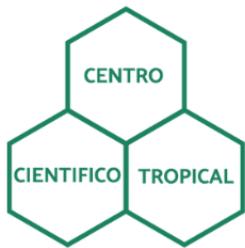
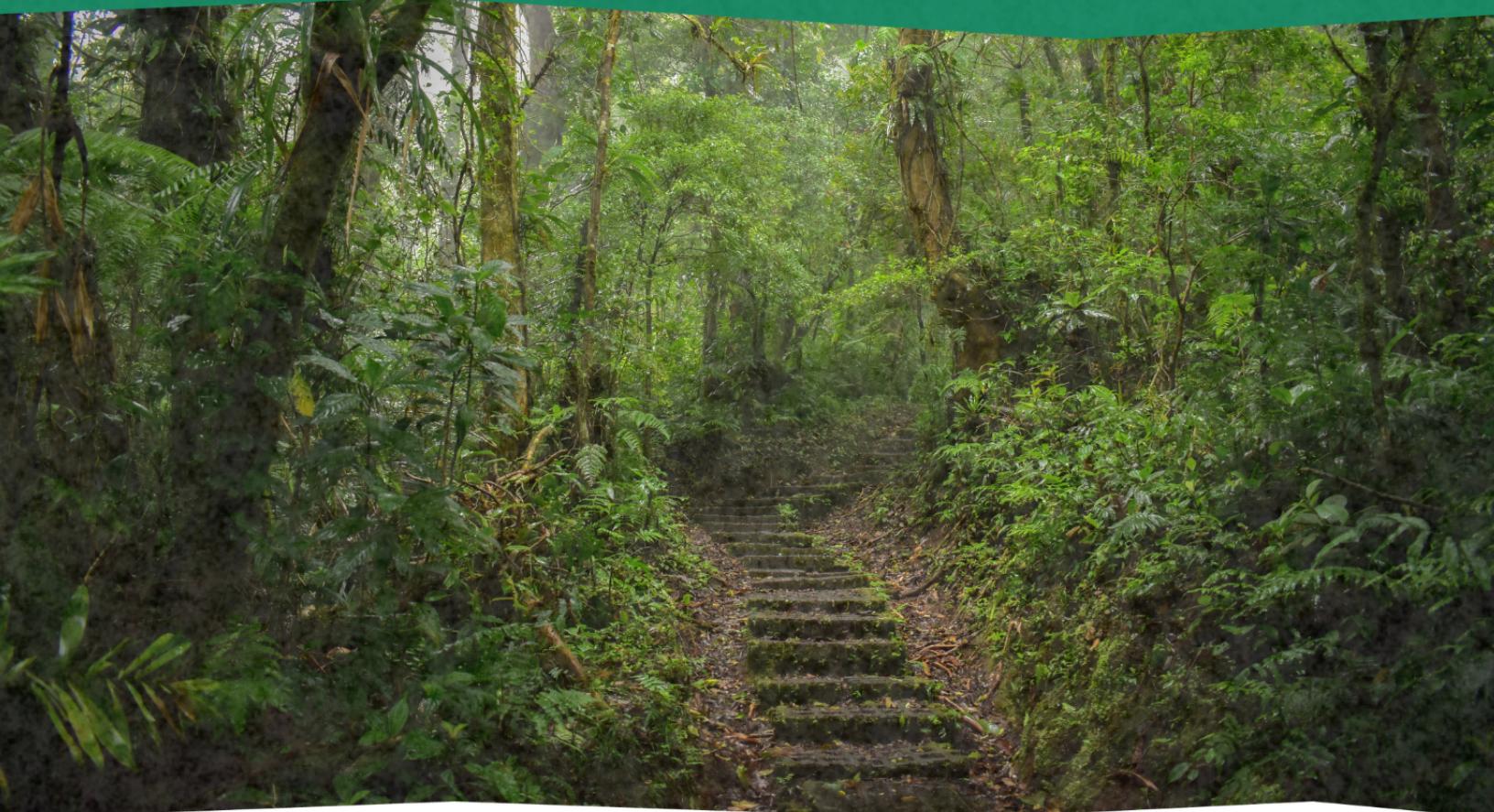


Plan Integral de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde

Versión Consolidada 2025



Este plan de manejo ha sido elaborado por el personal de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, funcionarios y asociados del Centro Científico Tropical. Además, la caracterización del área protegida y su diagnóstico (trabajos facilitados por FUNTROPOS) son documentos complementarios de esta sección propositiva del plan.

Derechos Reservados: © Centro Científico Tropical

Se autoriza el uso de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor siempre y cuando se mencione la fuente. Se prohíbe reproducir esta publicación para la venta o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Citar como:

Valverde, A. Hernández, C. (Ed.) (2025). Plan de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde. Centro Científico Tropical.

Diseño Gráfico editorial: Unidad de Comunicación Centro Científico Tropical

Fotografías: Unidad de Comunicación Centro Científico Tropical, Programas de manejo RBBNM, Brett Cole.

Tabla de Contenido

Agradecimientos	7
Presentación del plan	8
Capítulo I Introducción	9
Antecedentes de la reserva	9
Antecedentes del Plan de Manejo.....	12
Objetivos de Plan de Manejo.....	14
Procedimiento para la elaboración del Plan.....	15
Capítulo II Marco Institucional	20
El Centro Científico Tropical (CCT).....	20
Objetivos Estratégicos del CCT	21
Campos de Acción del CCT.....	21
Estructura organizativa.....	22
Marco conceptual de Monteverde.....	23
Capítulo III Diagnóstico Situacional.....	24
Resumen del contexto regional y local.....	24
Resumen de la gestión del Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) y su relación con la RBBNM	25
Caracterización Sociodemográfica de Monteverde	26
Composición de los hogares	27
Educación e idiomas.....	27
Salud y acceso a servicios	28
Situación económica.....	28
Vivienda, infraestructura y servicios	28
Participación comunitaria y percepción de bienestar.....	29
Implicaciones para la gestión del área protegida.....	29
Caracterización sociodemográfica del CBPC.....	29
Efectividad de gestión.....	32
Elementos Focales de Manejo (EFM).....	33
Bosque Nuboso.....	33
Herpetofauna.....	34
Aves migratorias altitudinales (Quetzal y Pájaro Campana).....	36
Sistema hídrico	39
Fuentes de Presión / Amenazas	41
Turismo no sustentable.....	41
Cambio climático	41
Extracción de agua para consumo humano (dentro de la Reserva)	42
Prácticas agropecuarias no sustentables.....	42
Ampliación de la frontera agropecuaria y urbana	42
Tala selectiva	42
Cacería y extracción de fauna.....	43
Mal manejo de aguas servidas (pluviales, negras y grises)	43
Desarrollo de infraestructura vial no sustentable.....	43
Minería de oro semi artesanal	43
Especies invasoras.....	44

Contaminación atmosférica	44
Implementación de medidas de manejo urgentes	55
Capítulo IV Marco Técnico para el manejo	57
Objetivos de manejo	57
Objetivos Primarios.....	57
Objetivos Secundarios.....	57
Categoría de manejo.....	57
Marco legal	58
Antecedentes de las zonas de manejo	58
Zonas de manejo actual y propuesta de zonificación.....	59
Consolidación de tierras, ampliaciones y ajustes en los límites	83
Capítulo V Programas y estrategias de manejo	84
Significado de la RBBNM	84
Estrategias para el manejo	85
Programas para el manejo.....	85
Programas y subprogramas de manejo actuales.....	87
Programas de manejo propuestos	88
Organigrama	88
Cronograma y presupuesto para el desarrollo del plan de manejo	90
Líneas estratégicas	90
Escenarios de programación	90
Cadena de resultados	133
Presupuesto para implementación del plan	135
Conclusiones del cronograma y presupuesto	144
Seguimiento de la programación y resultados	144

