvaguardar la biodiversidad, mejorar el bienestar humano y aumentar la resiliencia de los ecosistemas y la capacidad de las comunidades para afrontar los desafíos ambientales y sociales.

Teniendo en cuenta la CEP, cada paisaje cuenta con un conjunto de especies cuyas características biológicas, requerimientos espaciales e importancia para las comunidades humanas, permitan identificar y abordar actividades que están impactando la biodiversidad a escala de paisaje (Sanderson et al., 2002). Los cinco criterios utilizados para elegir el conjunto de especies paisaje fueron: requerimientos de área, heterogeneidad de hábitats, función ecológica, vulnerabilidad y significancia socioeconómica (ver detalles en Coppolillo et al., 2004). Para el Piedemonte Andino Amazónico, este conjunto está formado por: el Mono Churuco (*Lagothrix lagotricha*), el Tigrillo (*Leopardus tigrinus*), el Pecarí labiado (*Tayassu pecari*), el Cedro Rosado (*Cedrela odorata*), y el Tinamú Negro (*Tinamus osgoodi*).

La planificación de las acciones se ha venido realizando bajo SBN en un marco de manejo adaptativo, iniciando con la construcción de modelos conceptuales (Figura 1), bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020), que

identifican las presiones a las poblaciones de cada especie, los factores sociales, económicos y culturales que contribuyen a estas presiones y las estrategias para mitigarlos en el paisaje, evaluando periódicamente el impacto de dichas estrategias sobre las especies, el paisaje y las comunidades humanas.

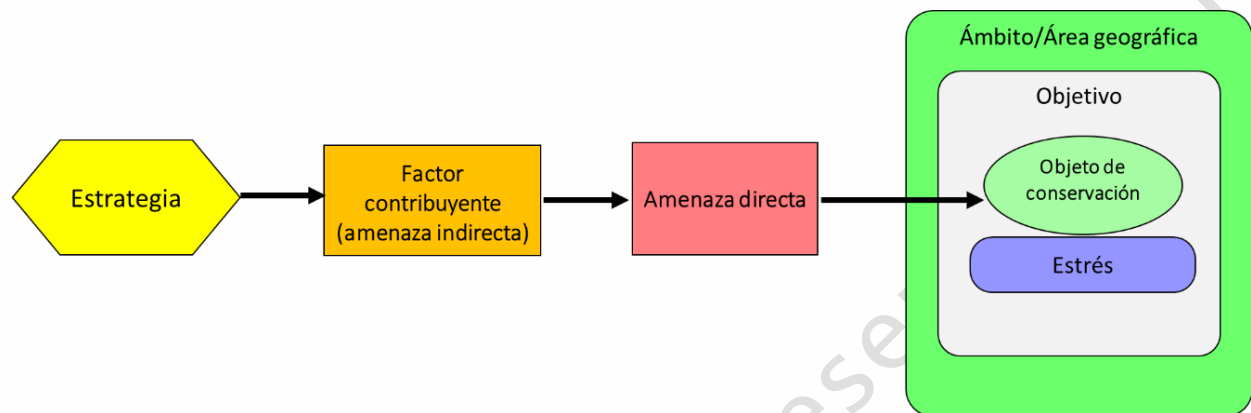


Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.

Este modelo de trabajo, busca que los organismos tengan los recursos necesarios y que los procesos ecológicos ocurran dentro de un espacio heterogéneo de usos, coexistiendo con los requerimientos económicos y culturales de las personas (Forero-Medina et al., 2021). En este sentido, las estrategias son contexto-dependientes y retroalimentadas a lo largo del proyecto, buscando proteger, gestionar y restaurar el medio ambiente, ofreciendo al mismo tiempo beneficios tangibles y sostenibles a las comunidades locales, buscando responder a algunos desafíos sociales en los territorios, como los son: la mitigación y adaptación al cambio climático, el desarrollo económico y social, la salud humana, la seguridad alimentaria, la seguridad del agua, y la degradación ambiental y pérdida de biodiversidad (Figura 2), permitiendo mejorar el bienestar humano y alcanzar a nivel local objetivos de desarrollo sostenible.



Figura 2. Desafíos sociales según el Estándar de las Soluciones basadas en Naturaleza (SbN), que son abordadas desde el Proyecto Vida Silvestre – PVS. Fuente: Modificado de UICN, (2020) por WCS.

PECARÍ LABIADO (*Tayassu pecari*)

El pecarí labiado o barbiblanco (*Tayassu pecari*), hace parte del grupo de los grandes herbívoros y omnívoros, se alimentan mayormente de frutos, nueces de palma, ramoneo, caracoles, insectos y otros invertebrados, así como de semillas que encuentra bajo la hojarasca (Emmons & Francois, 1999), por lo tanto, afectan las dinámicas de dispersión y depredación de semillas, pues, los bosques tropicales y las especies leñosas de frutos grandes (4-10cm de diámetro) dependen de estos animales para su supervivencia. Cabe resaltar que en el Piedemonte, también se encuentran otros ungulados, como el Pecarí collarejo (*Pecari tajacu*) (Figura 3), dantas (*Tapirus terrestris*) y venados del género *Mazama*.

El pecarí labiado es una especie vulnerable, semejante al cerdo, de cuerpo robusto, cabeza y cuello anchos, patas largas y delgadas con dedos pares con una longitud total entre 95 y 140 cm, y un peso entre 25 y 40Kg. Coloración oscura uniforme, aunque los juveniles presentan pelaje marrón más claro; la especie se caracteriza por su mentón y mejillas blancas, de ahí su nombre común. Presentan una cresta de pelos negros en dorso, que elevan como señal de alarma.



