

**XLI QUINCE (15) PLANES DE ACCIÓN AJUSTADOS
PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PAISAJE, CON
SUS RESPECTIVOS PROGRAMAS DE MONITOREO
TINAMU NEGRO Y OTRAS AVES TERRESTRES**



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 TINAMU NEGRO Y OTRAS AVES TERRESTRES

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

Equipo técnico Alas Putumayo

Gina J. Díaz-Rodríguez
Hernán Alexander Álvarez
Vanessa Perdomo

Fotografías portada

SIB Sistema de Información sobre
biodiversidad de Colombia (2018)

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO.....	7
PRESENTACIÓN	8
MARCO CONCEPTUAL	10
TINAMÚES Y OTRAS AVES DE IMPORTANCIA.....	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.	19
CONTEXTO Y AMENAZAS	19
Predicciones de cambio climático	19
Modelo conceptual	20
AFRONTANDO LOS RETOS	23
PROGRAMA DE MONITOREO.....	24
Indicadores de monitoreo de los Tinamúes dentro del PVS.	27
Indicadores ecológicos de resultado:	27
Indicadores ecológicos de impacto	27
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. Tinamú mayor (<i>Tinamus major</i>). Fotografía: Juliet Gonzáles.....	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 los Tinamúes del paisaje del Piedemonte Andino Amazónico, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).....	22

Entregable XLI del Proyecto Vida Silvestre

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Grupo de aves terrestres registradas en el paisaje del Piedemonte andino amazónico por Alas Putumayo.....	14
Tabla 2. 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 3. Indicadores de resultado para los Tinamúes 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 2022-204. 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.

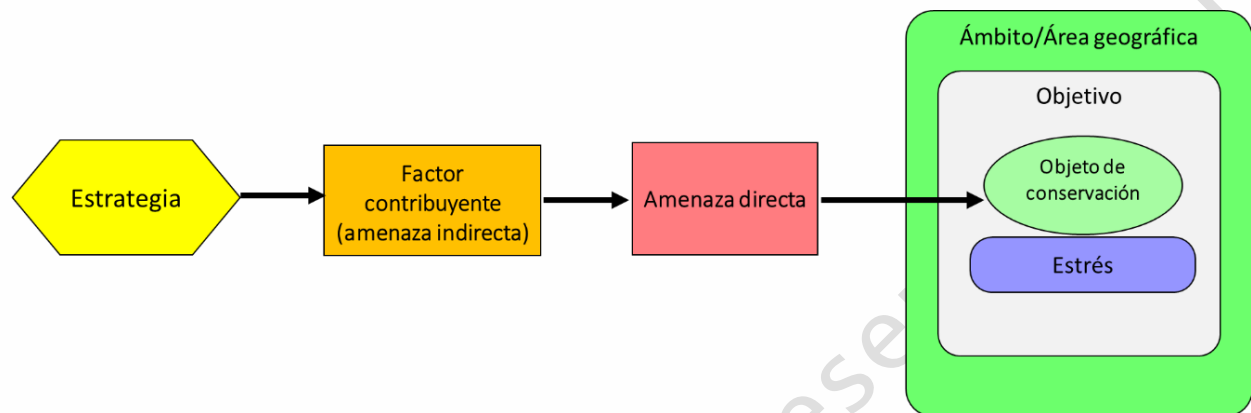


Figura 1. Estructura de los modelos conceptuales bajo la metodología de Estándares Abiertos para Práctica de la Conservación (CMP, 2020). Fuente: Modificado de CMP por WCS.

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.

TINAMÚES Y OTRAS AVES DE IMPORTANCIA

Muchas de las aves terrestres presentes en el Piedemonte tienden a ser endémicas de Colombia y presentar algún grado de amenaza debido a sus bajas densidades y su alta vulnerabilidad a las actividades antrópicas. En términos ecológicos, cumplen un rol complementario en la dispersión de semillas con respecto a los primates y grandes herbívoros.