Índice de cuadros

Cuadro 1 Participantes de elaboración del Plan de Manejo.....	7
Cuadro 2 Resultados de evaluaciones de efectividad de gestión por ámbito.....	33
Cuadro 3 Identificación de amenazas para la RBBNM	44
Cuadro 4 Criterios de medición para el índice de impacto.....	45
Cuadro 5 Análisis del índice de impacto de las amenazas en la Reserva	46
Cuadro 6 Priorización de amenazas para el manejo	48
Cuadro 7 Amenazas priorizadas y relación con los EFM.....	48
Cuadro 8 Caracterización de amenazas / ilícitos en la RBBNM	49
Cuadro 9 Distribución de zonas de condición en las zonas de uso actuales.....	61
Cuadro 10 Matriz de zonificación por condición	62
Cuadro 11 Posibles medidas para atender la necesidad de nuevos programas	86
Cuadro 12 Modelo de cómo está estructurado el cronograma general	91
Cuadro 13 Calendario completo para la implementación de objetivos, metas, estrategias y actividades	91
Cuadro 14 Niveles de trabajo de la programación usando código EDT.....	99
Cuadro 15 Calendario por programa para la implementación de objetivos, metas, estrategias y actividades	100
Cuadro 16 Ejemplo de relación de planificación con cadena de resultados.....	134
Cuadro 17 Estrategias de conservación bajo un escenario pesimista.....	137
Cuadro 18 Indicadores de resultados y su propuesta de medición	145

Índice de gráficos

Gráfico 1 Distribución de la población del CBPC por comunidades.....	30
Gráfico 2 Estructura de la población del CBPC, 2013.....	30
Gráfico 3 Años de escolaridad de la población, 2013.....	31
Gráfico 4 Resultados de evaluaciones de efectividad en RBBNM	32
Gráfico 5 Porcentaje de dedicación de actividades por Líneas estratégicas	98
Gráfico 6 Programas responsables de la ejecución del plan	99
Gráfico 7 Costo anual para implementación del plan de manejo.....	135
Gráfico 8 Inversión requerida por línea estratégica	136
Gráfico 9 Costos de la programación en escenario pesimista (línea estratégica)	143
Gráfico 10 Costo programación escenario pesimista (año)	144

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Vínculo entre las diferentes líneas estratégicas propuestas para el plan de manejo	17
Ilustración 2 Temporalidad de los primeros objetivos estratégicos propuestos	18
Ilustración 3 Marco metodológico	19
Ilustración 4 Campos de acción del CCT	22
Ilustración 5 Organigrama del Centro Científico Tropical	23
Ilustración 6 Cuencas dentro del CBPC.....	26
Ilustración 7 Acciones propuestas a partir de las presiones.....	56
Ilustración 8 Acciones propuestas en el FODA.....	56
Ilustración 9 Organigrama de la RBBNM	89

Índice de mapas

Mapa 1 Ubicación de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde y sus áreas protegidas cercanas	24
Mapa 2 Integración de zonificación por uso y condición	60

Agradecimientos

Se agradece a todas las personas que participaron en la construcción de este plan de manejo, en especial a quienes contribuyeron tanto en esta sección propositiva, como en el diagnóstico y la caracterización que fueron elaborados en 2019.

Particularmente para esta sección del plan de manejo se agradece al personal de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, al comité técnico del SiREP, a las gerencias de desarrollo y administrativa, a la dirección del CCT y los miembros de la junta directiva que participaron. La lista completa de participantes se incluye a continuación:

Cuadro 1 Participantes de elaboración del Plan de Manejo

Lista de participantes	
Adriana Fernández, Enlace técnico de la Gerencia de Desarrollo	León González, Miembro Asociado CCT
Alejandro Villarreal Medica, Encargado de Contabilidad RBBNM	Lilliana González, Jefatura del Programa de Atención al Visitante
Alexander González, Coordinador del Programa de Corredores Biológicos	Luis Obando Arguedas, Jefatura Mantenimiento
Álvaro Rodríguez, Programa Control y Protección	Mario Mejía, Administrador del Refugio de Aves Dr. Alexander Skutch "Los Cusingos"
Angie María Acevedo Loría, Asistente de Investigación	Mercedes Díaz, Jefatura del Programa Educación Ambiental
Arelys Brenes, Asistente Gerencia SiReP	Michael Moya, Consultor
Bernal Herrera-Fernández, Miembro Asociado CCT	Noelia Molina, Asistente Administrativa Técnica de la Gerencia de Desarrollo
Carlos Hernández, Gerente de la RBBNM & Gerente Sistema de Reservas Privadas	Rafael Bolaños, Miembro Asociado CCT
Cristina Campos, Talento Humano CCT	Raquel Gómez, Gerente Desarrollo CCT
Derniert Rodríguez Picado, Guarda Forestal	Raúl Solórzano, Director Ejecutivo CCT
Elizabeth Brenes Martínez, Encargada de recepción, Atención al Visitante.	Sylvia María Guzmán Rodríguez, Asistente Educación Ambiental
Fabricio Camacho, Jefatura Programa Académico	William Aspinall, Miembro Asociado CCT
Geiner Alvarado, Jefatura del Programa Control y Protección	William Leyton, Encargado Servicios Generales
Gilberto Montero Zárate, Guarda Forestal	Wilson Salas, Asistente de Investigación
José Pablo Huertas Vásquez, Asistente de Investigación	Yancy Chavarría, jefa Contable
José David Santamaría Villegas, Encargado reservaciones, Atención al Visitante.	Yérica Muñoz Cordero, Asistente Jefatura, Atención al Visitante.
Juan Fuentes, Programa Control y Protección	Yoryineth Méndez, Jefatura del Programa de Investigaciones y subgerente RBBNM
Laura Mairena, Gerente Administrativa Financiera	Un agradecimiento especial a quienes participaron en las etapas previas de caracterización y diagnóstico.

Presentación del plan

Para el Centro Científico Tropical (CCT) es un placer presentar este nuevo Plan de Manejo para su Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM). La importancia de este plan de manejo radica en que será el instrumento de planificación que regirá el quehacer de la reserva y sus diferentes programas por los próximos 10 años.

Este año 2022, el CCT cumple 60 años de existencia y su RBBNM 50 años, mucho se ha aprendido sobre su manejo en estos años, mucha experiencia se ha generado y es por ello que hoy día la RBBNM se ve a nivel nacional e internacional como un modelo de gestión en manejo de Áreas Silvestres Protegidas (ASP) privadas y económicamente sostenible, a tal punto, que cada año es visitada por unas 100 mil personas donde, además de público en general, destaca la visita de académicos, políticos y gestores de ASP de diferentes regiones del planeta que llegan con el objetivo de entender y aprender sobre su modelo de gestión.

Así pues, la RBBNM es un área silvestre protegida de carácter privado que es propiedad del CCT, forma parte de su Sistema de Reservas Privadas (SiReP) y desde su creación, el 6 de octubre de 1972 se ha manejado siguiendo los lineamientos establecidos por las categorías de manejo de áreas silvestres protegidas siendo así que hoy día y bajo la protección de sus 4125 ha se hacen acciones de investigación que a su vez sirven de insumos para ejecutar actividades de educación ambiental, gestión del ecoturismo, procesos académicos y por supuesto también se llevan a cabo acciones en todo lo que tiene que ver con protección del recurso y de sus visitantes además de mantenimiento de la infraestructura y gerencia en general.

Este nuevo plan de manejo tendrá vigencia del 2021 hasta el 2031 con revisiones periódicas para su seguimiento y evaluación cada 3 años. Incluye acciones generales para el desarrollo de cada uno de sus programas de manejo, pero también indica que para cada uno de ellos es necesario generar un plan temático con mayor detalle de su quehacer, de ahí se genera un plan anual operativo con su presupuesto que será el instrumento base de ejecución tanto de los planes temáticos como del plan de manejo mismo.