Figura 3. Pecarí collarejo (*Pecari tajacu*), otra especie de pecarí similar al pecarí labiado (*Tayassu pecari*), ambas presentes en el área de trabajo del PVS en el Piedemonte Andino amazónico. Fotografía: WCS

Son individuos principalmente diurnos; forman grupos entre 50 y 300 individuos, o más. (Emmons, 1990), producen un continuo alboroto de alaridos, bramidos y fuerte castaño de dientes, el cual puede alcanzarse a oír a cientos de metros, sin embargo se considera que los grupos pequeños parecen ser silenciosos (Emmons & Francois, 1999). Su hábitat incluye sabanas y bosques tropicales, donde suele desplazarse largas distancias, visitando cada área por algunas horas, o 1 a 2 días para luego ir a otro lugar, por lo tanto su presencia en un área determinada es episódica e impredecible (Emmons & Francois, 1999). Prefieren sitios prístinos cercanos a cuerpos de agua, generalmente una tropa tiende a huir de los seres humanos, pero dado que su visión parece ser escasa, puede pasar al lado de una persona inmóvil sin darse cuenta. A nivel global, las principales amenazas a la especie son la caza intensa por su carne y cuero; a menudo muchos animales del mismo grupo son cazados a la vez. Otras amenazas importantes son la destrucción de hábitats como la pérdida de bosques, además de enfermedades epidémicas contagiadas del ganado (Emmons, 1990; Emmons & Francois, 1999).

PAISAJE DE TRABAJO

El **Piedemonte andino amazónico** se encuentra localizado en los departamentos del Putumayo, Caquetá y partes del Meta, Cauca, Nariño y Huila. Dado el amplio rango de elevaciones y las condiciones climáticas de esta región, se encuentran diversos ecosistemas; asimismo a nivel fluvial es una de las zonas más importantes de la región, puesto que da origen a humedales y ríos que confluyen con la cuenca amazónica. Los bosques del Piedemonte amazónico son considerados de gran importancia para la conservación biológica debido sus altos niveles de endemismo (Figura 4).

Además de ser una región de alta riqueza biológica e importancia ecológica, es un área de gran capacidad productiva, lo cual genera una necesidad prioritaria con respecto a la conservación de la biodiversidad de esta región. El Piedemonte amazónico es el lugar donde hay más concentración de asentamientos humanos de la región amazónica; por ende, existe mayor incidencia de intervenciones antrópicas en el paisaje por actividades económicas como extracción de hidrocarburos, minería, agricultura y ganadería. Según el SIAC (2015), durante el año 2000 al 2010 se han transformado 432.320 hectáreas de bosque en suelos para pastos, vegetación secundaria, áreas agrícolas heterogéneas y arbustales.

Dentro del Piedemonte, se seleccionó una región de 18,886 ha ubicada en el municipio de Orito (veredas El Líbano y Lucitania) adyacente al polígono de trabajo de Ecopetrol (Figura 4). Este paisaje se seleccionó con base en los siguientes criterios: 1) la sobreposición de las áreas de distribución de las especies priorizadas en el PVS, 2) el interés de Parques Nacionales Naturales de Colombia en la declaratoria de áreas protegidas en la región, 3) la prioridad de conservación de estos ecosistemas a nivel nacional por parte del Instituto Alexander von Humboldt, y 4) exclusión minera del área.

El área seleccionada tiene un rango altitudinal de 510 a 1669 msnm y el 74% de su cobertura es boscosa; con una mayor proporción de bosque subandino húmedo y bosque basal húmedo (Tabla 1). Para el 2017, el polígono seleccionado tenía 12% (2.224,44 ha) de su área deforestada (IDEAM 2017). En los últimos reportes del IDEAM, Putumayo

aparece en el quinto puesto contribuyendo en un 6.6% a la deforestación total del país para el 2017 y aunque Orito no es el municipio con mayores alertas tempranas de deforestación, si se observan pérdidas persistentes en la zona. Esto genera un escenario propicio para la conservación puesto que no hay un daño sustancial de la cobertura natural y es posible detener los avances de la deforestación a través de la implementación de buenas prácticas productivas y la incidencia en políticas de conservación. Adicionalmente, los efectos de la deforestación actual, se pueden minimizar a través de procesos de restauración que mejoren la conectividad del sistema (Tabla 1).