Dada su función ecológica de dispersión de semillas se seleccionó al Tinamú Negro (*Tinamus osgoodi*), la cual es una especie emblemática en la región y presenta una drástica reducción de sus poblaciones. El Tinamú negro se encuentra categorizado internacionalmente como Vulnerable (VU) por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), debido factores como la destrucción de su hábitat, dado que grandes extensiones de bosque han sido sometidos a procesos de tala rasa y quema para apropiación de terrenos, y al establecimiento de cultivos ilícitos. Por otro lado, es una especie cazada como alimento por las comunidades indígenas de la región (Rengifo et al., 2002).

Sin embargo, hasta el momento el Tinamú negro no se ha logrado registrar en el polígono de trabajo del PVS, ni en áreas cercanas, por lo cual se tomó la decisión de seleccionar un conjunto de especies de aves terrestres similares, por lo tanto el conjunto se amplía a especies de tinamúes y otras aves terrestres de importancia, como por ejemplo el tinamú mayor o tinamú oliváceo (*Tinamus major*) el cual fue registrado en el PVS (Figura 3). Este conjunto de especies está presente en el área de trabajo, tiene presiones como la cacería, la degradación y la fragmentación de hábitats, y ocupan hábitats complementarios a las demás, de esta manera se cumple el objetivo de conservación en el contexto de *especies paisaje* del PVS. Dada la importancia y relevancia del tinamú negro (*T. osgoodi*), este será la especie representativa del conjunto de aves terrestres del Piedemonte andino amazónico.



Figura 3. Tinamú mayor (*Tinamus major*). Fotografía: Juliet Gonzáles

La propuesta es trabajar con el grupo de aves terrestres sobre las cuales hay datos de cámaras trampa y registros por parte del equipo de Alas Putumayo, las cuales se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Grupo de aves terrestres registradas en el paisaje del Piedemonte andino amazónico por Alas Putumayo

GRUPOS	ESPECIES
Tinamúes	<i>Tinamus major</i>
Grallarias	<i>Hylopezus fulviventrís</i>
Tapaculos	<i>Liosceles thoracicus</i>
Tocavas	<i>Formicarius analis</i>
	<i>Formicarius colma</i>
Pavas-paujiles	<i>Nothocrax urumutum</i>

Adicionalmente para la especie complementaria relacionada al turismo se propone la *Galbula pastazae*, una especie con categoría Vulnerable (VU) y con distribución restringida, la cual se puede observar a hora y media del caserío en el polígono PVS.

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.