Por lo anterior y como una organización que se ha destacado en mirar hacia el futuro, pero bajo un marco de planificación estratégica es que el CCT decidió elaborar este nuevo documento haciendo partícipe para ello a sus asociados y sus colaboradores. El producto final es el resultado del esfuerzo técnico y profesional de cada uno de ellos de quienes como Director Ejecutivo del CCT me siento orgulloso y agradezco profundamente sus aportes y disponibilidad para que en los próximos 10 años la RBBNM siga siendo un modelo a seguir en gestión de Áreas Silvestres Protegidas (ASP), así como en gestión de Corredores Biológicos.

**Raúl Solórzano Soto
Director Ejecutivo**

Capítulo I Introducción

Antecedentes de la reserva

La Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM) tiene una importancia intrínseca para los procesos ecológicos, la biodiversidad y las dimensiones sociales, históricas y económicas, de la región en la que se encuentra inmersa, no obstante, sus contribuciones superan la realidad costarricense, generando impactos positivos inclusive en diferentes países de Latinoamérica e inclusive África.

Como laboratorio vivo, la RBBNM ha consolidado un modelo de conservación integral a través del trabajo de destacados científicos y apasionado personal de la organización, en el que se destaca su exitoso modelo de gobernanza, la gestión a escala de paisaje, la sostenibilidad a largo plazo y la generación de beneficios en las comunidades aledañas.

La experiencia de la RBBNM ha sido capitalizada por el Centro Científico Tropical (CCT) para el establecimiento de su Sistema de Reservas Privadas (SIREP), además, el impacto del modelo de conservación trasciende las propiedades del CCT porque su existencia potencia el establecimiento de otros esfuerzos de conservación públicos y privados. Por otro lado, la extensión comunitaria, la educación ambiental y la participación de las APP en el marco de corredores biológicos favorece la sensibilización y la conservación del medio ambiente en la región del CBPC (Arguedas y Valverde, 2018).

El establecimiento de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde puede dividirse en tres períodos a saber:

Primer periodo: El establecimiento del CCT y la RBBNM (1962 a 1985)

Segundo periodo: El afianzamiento territorial y operativa de la RBBNM (1985 a 2004)

Tercer periodo: La consolidación del modelo de gestión de la RBBNM (2004 a 2019)

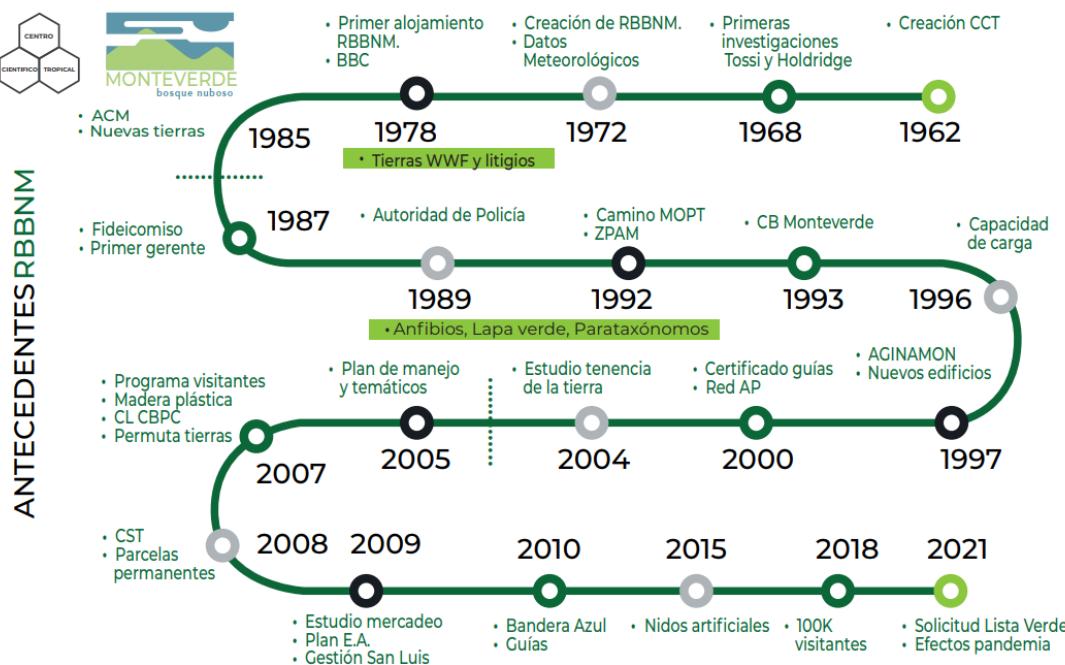


Ilustración 1 Antecedentes de la RBBNM

En el primer periodo que va desde 1962 a 1985 se tiene como hitos más relevantes la creación del Centro Científico Tropical, en 1962 y posteriormente la creación de Reserva biológica Bosque Nuboso Monteverde en 1972.

Una de las principales características de dicho periodo fue el reconocido liderazgo de varios actores, en especial del campo científico especialmente de los Doctores Leslie Holdridge, Joseph Tossi y Robert Hunter, que ayudaron a consolidar lo que hoy en día es el CCT, pero también referentes para la llegada de otros connotados científicos al país, así como para motivar a muchos de los que llegarían a convertirse en científicos costarricenses.

Dentro de los trabajos más destacados del CCT y de este grupo de referentes en temas de la conservación tropical se puede mencionar el sistema de zonas de vida de Holdridge, las recomendaciones que se realizaron para la creación de varias áreas protegidas que actualmente posee Costa Rica, e inclusive, como pioneros de estudios de impacto ambiental en el país, así como más de un centenar de investigaciones.

A inicios de la década de los setenta y a través de las gestiones del Dr. George Powell, su esposa y el cuáquero Wilford Guindon, el CCT recibió 328 hectáreas de terreno para conservar una muestra representativa del bosque nuboso de la cordillera de Tilarán, al cual en 1973 por medio de una estrategia de compra de tierras se sumaron otras 1.700 hectáreas. En esa misma década se adquirieron más terrenos para consolidar la RBBNM.

Esta década de los setenta fue muy relevante también para impulsar la investigación en el AP pues gracias al aporte de John Campbell se estableció una serie de registros meteorológicos de alta calidad que han sido la base para realizar estudios relacionados con cambio climático.

A mediados de la década de los setenta se comienza la recepción de visitantes, en especial investigadores y aficionados a la observación de aves, varios de ellos motivados por un documental que realizó la BBC.

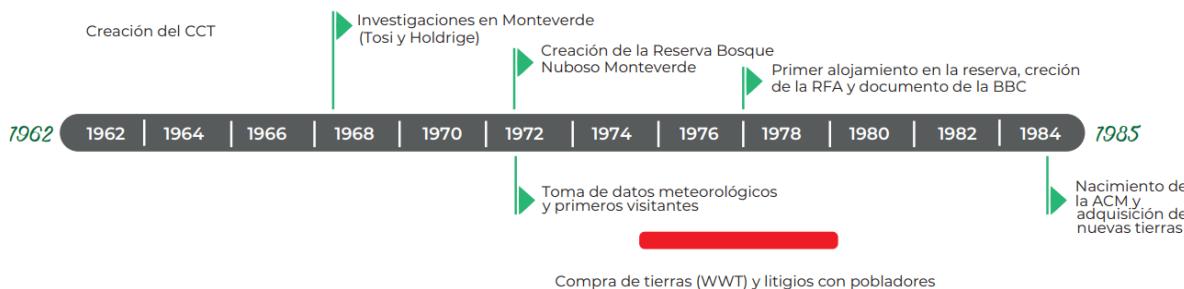


Ilustración 2 Primer periodo de antecedentes

El segundo periodo se podría considerar desde 1985 al 2004, donde el fortalecimiento de la sostenibilidad financiera del área protegida, la consolidación de una estructura organizacional administrativa y la afluencia de turismo tanto en el AP como en zonas aledañas fue lo más destacado.