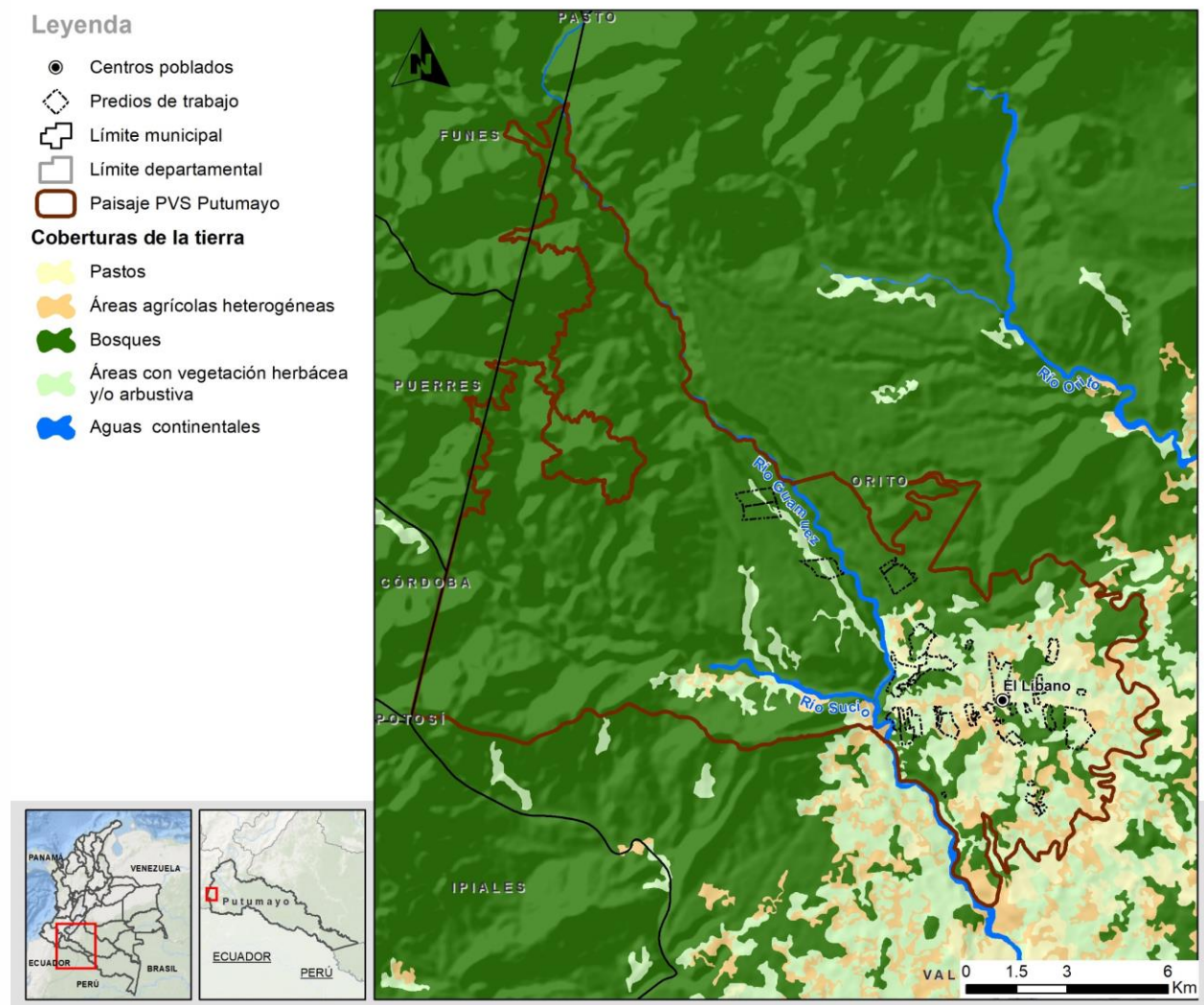


Figura 4. Representación geográfica del paisaje Piedemonte andino-amazónico seleccionada para la nueva fase del PVS. Fuente: WCS.

En términos socio-culturales, el área es territorio ancestral de comunidades indígenas, es decir que históricamente han sido ocupado y/o poseído por pueblos o comunidades indígenas y que constituye el ámbito tradicional de sus actividades sociales, económicas, culturales y espirituales. En el área también se encuentran campesinos y colonos. Específicamente, el polígono de trabajo limita al norte con el Santuario de Plantas Medicinales Orito Ingi Ande y el Resguardo Indígena Alto Orito de la etnia Emberá Chamí y al suroriente con el resguardo Indígena Rumiaco, etnia Pasto. Según la información reportada por Barrera et al. 2007, las comunidades indígenas propias del Piedemonte, realizan recolección de plantas 9 con fines mágicos y medicinales, hacen uso de maderas para artesanías y construcción y realizan caza de varias especies de mamíferos y aves para alimentación y fabricación de ornamentos.

Tabla 1. Tipos de coberturas y porcentaje de cobertura del área seleccionada para área de trabajo del PVS en el Piedemonte Andino amazónico. Fuente: WCS

Coberturas	Área (ha)	%
Tejido urbano discontinuo	5,93	0,03%
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	15,98	0,08%
Aeropuertos	3,55	0,02%
Cultivos permanentes herbáceos	48,51	0,26%
Cultivos permanentes arbustivos	107,57	0,57%
Cultivos permanentes arbóreos	0,71	0,00%
Pastos limpios	335,32	1,78%
Pastos arbolados	59,47	0,31%
Pastos enmalezados	302,37	1,60%
Mosaico de pastos y cultivos	568,55	3,01%
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	50,69	0,27%
Mosaico de pastos con espacios naturales	747,41	3,96%
Bosque denso	10.339,00	54,74%
Bosque abierto	1365,19	7,23%
Bosque fragmentado	2.259,62	11,96%
Vegetación secundaria o en transición	2.066,26	10,94%
Ríos (50 m)	382,30	2,02%
Sin dato - Nubes	227,59	1,21%
TOTAL	18.886,03	100%

AJUSTES EN EL MARCO DEL MANEJO ADAPTATIVO

Dentro del Proyecto Vida Silvestre, se formuló un **plan de acción** para cada paisaje, el cual incluye la identificación de las diferentes problemáticas presentes y las acciones de conservación y/o manejo en el contexto del paisaje. Esto se desarrolló en el marco del **manejo adaptativo** siguiendo la Metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020). El manejo adaptativo incorpora la incertidumbre del sistema y el monitoreo como un proceso articulado a la toma de decisiones, permitiendo ajustar las acciones de conservación y/o manejo, medir la efectividad de las mismas a largo plazo y tomar la mejor decisión posible para la persistencia de la especie (Grant et al., 2013; Lyons et al., 2008; Williams & Brown, 2012). De esta manera, el manejo adaptativo permite aprender sobre el sistema a medida que éste es manejado mientras se avanza hacia el cumplimiento de los objetivos deseados.