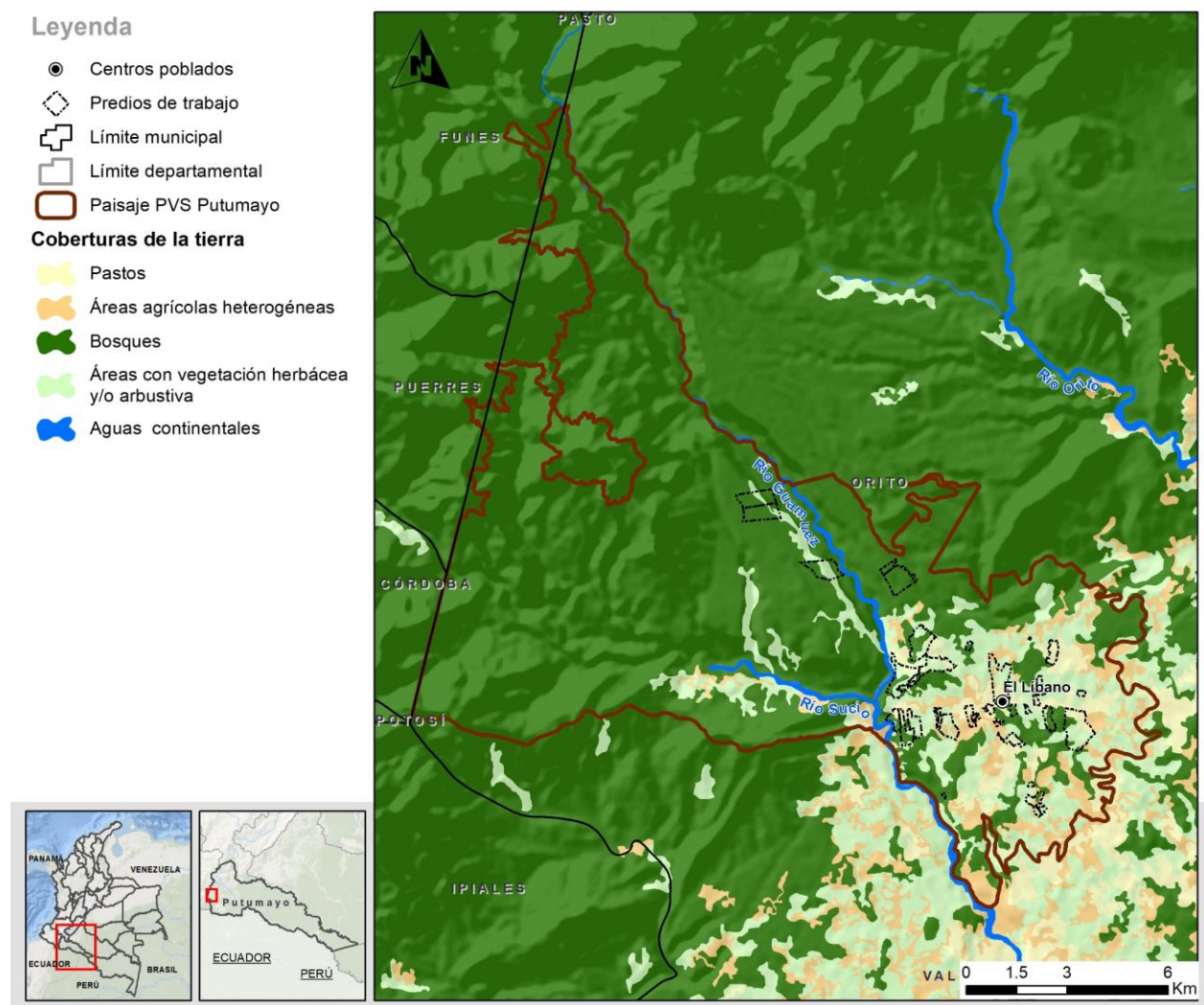


Figura 4. Representación geográfica del paisaje Piedemonte andino-amazónico seleccionada para la nueva fase del PVS. Fuente: WCS.

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 2). 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 2)

Tabla 2. 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%

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 Rumiyaco, 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.

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 sí 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), y se identificaron las principales amenazas directas e indirectas que influyen en el estado de conservación de las aves terrestres 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 de estas especies en el paisaje.

El Tinamú negro (*T. osgoodi*) es una especie poco conocida, con poblaciones pequeñas y separadas en Colombia, que al igual que muchas otras especies de aves terrestres de la región, se ven impactadas negativamente por la pérdida y disminución en la calidad de sus hábitats, por la deforestación mediante tala selectiva y rasa, pero especialmente por la tala rasa, dado que las aves terrestres y rara vez vuelan, y éstas construyen sus nido en el suelo sobre la hojarasca (Figura 5). Es posible que la tasa de deforestación (tala rasa) continúe 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 falta de control y vigilancia en la región.

La deforestación en la región es agravada por los antecedentes de expansión de cultivos ilícitos (Figura 5), falta de articulación entre actores (propietarios comunidad local, entidades ambientales regionales y locales). Adicionalmente, en los últimos años este comercio ha aumentado fuertemente, siendo el Líbano un referente para esta práctica que se viene realizando sin los permisos requeridos.

Además de las presiones relacionadas con la deforestación, en la región del Piedemonte Andino-Amazónico, se registra que las especies de aves terrestres enfrentan fuertes presiones por cacería de subsistencia (Figura 5). Esta actividad de caza se concentra en la región en especies de menor talla como, gallinetas de monte, y por más leve que se perciba este tipo de cacería, podría estar impactando negativamente a las poblaciones de estas especies de aves. Los resultados de monitoreo, al igual que el conocimiento local indican que las aves terrestres se vieron afectados fuertemente por **cacería para consumo**. A la fecha especies *Tinamus osgoodi*, no se han podido registrar en las jornadas de monitoreo y los pocos registros que hay son en áreas muy bien conservadas y de difícil acceso, lo que indica que muy probablemente la población de esta especie en la zona está fuertemente diezmada.

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.