La sostenibilidad financiera de la reserva desde la década de los ochenta se fue dando por el incremento continuo de visitantes, que además contribuyó con la construcción de un fideicomiso.

Desde el punto de vista administrativo al cierre de la década de los ochenta se designó el primer gerente de la RBBNM, lo que permitió tener personal que comenzara a gestionar este espacio ya no solo como un centro de investigación, sino que pudiera ver la complejidad de actividades y de presiones que tenía el área protegida.

En lo que a generación de conocimiento se refiere este periodo fue trascendental pues se pudo documentar el declive de anfibios en el área, entre ellos la desaparición del sapo dorado (*Bufo periglines*) y registrar por última vez un avistamiento de lapa verde (*Ara ambiguus*). Dicha situación, atrajo la atención de la comunidad científica.

Como otros aspectos clave desde el punto de vista de gestión fue la creación de la red de áreas protegidas privadas del Centro Científico Tropical, donde se incluye además de la RBBNM, la Estación

Biológica San Luis, el Refugio de Aves, Reserva Dr. Alexander Skutch y la Reserva Forestal Kelady. En el proceso evolutivo de gestión esta pasaría a llamarse Sistema de Reservas Privadas (SiReP).

Para cerrar este periodo se destaca la elaboración de un estudio de tenencia de la tierra realizado en 2004, el cual le permite a la RBBNM tener claridad de cuál es la situación real de terreno en el que se encuentra.

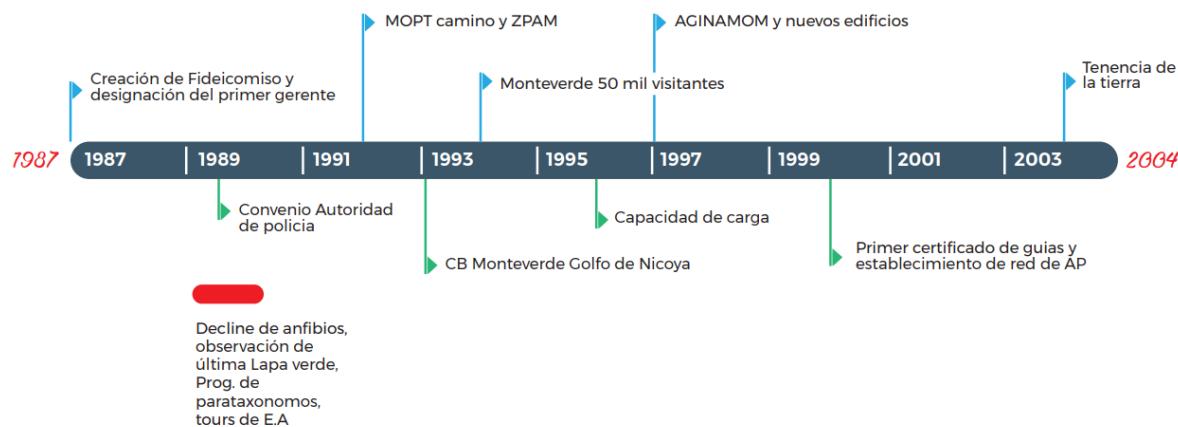


Ilustración 3 Segundo periodo de antecedentes

El tercer periodo se caracteriza por ayudar a la consolidación de un sistema de gestión ordenado, guiado por instrumentos de planificación y con estrategias de fortalecimiento y posicionamiento de los diferentes programas de la Reserva, elementos que caracterizan al manejo moderno de áreas protegidas. En este periodo se produjo, además, el primer plan de manejo y planes temáticos para los diferentes programas del AP.

En lo que respecta al trabajo con otros actores clave, se generó un pacto con la Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM), para hacer una permuta entre terrenos de ambas instituciones para facilitar la gestión y además se consolidó el comité local del Corredor Biológico Pájaro Campana. Ambos aspectos ayudaron a seguir fortaleciendo el liderazgo de la RBBNM en la gestión a escala de paisaje.

En el área de turismo se continua el acelerado crecimiento de la actividad y dada la relevancia que tiene el mismo para el AP y para las comunidades se crea el programa de gestión de visitantes.

Seguido de la creación del programa de visitantes se realiza lo mismo con investigación, creando un programa que no solamente ayuda a ordenar la gran cantidad de investigaciones que se iban produciendo, sino que establece una ruta para la producción de nueva investigación generada por el mismo personal de la RBBN.

Para el programa de investigaciones se refiere, el año 2008 fue fundamental para las labores de monitoreo en la Reserva, pues es aquí, que se establecen parcelas permanentes.

En 2017, un hito importante fue el establecimiento del Programa de Corredores Biológicos por medio del cual el SiReP empieza a desarrollar de manera más sistemática una gestión a escala de paisaje. Por último, al cierre de esta década se obtienen la Certificación de Sostenibilidad Turística (CST) y de Bandera Azul Ecológica, además de que se toma la decisión de someter una candidatura para convertirse en AP con distinción de Lista Verde de la UICN.

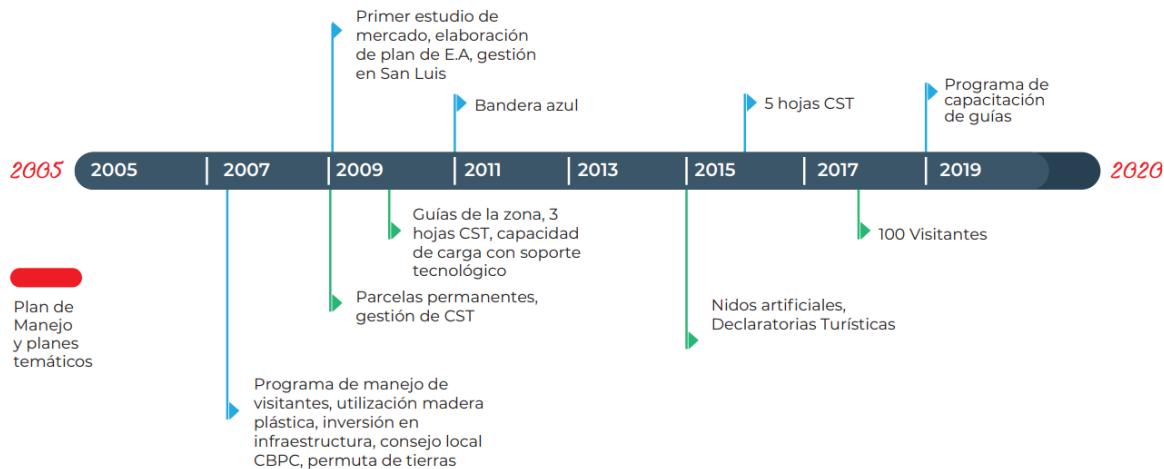


Ilustración 4 Tercer periodo de antecedentes

El cuarto periodo que caracterizará la gestión de la RBBNM posiblemente esté dado por los cambios que la gestión del AP deba implementar a raíz la pandemia generada por el COVID-19 (bioseguridad, por ejemplo) y por la ejecución de acciones de este nuevo plan de manejo.

Antecedentes del Plan de Manejo.

En 2005, se elaboró el plan de manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, el cual contó con una actualización en 2013. Este instrumento ha orientado la gestión hasta hoy y es indudable que el mismo le ha permitido a la reserva irse consolidando como un área protegida con un enfoque de manejo moderno.

Durante el periodo comprendido entre 2005 y 2021 hay muchos logros y lecciones que se pueden compartir, entre ellos: Se define trabajar en base a 5 programas de manejo, ellos son Protección, Manejo y Monitoreo de Recursos (Investigación), Educación Ambiental, Atención de Visitantes y Administración y Operaciones. Para cada uno de los programas se elaboró un plan temático y de cada plan temático se elabora un plan anual operativo (PAO) y su presupuesto. Es a través de estos PAO que se definen las acciones para la ejecución de los planes temáticos y por ende del plan de manejo.