Bajo este contexto, para la construcción de este plan se siguió una ruta de tres pasos:

1. Revisión de los resultados de los programas de seguimiento y monitoreo como insumo para el ajuste de planes de acción

Como se mencionó anteriormente, bajo el marco del manejo adaptativo, es necesario poner a prueba los supuestos e hipótesis con respecto al impacto esperado de las acciones de conservación sobre la biodiversidad y el bienestar humano. Por esta razón en la fase anterior se levantó la información de línea base del monitoreo. Dicha información, indica que, en términos generales, aunque las coberturas naturales presentan un buen estado de conservación desde la escala de las imágenes de satélite, las especies maderables están fuertemente diezmadas y la ocupación de las especies de fauna tiende a ser baja, con excepción de *C. paca* y *Dasybus*, que presentan valores similares a los reportados en Magdalena medio, mientras que *Dasyprocta fuliginosa* presenta una ocupación similar a la de *D. punctata* en Llanos.

Estos resultados sugieren que las especies cinegéticas, como los pecaríes, tinamúes y venados del género *Mazama*, pueden haber sido fuertemente diezmados por cacería en tiempos pasados y actualmente sus poblaciones aún no se han recuperado. De igual

manera, las especies de felinos que depredan estas especies también presentan bajas probabilidades de ocupación, lo cual puede ser un resultado conjunto de la baja disponibilidad de presas y el aumento del conflicto con humanos. En este sentido, se espera que las acciones del proyecto contribuyan a la recuperación de las especies, pero que el cambio sea lento dadas las características de historia de vida de las especies (Valenzuela et al., 2021).

En el ámbito humano, han conllevado al fortalecimiento organizacional y del tejido social, a la mejora de las capacidades para la producción de alimentos y al rescate de la cultura y la conservación de la biodiversidad, incrementando de esta manera la gobernanza en el territorio desde mecanismos de participación (Valenzuela et al., 2021). Con estos resultados en mente, se continuó con el siguiente paso.

2. Reuniones técnicas del equipo de WCS para la identificación de acciones y metas

Al finalizar la etapa anterior se realizaron reuniones técnicas con cada una de las organizaciones para evaluar los impactos de las acciones y la relevancia de continuar con las mismas. Con estos insumos, el equipo técnico de WCS, el cual incluye personas asociadas al tema ecológico, social, productivo y administrativo tuvo varias sesiones de trabajo en las que se discutió y evaluó: 1) El cambio en el contexto socio ecológico, ya sea generado por el proyecto o por procesos externos al mismo. 2) Si es pertinente continuar con las acciones de conservación, teniendo en cuenta los resultados del monitoreo y el estado de desarrollo de los procesos asociados, identificando si se encuentran en una etapa que les permita continuar por si mismos o aún necesitan ser apoyados. 3) La necesidad de incluir nuevas acciones de conservación que respondan a los cambios identificados en el paisaje. 4) La pertinencia de continuar con el programa de monitoreo y la necesidad de ajustes al mismo.

3. Ajuste de los planes de acción y de los programas de monitoreo.

A partir de lo anterior, se realizaron los ajustes pertinentes, la revisión del contexto socio ecológico permitió actualizar el modelo conceptual; la revisión de la pertinencia de las

estrategias ya implementadas y la evaluación de nuevas estrategias permitió ajustar la forma en la que se afrontaran los retos en esta nueva etapa y se evaluarán a través del programa de monitoreo.

CONTEXTO Y AMENAZAS

Predicciones de cambio climático

Dado que, en esta nueva fase se espera abordar de manera más directa el desafío de la mitigación y adaptación al cambio climático, buscando que tanto la biodiversidad como las comunidades humanas puedan suplir a largo plazo sus requerimientos, se partió por entender cuáles son los cambios esperados en términos climáticos para el paisaje de trabajo, identificando si existe variación espacial y temporal que pueda ser tomada en cuenta para la planificación e implementación de las estrategias.

En términos generales, el Piedemonte es el paisaje del PVS con menor incremento esperado de temperatura, para el 2040 bajo el promedio de los modelos CMIP5, ya que se espera un aumento de 1° a 2°C en la parte baja y de 0° a 1°C en la parte alta. Con respecto a la precipitación, también se esperan cambios diferenciales entre la parte alta y baja, Para las zonas altas los modelos no predicen un cambio claro, ya que se encuentra entre el rango de -9% -10% del valor de precipitación base, mientras que, para la zona baja, se espera un aumento porcentual del 11% al 20% (IDEAM et al., 2015). Bajo las predicciones de cambio climático de los modelos CMIP6 para el periodo 2071-2100, se esperan aumentos de la temperatura entre 3.5° y 4° C a lo largo del año (Arias et al., 2021). Mientras que para la precipitación se esperan 20 aumentos leves entre los meses de marzo-mayo, con un mayor aumento entre junio-agosto y una disminución fuerte entre septiembre-noviembre y menor para diciembre-febrero (Arias et al., 2021).

Estos resultados indican cambios en los regímenes normales, volviéndose más seca la temporada lluviosa entre septiembre y noviembre, lo cual alargaría el verano de junio-agosto y más lluviosa la temporada de marzo-mayo, lo cual puede conllevar a un aumento de eventos climáticos extremos, como desbordamientos de ríos y quebradas, teniendo en cuenta la topografía de la región.