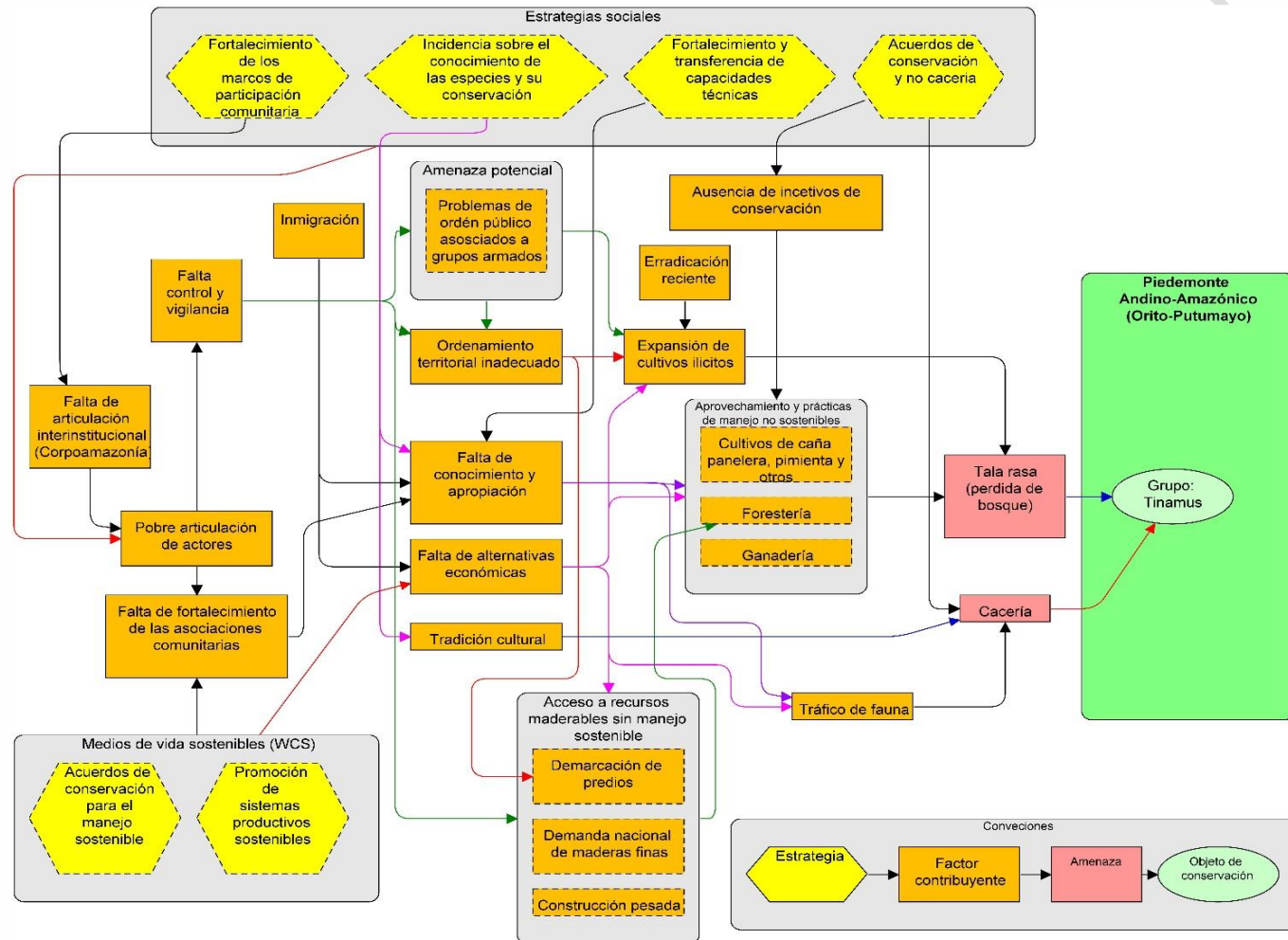


Figura 5. Modelo Conceptual para los Tinamúes del paisaje del Piedemonte Andino Amazónico, mostrando las amenazas directas (rectángulos rosados), los factores contribuyentes (rectángulos naranjas) y las estrategias (rombos amarillos).