Para evaluar la ejecución del plan aproximadamente cada 3 años se realizaron talleres en donde se aplica la estrategia de monitoreo de la gestión para el caso de áreas protegidas, se analiza lo ejecutado y se definen acciones que se deben realizar para la continuidad del plan.

Es importante recalcar que, durante la ejecución del plan de manejo el CCT decide hacer una serie de inversiones en infraestructura como el albergue, la recepción, el taller de mantenimiento, así como oficinas de gerencia, educación ambiental, contabilidad, laboratorio, parqueo, entre otros.

Quizás una de las acciones más relevantes es la solicitud que el CCT hace a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza con el fin de que su RBBNM sea proponente a la candidatura a la Lista Verde de esta organización. La UICN acepta que la RBBNM aplique. De lograrse esta designación durante el trascurso de vigencia de este plan la RBBNM sería la primera ASP de carácter privado en el mundo en lograr esta distinción.

También otro gran logro que se realizó durante del periodo de vigencia del plan anterior fue que la RBBNM contara con personal altamente calificado para ejecutar sus funciones en cada uno de los programas. Esto se logró a través de capacitaciones en cada campo o bien contratando personal idóneo de acuerdo con la definición de perfiles para cada puesto.

Mucho se ha logrado durante este periodo en mejora a la atención de los visitantes, en investigación en educación ambiental en mantenimiento en protección y más recientemente el CCT ha definido un nuevo programa para la gestión del reserva y del SiReP en general, este es el programa Académico con el cual se pretende genera cursos que permitan diseminar en estudiantes universitarios el modelo de gestión de la RBBNM la cual es un ejemplo en Gestión de un área protegida privada y económicamente sostenible.

En el marco del manejo adaptativo, esos logros y lecciones son parte de los aprendizajes institucionales que se deben integrar en el manejo del área protegida. Una de las mejores maneras de hacerlo es integrándolos en el plan de manejo, pero siendo que la vigencia de este ha concluido, la decisión de la Junta Directiva del CCT es que se elabore un nuevo Plan General de Manejo (PGM) en el que encontrarán espacio para ser integrados.

A raíz de esta decisión, desde 2019 se comenzó con el proyecto de “Elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, Centro Científico Tropical”, concebido en dos partes: la primera de ella para la elaboración de la caracterización y diagnóstico situacional y la segunda la elaboración de la etapa propositiva de plan de manejo.

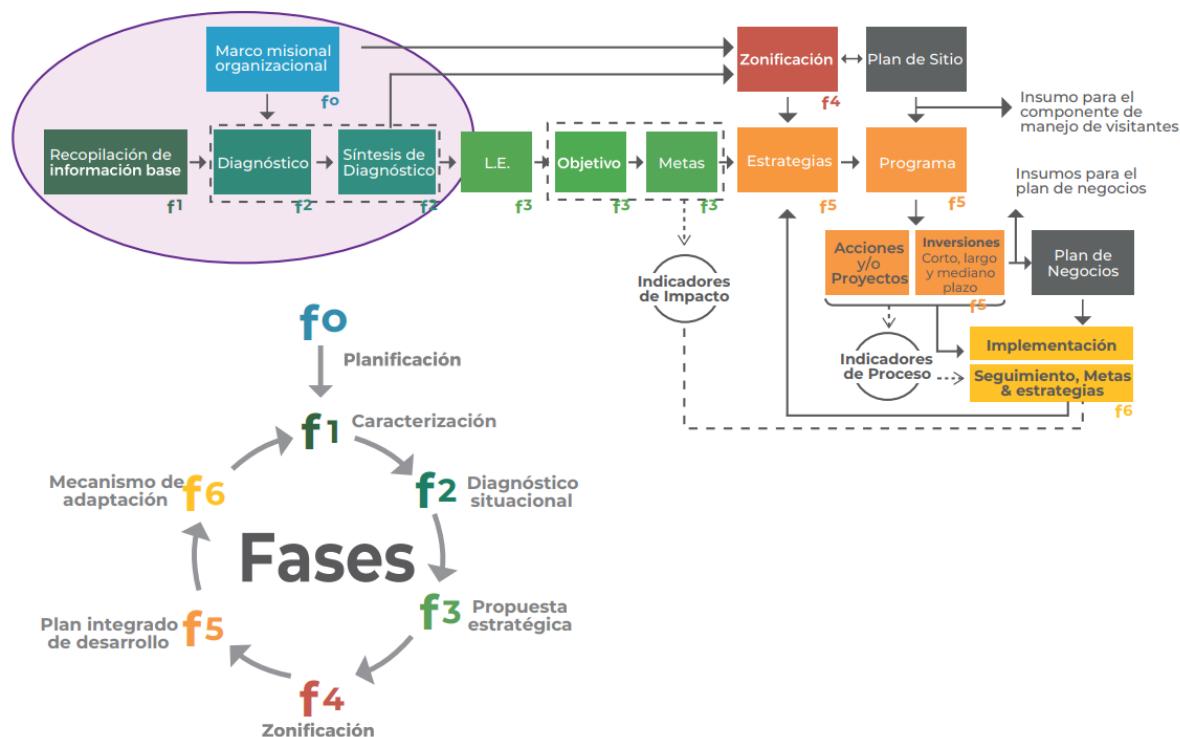
La Fundación Tropos fue la responsable de la consultoría de caracterización y diagnóstico llevada a cabo entre agosto de 2019 y febrero de 2020. La segunda parte enfocada en la etapa propositiva se desarrolló entre febrero y noviembre de 2021 y es la que se comparte en este documento.

El diagnóstico contempló la parte analítica del proceso de planificación, valorando aspectos clave para la gestión, los grandes desafíos que deberá asumir la RBBNM en los próximos años, de manera que esto le permita gestionar adecuadamente los problemas prioritarios, aprovechar las oportunidades que se le presentan y construir la Visión que se desea para el futuro.

El marco metodológico para este proceso analizó tres aspectos principales:

- a) Análisis de la conservación, utilizando como base un proceso adaptado de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CMP, 2013) y los lineamientos de la guía de planificación del SINAC (SINAC, 2013a). A través de este análisis se valoraron amenazas y estado de conservación del recurso. Con eso se elaboró un modelo conceptual del territorio, que resume lo que ocurre en la RBBNM en materia de amenazas a su patrimonio natural.
- b) El análisis de las externalidades, en el que se identifican y priorización de los servicios ecosistémicos y la manera como estos impactan el bienestar humano. También se analizan los impactos que el entorno genera sobre el estado de salud de los ecosistemas del área.
- c) El análisis de la gestión institucional, que se realizó revisando los resultados de las evaluaciones de la efectividad de la gestión y por medio de un FODA a cada uno de los programas existentes.

La lógica de construcción del plan de manejo como un todo se puede visualizar en el siguiente diagrama, y se resaltan las actividades desarrolladas durante la primera etapa el trabajo con un círculo sobrepuerto, es decir, el marco misional, la recopilación de información de base, el diagnóstico y su respectiva síntesis.



Fuente: CCT (2019)

Ilustración 5 Diagrama metodológico para la elaboración del plan

Objetivos de Plan de Manejo

Como objetivo general de esta propuesta se propone:

“Elaborar el Plan General de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde y coordinar planes asociados para establecer la ruta de gestión que debe seguir el área protegida”

Como objetivos específicos se establecen:

- Definir la propuesta estratégica del Plan General de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.
- Proponer una zonificación mixta para la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde tomando en cuenta la zonificación actual por uso y la propuesta por Kohl y Herrera (2021).
- Construir el plan integrado de desarrollo para la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.
- Supervisar el desarrollo del plan de manejo de visitantes de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.
- Supervisar el desarrollo de las iniciativas del plan de negocios del CCT que tienen vínculo directo con la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.
- Definir mecanismos de adaptación del Plan General de Manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.