Modelo conceptual

Para determinar el contexto y situación de la especie en el paisaje, se realizó un taller con entidades nacionales, regionales, y locales, interesadas en el desarrollo del PVS en el Piedemonte Andino Amazónico (Putumayo). Durante el taller se identificaron las principales amenazas directas e indirectas que influyen en el estado de conservación del Pecarí labiado (*Tayassu pecari*) en la región. Bajo la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2020), se generó un modelo conceptual y se identificaron las posibles estrategias para ayudar a disminuir las presiones y mejorar el estado del Pecarí en el paisaje. Cabe destacar que dicho modelo ha sido revisado y ajustado, con la ONG que lideró el proyecto en la región teniendo en cuenta el desarrollo del PVS.

A pesar de la fragmentación que presenta el paisaje de trabajo del Piedemonte en Orito, aún se conserva una buena extensión de coberturas naturales, que generan un buen escenario para la implementación de acciones de conservación para el Pecarí. En términos generales esta especie presenta dos grandes amenazas en el paisaje: la caza y la tala rasa (Figura 5). La cacería de pecarí se da por diferentes motivaciones: consumo de carne, fines culturales y por tráfico ilegal, razón por la cual en muchos casos interfieren diferentes actores del territorio (Figura 5). Cuando los indígenas realizan la cacería, el consumo normalmente está ligado al uso de la especie para fines culturales. Dependiendo del contexto socio-económico de los actores, la cacería puede estar ligada a falta de alternativas económicas. Sin embargo, actualmente son tan pocos los individuos presentes en el territorio, tanto así que no se ha podido registrar en los monitoreos, que los beneficios no superan los costos de búsqueda, por lo que la cacería ya no se presenta. Se sabe por registros de cámaras trampa del Santuario de Plantas Medicinales Orito Ingi-Ande, realizados junto con WCS, que la especie aún se encuentra en el territorio, pero con poblaciones fuertemente diezmadas.

Como se mencionó anteriormente, el área de Piedemonte del Putumayo se ha estado viendo afectada continuamente por una tasa creciente de deforestación, que puede seguir aumentando si no se toman medidas que limiten el crecimiento no plantificado de

actividades productivas como la ganadería y los cultivos de caña panelera y pimienta entre otros, los cuales pueden aumentar debido a la constante inmigración de personas que desconocen los contextos ecológicos de la región y que en muchos casos presentan una baja apropiación. Otro factor contribuyente a dicho crecimiento, es el reciente proceso de paz, que ha conllevado a la disminución de los problemas de orden público y de la presencia de cultivos ilícitos, ya que un escenario como este promueve el crecimiento económico, el cual puede convertirse en una amenaza a la biodiversidad si no se hace de manera consciente y planificada. Por otra parte, no se puede desconocer que, con el panorama actual, el proceso de paz está pasando por una coyuntura que puede generar el regreso de grupos armados y por lo tanto la aparición de nuevos cultivos ilícitos, situación que también amenaza potencialmente a la biodiversidad.

Cabe destacar que sumados a la falta de ordenamiento territorial existen otros dos factores contribuyentes que agravan la situación antes descrita, la falta de control y vigilancia, y la pobre articulación entre actores. En términos generales, esto ocurre porque las entidades encargadas de ejercer control y vigilancia sobre el territorio, como CORPOAMAZONIA, tienen que realizar esta actividad en un extenso territorio con un bajo presupuesto, lo que genera una falta de personal para ejercer dicha función.

Sin embargo, gracias a las acciones del proyecto, el sentido de pertenencia de las personas de la comunidad del Líbano ha aumentado considerablemente, hay una identificación con la biodiversidad y un reconocimiento de la importancia de las especies y el ecosistema per se y como componentes claves de su bienestar. Esto genera condiciones idóneas para comenzar a recuperar las poblaciones de esta especie