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 las especies en el paisaje. Las estrategias implementadas hasta la fecha han sido:

1. Realizar acciones de educación ambiental que permita la transferencia de capacidades para el fortalecimiento de las comunidades y la articulación con entes gubernamentales.
2. Identificar y promover alternativas productivas sostenibles que permita la estabilización económica de las comunidades y la conservación de las especies.
3. Promover la nominación de áreas de conservación como, por ejemplo, un Área de Importancia para la Conservación de las Aves -AICA.
4. Generar herramientas de conservación a través del turismo sostenible de naturaleza.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos a la fecha para esta fase 2022-2024, se espera continuar con los procesos iniciados, tratando de ampliar las áreas de trabajo. En este sentido, se plantean específicamente las siguientes estrategias:

1. Aumentar acuerdos en áreas de poblaciones remanentes de *T. osgoodi* o de importancia para las aves.
2. Revisar el estado del AICA e identificar los próximos pasos.
3. Generar un programa de monitoreo comunitario enfocado en el ensamblaje de aves passeriformes.

4. Identificar predios claves para la implementación de iniciativas productivas asociadas a la meliponicultura.
5. Fortalecer la estrategia de aviturismo comunitario como una alternativa productiva.

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 los Tinamúes, 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 para los Tinamúes 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 3). 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 los Tinamúes, 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 3. Indicadores de resultado para los Tinamúes 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
		No. Viveros construidos

Estrategia Implementada	Desafío Social SbN (UICN)	Indicador de Resultado PVS
Medios de Vida Sostenibles	  	N° de iniciativas productivas sostenibles impulsadas
		N° predios con iniciativas productivas
		N° de familias beneficiadas
		N° de personas beneficiadas
Fortalecimiento Organizativo	 	Asociaciones, grupos y juntas fortalecidas
		Grupos comunitarios creados y fortalecidos durante el PVS
		Asociaciones creadas en el PVS
Transferencia y fortalecimiento de capacidades	 	N° de personas capacitadas en temas ambientales
		N° de personas capacitadas en temas ambientales
Manejo de especies amenazadas		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 los Tinamúes:

Indicadores de monitoreo de los Tinamúes 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 zonificación para la declaratoria de zonas de reserva ($\Delta\%$ AIPAZ):

Este indicador permite cuantificar anualmente, el porcentaje de área de intervención de cada proyecto con acuerdos de zonificación para el buen manejo de las áreas y la eventual declaratoria de una figura de conservación de carácter privado (Reserva Natural de la Sociedad Civil, Distrito de Manejo Integrado o Servidumbre Ecológica).

Indicadores ecológicos de impacto

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

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

La ocupación de la especie se estima bienal, como el área ocupada/usada en una temporada de monitoreo: Por lo tanto, el cambio en la ocupación permite estimar su persistencia en el paisaje mediante la información obtenida a partir de los muestreos con cámaras trampa y sus respectivos análisis.

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

Con este indicador se busca evaluar el impacto que tienen las acciones de conservación sobre el estado de las especies, a través del coeficiente de regresión de los modelos de ocupación. Los modelos de ocupación se realizan a través de los análisis de ocupación de una temporada con datos de presencia/ausencia obtenidos a partir del muestreo de cámaras trampa y que, junto a unas covariables, permite estimar la ocupación de la especie de interés.

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

Este indicador permite medir anualmente, el porcentaje del área de intervención del proyecto con hábitat disponible para la especie, el cual es determinante para su permanencia y movilidad dentro del 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).

5. Cambio en el porcentaje hábitat para la especie bajo figuras de protección ($\Delta\%HAP$):

Este indicador permite cuantificar anualmente el cambio en el porcentaje del área de hábitat disponible para la especie y su representación dentro alguna figura de protección en el área de implementación del proyecto, mediante el cálculo del área de intervención del proyecto, área de hábitat disponible para la especie y el área de

las figuras de conservación (previa y nueva) a través de análisis espaciales con un programa SIG.

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)
- 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 Decisione- Enfoque Nacional - Departamental: Tercera Comunicacion Nacional de Cambio Climatico. In *Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climatico*.
- 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->

- 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
- Rengifo, L. M., Franco-Maya, A. M., Amaya-Espinel, J. D., Kattan, G. H., & López-Lanús, B. (2002). Libro Rojo de Aves de Colombia. In *Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <http://hdl.handle.net/20.500.11761/31407>
- 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>*

Entregable XLI del desembolso I