Procedimiento para la elaboración del Plan

Al igual que para la etapa de elaboración del diagnóstico y caracterización del plan de manejo, en este caso se tomó como las siguientes 3 fuentes documentales:

- Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación.
- Guía para el diseño y formulación del Plan General del manejo de las áreas de vida silvestres protegidas de Costa Rica.
- Modelo de Conservación Privada del SiReP.

Además de estas fuentes, se utilizó el mismo diagnóstico y la caracterización realizada en 2019 para la RBBNM, junto a una serie de ejercicios de construcción conjunta en el que participó un total de 35 personas, entre ellas 30 funcionarios del CCT, 4 asociados y 1 consultor.

El enfoque de trabajo por resultados fue la orientación que se siguió para el desarrollo de las fases restantes en la construcción del plan de manejo.

En total se realizaron 5 talleres para la construcción del plan a saber:

- Taller para presentar diagnóstico, caracterización y para integrar acciones, recomendaciones del diagnóstico en líneas estratégicas, objetivos y metas (propuesta estratégica).
- Taller para determinar metas (logros, resultados), con base en las actividades contenidas en objetivos estratégicos y en otras actividades adicionales
- Taller para definir estrategias para alcanzar las metas, revisión de funcionamiento de programas.
- Taller para la construcción de la cadena de resultados.
- Taller para revisión de zonificación por condición y ejercicio de revisión de estrategias y metas por parte de los diferentes Programas de Manejo.

El primer ejercicio grupal consistió en la **Actualización de recomendaciones y acciones**: que consistió en validar la relevancia de las propuestas contenidas en el diagnóstico, en el sentido de su pertinencia y de actualidad y, por otro lado, identificar nuevas recomendaciones que se pudieron generar durante el periodo de más de un año entre la finalización del diagnóstico y este ejercicio. Inicialmente se trabajó con 114 acciones que después se fueron ajustando, uniendo e integrando nuevas actividades para llegar a 116 acciones.

El segundo ejercicio fue el de agrupamiento de recomendaciones y acciones: Cada uno de los grupos de trabajo tuvo asignadas una serie de recomendaciones y acciones e intentaron agruparlas de acuerdo con la afinidad entre las mismas. El ejercicio fue presentado en plenaria y a partir de diversos intercambios se llegó a 16 grupos de acciones. Ese agrupamiento en detalle se puede encontrar en [Ecosystem Graph | 7Vortex](#)

Un total de 114 acciones, se relacionaron con 16 áreas que aparecen en este diagrama.



Ilustración 6 Áreas generales de relacionamiento

Un mayor tamaño de la esfera refleja la cantidad de relaciones que tiene con otras acciones.

El ejercicio de agrupamiento permitió al equipo de trabajo ver cómo el accionar de área protegida supera las barreras de programas de manejo, con esto se intenta promover una visión más holística de la misma. El **construir este diagrama en 7 Vortex** fue el tercer ejercicio.

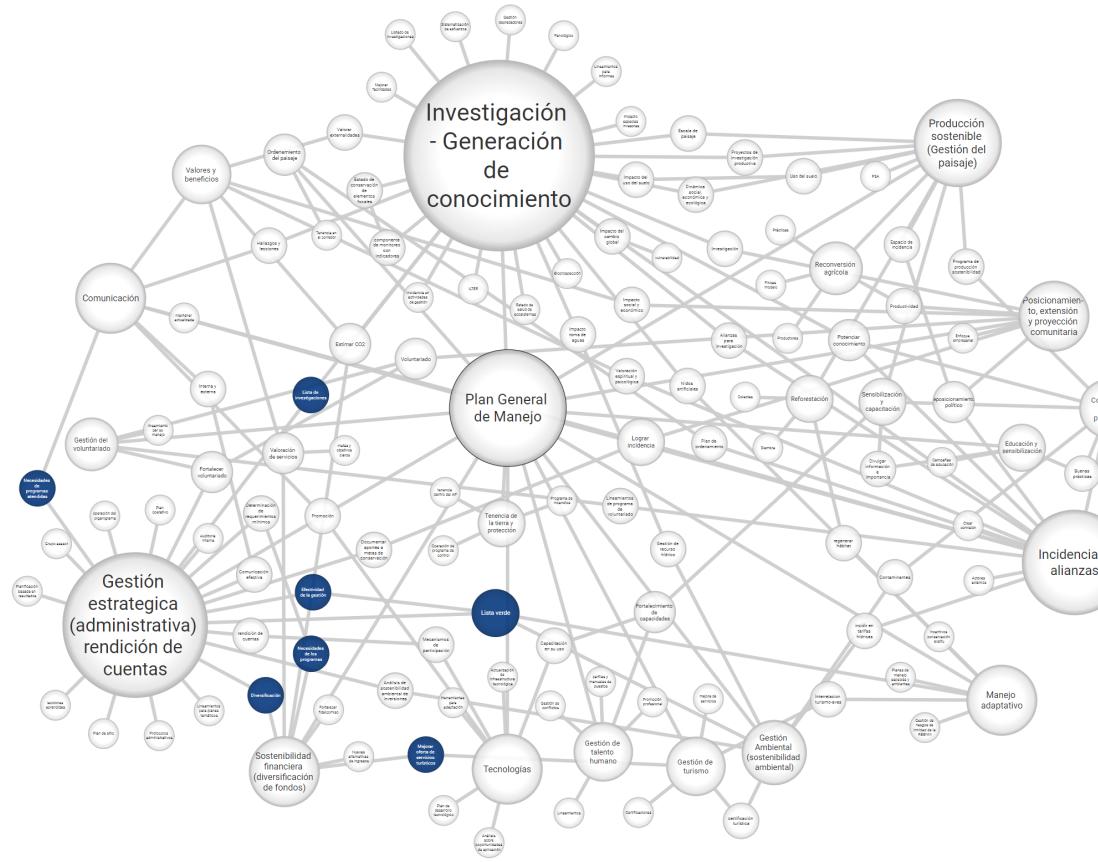


Ilustración 1 Vínculo entre las diferentes líneas estratégicas propuestas para el plan de manejo

Como cuarto ejercicio se tuvo la **elaboración de líneas estratégicas y objetivos**: Para cada uno de los grupos de acciones y recomendaciones se estableció un nombre para la línea estratégica y entre uno y tres objetivos con aspiraciones a ser alcanzadas dentro de un plazo de 10 años. De esta manera se llegó a 37 objetivos en 16 áreas estratégicas. Estos objetivos tuvieron como características estar **orientado al impacto, ser medibles, limitado en el tiempo y específicos**.

La temporalidad de los objetivos estratégicos fue graficada como se muestra a continuación para llamar la atención de dónde se estaba poniendo el esfuerzo y validar además si los mismos verdaderamente eran estratégicos.