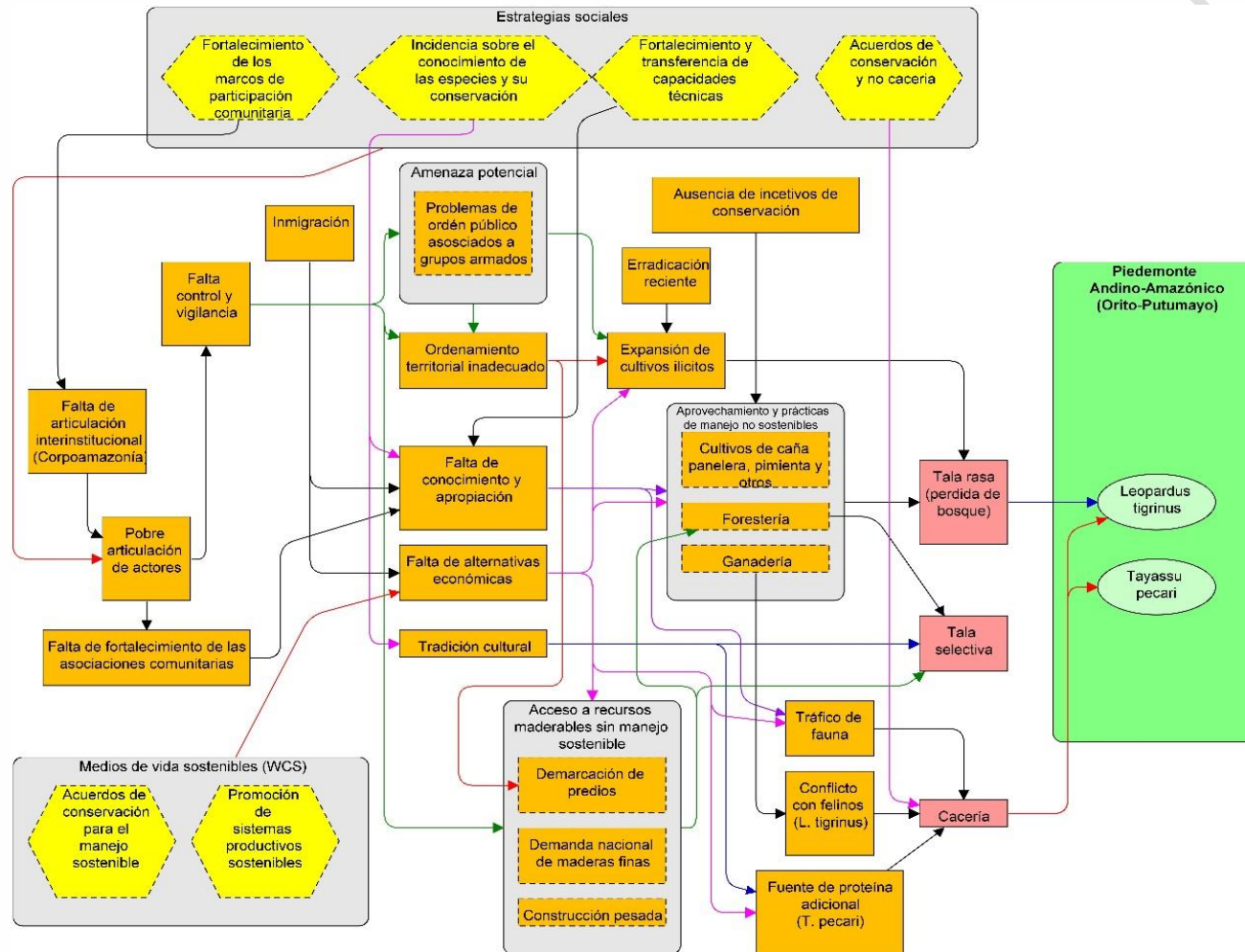


Figura 5. Modelo Conceptual para Pecarí labiado en el paisaje del Piedemonte Andino Amazónico, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).

AFRONTANDO LOS RETOS

A partir del modelo descrito desde el inicio del proyecto, se identificaron las estrategias de manejo y conservación que permitirán garantizar la persistencia de la especie en el paisaje. Dada la ausencia de la especie en el área específica de trabajo, las acciones a la fecha se han concentrado en consolidar corredores para el Pecarí labiado a través de acuerdos y/o Reservas, que permitan la conectividad entre la parte alta y baja del paisaje de trabajo. Adicionalmente, se ha venido estableciendo un programa de transferencia de capacidades para el fortalecimiento de las comunidades y la articulación con entes gubernamentales.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a la fecha y el registro reciente de la especie en la zona norte del paisaje, para esta fase 2022-2024, se espera continuar con los procesos iniciados, tratando de incluir dentro de los acuerdos las áreas con presencia de la especie. De igual manera, se espera caracterizar mejor el tema de cacería y fortalecer el programa de educación para garantizar que la recuperación de las poblaciones de la especie no se vea afectada por un incremento de la cacería.

Cabe destacar que como todas estas acciones deben ser concertadas con las comunidades y propietarios de predios, es factible que haya modificaciones y ajustes a las mismas.

PROGRAMA DE MONITOREO

La propuesta actual de monitoreo para el Pecarí labiado, se construyó con el fin de poder evaluar la hipótesis básica del PVS que es que las acciones de conservación implementadas para mejorar el estado de las especies-paisaje seleccionadas, contribuyen a mantener o mejorar a la mayoría de las especies ahí presentes. A esta escala de paisaje, el foco del monitoreo es la biodiversidad, definida como un sistema con estructura y composición particular, cuyo relacionamiento y procesos dan cuenta del funcionamiento ecológico (PNGIBSE, 2012). Es importante

comprender que la biodiversidad no es un sistema aislado de los sistemas culturales humanos, ya que por un lado genera servicios ecosistémicos que repercuten en el bienestar humano (PNGIBSE, 2012), y por otro se ve afectada tanto positiva como negativamente por las actividades antrópicas en términos de estructura, composición y funcionamiento de la biodiversidad.

Bajo este esquema, para el programa de monitoreo del Pecarí Labiado a escala de paisaje, se generaron indicadores de resultado que permiten identificar los efectos logrados a corto y mediano plazo a través de las estrategias implementadas (Tabla 2). Para estos indicadores, el cambio en los mismos se estima comparando el estado antes y después de la implementación, por lo cual permite medir el cambio en el mismo lugar de implementación a lo largo del tiempo. Por lo que es necesario identificar desde inicio el proyecto si existen acuerdos de conservación ya establecidos, procesos de restauración, áreas bajo manejo sostenible y/o procesos de capacitaciones y fortalecimiento comunitario en temas de conservación. De igual manera, antes de empezar las capacitaciones y fortalecimientos es necesario evaluar el estado de conocimiento inicial y posteriormente volverlo a medir para estimar el cambio.

Para evaluar si las acciones de conservación implementadas para mejorar el estado de la especie, contribuyen a mantener o mejorar la composición y estructura de las coberturas naturales y de otras especies silvestres presentes en el paisaje, el funcionamiento ecológico y la relación con el sistema cultural humano, se generaron siete indicadores de impacto, 4 asociados a la estructura, composición y funcionamiento ecológico y 3 a la relación del sistema humano con la biodiversidad. Para los indicadores de impacto, la propuesta es realizar comparaciones cruzadas, es decir Con y Sin implementación - Antes y Después. Esta forma cruzada de comparación permite identificar si los cambios temporales en las áreas de implementación realmente difieren de los cambios esperados sin ninguna implementación, por lo que es más robusta en términos de los resultados que entrega y comprensión de la causalidad, sin embargo, también puede ser más costosa, pues implica levantamiento de información en más unidades de muestreo.

Tabla 2. Indicadores del Pecarí labiado que contribuyen a los indicadores propuestos para el PVS a escala del paisaje.

Estrategia Implementada	Desafío Social SbN (UICN)	Indicador de Resultado PVS
Protección de hábitat y disminución de cacería	 Seguridad del agua  Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad	Área bajo acuerdo y reservas a lo largo del proyecto
Restauración	 Seguridad del agua  Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad	Área bajo restauración
		Activa
		Pasiva
Medios de Vida Sostenibles	 Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad  Seguridad alimentaria  Desarrollo económico y social	N° de iniciativas productivas sostenibles impulsadas
		N° predios con iniciativas productivas
		N° de familias beneficiadas
		N° de personas beneficiadas
Fortalecimiento Organizativo	 Desarrollo económico y social  Salud humana	Asociaciones, grupos y juntas fortalecidas
		Grupos comunitarios creados y fortalecidos durante el PVS
		Asociaciones creadas en el PVS
Transferencia y fortalecimiento de capacidades	 Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad  Desarrollo económico y social	N° de personas capacitadas en temas ambientales
		N° de personas capacitadas en temas ambientales

Estrategia Implementada	Desafío Social SbN (UICN)	Indicador de Resultado PVS
Manejo de especies amenazadas	 Degradación ambiental y pérdida de biodiversidad	No. especies de fauna amenazadas protegidas en los paisajes

La propuesta actual es continuar con la medición de estos indicadores y complementarlos y ajustarlos teniendo en cuenta el producto “Marco conceptual para el monitoreo y seguimiento bajo el enfoque de SbN” que se realizará en esta fase del proyecto. De igual manera, se espera construir un indicador de bienestar que permita medir de manera más precisa y certera el efecto del proyecto sobre el bienestar de las comunidades humanas.

A continuación, se presenta los indicadores de monitoreo para el Pecarí labiado:

Indicadores de monitoreo del Pecarí labiado dentro del PVS.

Dentro del Proyecto Vida Silvestre, se formula un Programa de Monitoreo para cada plan de conservación por especie y por paisaje, tomando en consideración los objetivos y acciones planificadas en cada caso. En los programas de monitoreo se plantea un conjunto de **indicadores ecológicos**, que se espera permitan identificar los *resultados* o efectos logrados a corto y mediano plazo, como consecuencia de las estrategias implementadas; e **indicadores de impacto**, en cuanto a los efectos a largo plazo sobre la especie y/o su hábitat y la comunidad.

Indicadores ecológicos de resultado:

Para los **indicadores ecológicos**, es decir aquellos asociados a las estrategias ecológicas, los indicadores de resultado permiten determinar la respuesta a corto

plazo de la especie o su hábitat, con respecto a las acciones implementadas, en el marco del objetivo de conservación del proyecto.

1. Cambio en el porcentaje de área de intervención del proyecto con Acuerdos de Conservación ($\Delta\%$ AIPAC):

Este indicador permite cuantificar anualmente, el efecto del compromiso de las comunidades locales y/o propietarios de predios para involucrarse en el cuidado y la conservación de las especies del PVS. Este involucra acuerdos sobre prácticas productivas sostenibles, reforestación, enriquecimiento, aislamiento de corredores biológicos, creación de áreas protegidas, protección de área de playas y ciénagas y disminución de conflictos con fauna.

2. Cambio en la Frecuencia de eventos de Conflicto con Fauna en áreas con Buenas Prácticas sobre el Manejo del Conflicto con Fauna (FCF):

Este indicador permite calcular el número de eventos de conflicto entre la gente y la fauna silvestre por km² y por año, en áreas de intervención del PVS, donde se han implementado Buenas Prácticas sobre el Manejo del Conflicto con Fauna (BPMC) como: acuerdos de no cacería, herramientas de ahuyentamiento, cercamiento de áreas de posible conflicto, apoyo y comunicación para el manejo con entidades locales correspondientes, entre otras estrategias que buscan disminuir el conflicto con la fauna.

3. Cambio en el porcentaje de Buenas prácticas sobre el Manejo del Conflicto con fauna implementada en el área de intervención del proyecto ($\Delta\%$ BPMC):

Este indicador permite cuantificar el efecto del compromiso de las comunidades locales y/o propietarios de predios para involucrarse en el Manejo de Conflicto con Fauna. Se identifican el número de Buenas Prácticas sobre el Manejo del Conflicto con Fauna (BPMC) como: acuerdos de no cacería, herramientas de ahuyentamiento, cercamiento de áreas de posible conflicto, apoyo y comunicación para el manejo

con entidades locales correspondientes, entre otras estrategias que buscan disminuir el conflicto con la fauna, que se implementan en el área de intervención del PVS, con respecto a las BPMC identificadas y apoyadas por el PVS.

4. Cambio en el porcentaje de área de intervención bajo un sistema de Manejo de Conflicto con Fauna ($\Delta\%AIMCF$):

Este indicador permite evaluar anualmente el cambio en el porcentaje de áreas Buenas Prácticas sobre el Manejo del Conflicto con Fauna (BPMC) como: acuerdos de no cacería, herramientas de ahuyentamiento, cercamiento de áreas de posible conflicto, apoyo y comunicación para el manejo con entidades locales correspondientes, entre otras estrategias que buscan disminuir el conflicto con la fauna, con respecto al total del área que se intervino durante el proyecto.