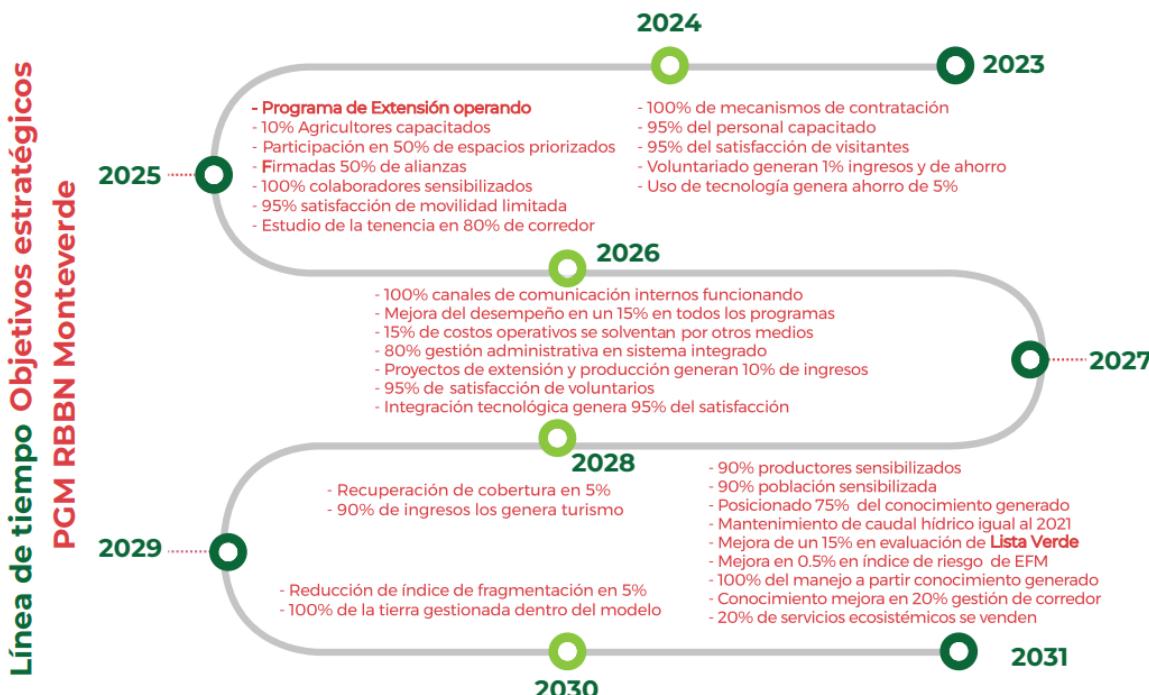


Ilustración 2 Temporalidad de los primeros objetivos estratégicos propuestos

Como quinto ejercicio se **revisaron los objetivos a la luz de sus duraciones**: esto para una adecuada determinación de fechas de ejecución, así como mejoras en la redacción con sus respectivas justificaciones.

Una de las dificultades que se encontró al revisar las propuestas de objetivos estratégicos fue que gran parte de ellas estaban presentadas en formato de proceso y no de resultado, por lo que el sexto ejercicio implicó un trabajo de facilitación para **redactar los objetivos en formato de resultados**, tomando como base los motivos por los cuales cada grupo proponía sus diferentes grupos de acciones. A raíz de esta facilitación, cambió considerablemente los objetivos, las estrategias, las metas y las actividades.

El séptimo ejercicio consistió en **revisar la propuesta de zonificación por condición** de Kohl y Herrera (2021) para analizar la complementariedad con el trabajo propuesto en el plan y la zonificación anterior. Con los insumos de líneas estratégicas, objetivos, metas, estrategias y actividades se siguió al octavo ejercicio, que consistía en la **construcción de un cronograma** utilizando el MS Project, en el cual se establecen además los responsables (Programas de manejo), tiempos y vínculos entre actividades, además de permitir crear una línea de base para ir valorando la implementación del plan.

Como noveno ejercicio, se construyó el **presupuesto para implementación de actividades**, asociando costos por actividades.

El décimo ejercicio fue la **construcción de la cadena de resultados** que asoció los objetivos estratégicos del plan con las presiones y fuentes de presión de los Elementos Focales de Manejo (EFM).

Cómo undécimo ejercicio se construyó un **escenario pesimista para el plan de manejo**, en caso de que algunas de las condiciones actuales cambien y se deban priorizar acciones.

Por último, se establecieron **indicadores de impacto para medir los resultados** de la aplicación de las acciones propuestas en el plan.

Es importante destacar que cada ejercicio de trabajo conjunto, se fueron alternando los miembros de los equipos de trabajo, los cuales se enriquecieron a través de ajustes o consultas, cada uno de los objetivos estratégicos, metas, líneas estratégicas y actividades.

El proceso puede verse gráficamente en la siguiente ilustración.

MARCO METODOLÓGICO



PLAN DE MANEJO RBBNM

Ilustración 3 Marco metodológico

Capítulo II Marco Institucional

El Centro Científico Tropical (CCT)

El Centro Científico Tropical (CCT) desde su fundación ha tenido un papel de gran relevancia para la conservación de la biodiversidad tanto en Costa Rica, como fuera de estas las fronteras. Es una Organización No Gubernamental (ONG), fundada en 1962 y declarada de interés público en 1995.

El impulso para la creación del Centro se da a través de un pequeño grupo de científicos naturalistas que tenían la intención de formar una organización privada que se enfocara en estudiar, analizar y divulgar la importancia que tienen los ecosistemas del trópico de Costa Rica para el desarrollo ambiental, social y económico del país. Filosóficamente concebían una organización apolítica y sin burocracia, donde fueran tomadas de manera consultada y siempre bajo el marco de la solidaridad, la honestidad, el respeto, la tolerancia y la ética.

Desde aquel momento y hasta la fecha el CCT ha sido capaz de influir técnicamente sobre las decisiones de los líderes políticos, anteponiendo en ellos su visión de que el desarrollo de la nación debe sustentarse sobre la base de un uso responsable de los recursos naturales y una adecuada conservación de los bosques, sus ecosistemas y su biodiversidad, con lo cual se logrará una mejora en la calidad de vida de los habitantes del país.

Cabe destacar que también el CCT a través de sus miembros asociados y en diferentes momentos, ha apoyado técnica y científicamente las decisiones y la solución de problemas para el manejo y desarrollo de ASP del país, contribuyendo también en la creación de varias de las ellas.

Un hecho digno de mencionar es el aporte individual que sus miembros asociados han hecho tanto para el desarrollo del país como a nivel global, entre los que cabe mencionar las metodologías científicas de aplicación universal, como la del Dr. Leslie Holdridge, autor del Sistema de Zonas de Vida del Mundo y la del Dr. Joseph Tosi, autor de la determinación de la Capacidad de Uso Mayor de las Tierras, así como el aporte indiscutible del Dr. Alexander Skutch para la ornitología pues, realizó estudios completos de la vida de alrededor de 300 especies de aves tanto de Costa Rica como de otros sitios del trópico de América.

Hoy día el CCT es reconocido en América Latina como una ONG destacada por sus aportes en la investigación y la gestión ambiental, así como en el manejo privado de ASP. Para lograr sus objetivos de creación el CCT ha establecido su misión, su visión, sus objetivos estratégicos y sus campos de acción que se detallan a continuación.

MISIÓN *Generar, aplicar y divulgar conocimientos para promover políticas y mejores prácticas social y ambientalmente responsables con énfasis en los trópicos.*

VISIÓN *Es una organización que promueve soluciones y nuevos enfoques en la elaboración de modelos de gestión ambiental y desarrollos tecnológicos con proyección hacia el desarrollo sostenible*

Principios de actuación del CCT

Orgullo de hacer las cosas bien: excelencia, rigurosidad científica, hacer la diferencia en nuestro trabajo.

Compartir: transparencia y diseminación democrática de la información y del conocimiento.

Trabajo en equipo: propósito, compromiso, comunicación, involucramiento, proceso, confianza.

Propositivo: anticipación, iniciativa, proactividad, innovación, creatividad.

Beligerancia ante la corrupción: exigir justificaciones, denuncia.

Ética: lealtad, honestidad, transparencia.

Neutralidad ideológica.

Predicar con el ejemplo: incorporar la misión, la visión y los principios al quehacer diario.

Objetivos Estratégicos del CCT

- Consolidar una red de reservas privadas participando activamente en el desarrollo de sus corredores biológicos.
- Promover que la población general participe en la gestión de la conservación de los recursos biológicos y físicos.
- Fomentar la investigación y prestación de servicios científicos en los países que tienen ecosistemas tropicales.
- Análisis de los problemas y las políticas ambientales con el fin de proponer soluciones alternativas e incidir en la conservación de los ecosistemas y el desarrollo sostenible en la zona tropical.

Campos de Acción del CCT.

Como campos de acción, el CCT ha definido los servicios científicos, la gestión de áreas protegidas, la educación, la investigación y desarrollo y el análisis de políticas.