Indicadores ecológicos de impacto

Los **indicadores de impacto** buscan evidenciar los efectos de estos resultados sobre las poblaciones de la especie.

5. Cambio en la probabilidad de ocupación de la especie en el paisaje ($\Delta\psi$):

Este indicador bienal, permite determinar el cambio en la probabilidad de ocupación de la especie estimándose el área ocupada/usada en una temporada de monitoreo, por lo tanto, el cambio en la ocupación permite estimar su persistencia en el paisaje. Para esto, se realiza un análisis de ocupación de una temporada con datos de presencia/ ausencia obtenidos a partir de los muestreos con cámaras trampa, señales y rastros.

6. Efecto de las acciones de conservación sobre la ocupación de la especie (α):

Con este indicador bienal, se evalúa el impacto que tienen las acciones de conservación sobre el estado de la especie. Lo anterior se realiza a través del coeficiente de regresión de los modelos de ocupación, a partir de los datos de

presencia/ ausencia, así como de covariables y de datos obtenidos a partir de los muestreos con cámaras trampa.

7. El Cambio en el porcentaje de área de intervención con hábitat para la especie ($\Delta\%AH$):

Este indicador mide anualmente el porcentaje del área de intervención del proyecto con hábitat disponible para la especie, el cual es determinante para su permanencia y movilidad en el paisaje. Este indicador tiene en cuenta el área de hábitat antes y después de la implementación de acciones de conservación del PVS (restauración y establecimiento de corredores de conectividad).

LITERATURA CITADA

- Arias, P. A., Ortega, G., Villegas, L. D., & Martínez, J. A. (2021). Colombian climatology in CMIP5/CMIP6 models: Persistent biases and improvements. *Revista Facultad de Ingeniería*, 100, 75–96. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.20210525>
- CMP. (2020). Open standards for the practice of conservation. *Conservation Measures Partnership, Version 4*.
- Coppolillo, P., Gomez, H., Maisels, F., & Wallace, R. (2004). Selection criteria for suites of landscape species as a basis for site-based conservation. *Biological Conservation*, 115(3), 419–430. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(03\)00159-9](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00159-9)
- Emmons, L. H. (1990). Neotropical rainforest mammals: a field guide. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide*, 396. [https://doi.org/10.1016/0169-5347\(91\)90062-3](https://doi.org/10.1016/0169-5347(91)90062-3)
- Emmons, L. H., & Francois, F. (1999). *Mamíferos de los bosques húmedos de América Tropical. Una guía de campo*. Editorial F.A.N.
- Forero-Medina, G., Valenzuela, L., & Saavedra-Rodríguez, C. A. (2021). Las especies

paisaje como estrategia de conservación de la biodiversidad: evaluación cuantitativa de su efectividad. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 45(175), 555-569. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1252>

Grant, E. H. C., Zipkin, E. F., Nichols, J. D., & Campbell, J. P. (2013). A Strategy for Monitoring and Managing Declines in an Amphibian Community. *Conservation Biology*, 27(6), 1245-1253. <https://doi.org/10.1111/cobi.12137>

IDEAM, PNUD, MADS, DN, & CANCELLERÍA. (2015). Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científica para los Tomadores de Decisión- Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. In *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático*.

Lyons, J. E., Runge, M. C., Laskowski, H. P., & Kendall, W. L. (2008). Monitoring in the Context of Structured Decision-Making and Adaptive Management. *Journal of Wildlife Management*, 72(8), 1683-1692. <https://doi.org/10.2193/2008-141>

PNGIBSE. (2012). Plan de Acción en Biodiversidad de la PNGIBSE, Metas Aichi y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Colombia: análisis y concordancia en el discurso entre metas propuestas para 2020. *Gestión y Ambiente*, 22(2), 207-234. http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32546/PNGIBSE_espanol_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sanderson, E. W., Redford, K. H., Vedder, A., Coppolillo, P. B., & Ward, S. E. (2002). A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements. *Landscape and Urban Planning*, 58(1), 41-56. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00231-6](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00231-6)

Strindberg, S., & Didier, K. (2006). *A quick reference guide to the landscape species selection software Tech Manual 5. version 2.1*. Wildlife Conservation Society, Living Landscapes Program. Bronx, NY. https://rmportal.net/library/content/landscape_ecosystem_approach_species_or_population_management/wcs-living-landscapes-program-technical-

manuals-2006/LLPTechnicalManual5English.pdf/view

UICN. (2020). *Orientación para usar el Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco fácil de usar para la verificación, diseño y ampliación de las soluciones basadas en la naturales. Primera edición.* <https://doi.org/10.2305/iucn.ch.2020.09.es>

Valenzuela, L., Herrera, A., Torres, S., Valencia, A., Orjuela, S., Buitrago, L., Espitia, M., Contreras, M., Zambrano, F., Saavedra, C., & Forero-Medina, G. (2021). *Informe final sobre resultados de monitoreo en los 3 paisajes. Proyecto Vida Silvestre.*

Williams, B. K., & Brown, E. D. (2012). *Adaptive Management: The U.S. Department of the Interior Applications Guide. Adaptive Management Working Group,*. U.S. Department of the Interior,. <https://www.doi.gov/sites/doi.gov/files/uploads/DOI-Adaptive-Management-Applications-Guide-WebOptimized.pdf>