Ilustración 4 Campos de acción del CCT

Estructura organizativa

La estructura organizativa del Centro Científico Tropical contempla como autoridad máxima a la asamblea de asociados y seguido de la asamblea se cuenta con la junta directiva.

A nivel administrativo la autoridad máxima la ejerce la dirección ejecutiva que cuenta con el apoyo de las gerencias de desarrollo, administrativa financiera y de áreas protegidas. Bajo la dirección de cada gerencia se encuentra el programa de corredores biológicos y la administración de las áreas protegidas y bajo estas se cuenta con las jefaturas de programas y, por último, el personal que labora dentro de los subprogramas o unidades asistenciales.



Ilustración 5 Organigrama del Centro Científico Tropical

Marco conceptual de Monteverde

La Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde que desde su creación buscaba convertirse en referente en la conservación de una muestra representativa de ecosistemas de la cordillera de Tilarán, no solamente ha cumplido con este postulado, sino que conforme han pasado los años ha ido posicionándose como un espacio de gestión territorial ejemplar.

Para el nuevo periodo que se inicia con la elaboración del plan de manejo, la Reserva continua con su ruta de convertirse en referente, tal cual se menciona en su Misión y Visión.

MISIÓN

Conservar una muestra representativa y funcional de los ecosistemas terrestres en la Cordillera de Tilarán, para mantener los bienes y servicios que estos prestan a las comunidades locales y la sociedad en general.

VISIÓN

La RBBNM gracias a un modelo de gestión privada, innovador y en constante mejoría, protege efectivamente los recursos naturales presentes en el área y conoce adecuadamente sus elementos focales de manejo, mejorando su adaptación y resiliencia ante el cambio climático, al tiempo que proporciona de forma diferenciada (ciencia y educación) servicios y actividades recreativas y de ecoturismo que favorezcan la conservación de los recursos naturales presentes en la reserva y contribuyan con el desarrollo socioeconómico de las comunidades localizadas en el entorno de la reserva (zona de amortiguamiento).

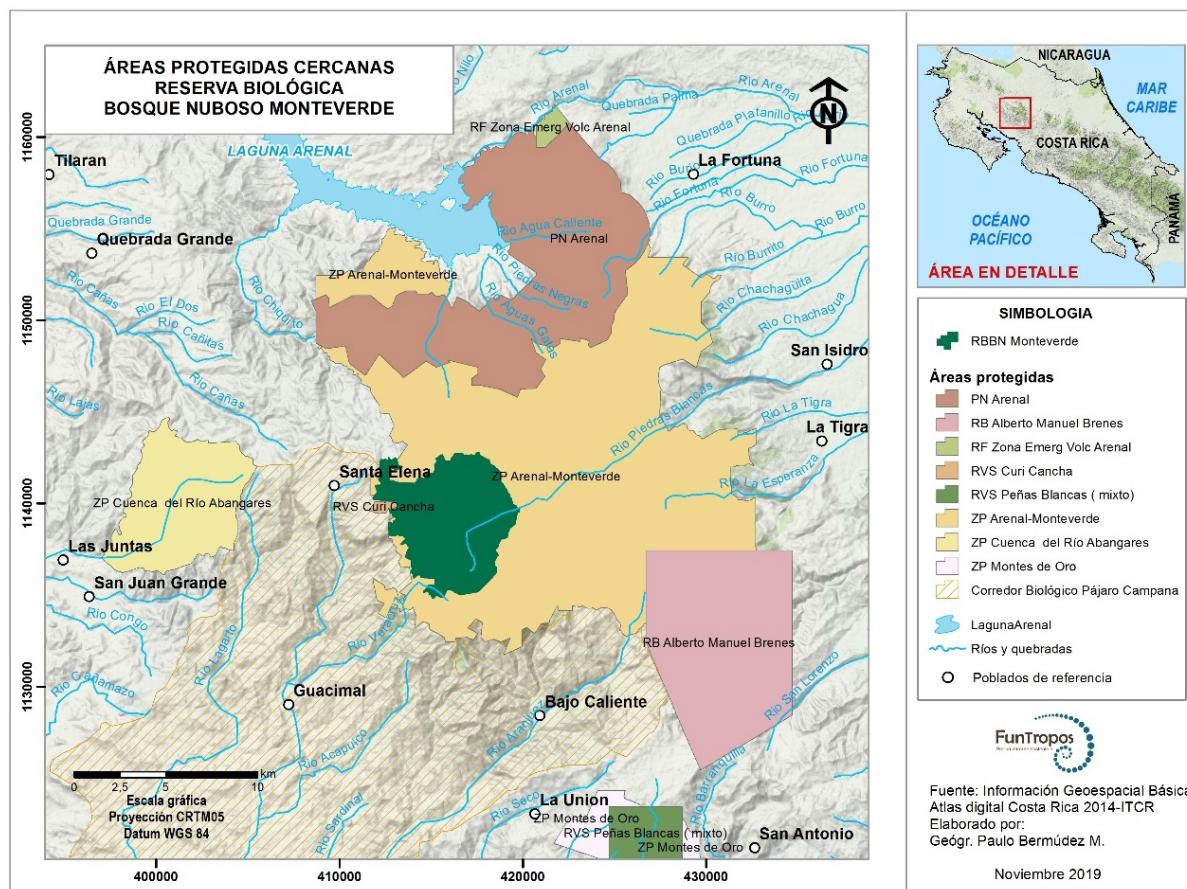
Capítulo III Diagnóstico Situacional

Resumen del contexto regional y local

El trabajo de diagnóstico de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde desde un punto de vista de contexto regional se analiza junto al Corredor Biológico Pájaro Campana. Este se ubica en la Provincia de Puntarenas, Cantón Central y en la Provincia de Guanacaste abarca parte de los cantones Abangares y Tilarán. Se extiende desde Monteverde y Santa Elena, al oeste de la RBBNM y el Bosque Eterno de los Niños, en las zonas bajas de la Cordillera de Tilarán abarca las cuencas de los ríos: Lagartos, Guacimal y Aranjuez extendiéndose hasta el Golfo de Nicoya (CBPC, 2010).

La RBBNM es además parte de la Zona Protectora de Arenal Monteverde, que junto al Bosque Eterno de los Niños (BEN) y a otra serie de propiedades de gobierno y privadas posee un área de 28,314 ha (SINAC, 2016).

Especificamente como zona de influencia del área protegida se definió la cuenca media y alta del Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC).



Mapa 1 Ubicación de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde y sus áreas protegidas cercanas

Desde el punto de vista de la cobertura forestal, la RBBNM está totalmente cubierta, mientras que en el CBPC ésta varía de acuerdo con la ubicación, ya sea en la parte alta, media o baja. En la parte alta al encontrarse circunscrito a áreas protegidas esta se encuentra también con cobertura forestal completa.

Esta cobertura ha venido cambiando considerablemente desde 1961, que tenía un 90% de su superficie total como bosque primario y la cobertura restante era de pastos.

A finales de los setenta y pese a que se había creado la reserva la deforestación, apertura de caminos y siembra de pastos; había disminuido considerablemente el porcentaje de bosque primario.

Ya en la década del noventa, la cobertura forestal se comenzó a recuperar tanto dentro como fuera de la Reserva, hasta la situación que hoy se tiene. (CCT, 2005)

De manera general el 25% del CBPC tiene bosque intervenido, con el desarrollo de actividades tales como agricultura y ganadería, aprovechamiento forestal, y asentamientos humanos. Se encuentran además parches boscosos, especialmente en las riberas de los ríos y las partes altas de los sistemas montañosos. (Chinchilla, 2015).

La cuenca media del CBPC, cuenta con amplias secciones de pastizales junto a plantaciones de teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*). Es hasta esta parte de la cuenca que se tomó como zona de influencia directa de la RBBNM, de ahí que muchas de las medidas que se incluyen en el plan están vinculadas con este territorio y su dinámica, ecológica, social y económica.

En la parte baja de la cuenca se encuentra el Humedal Estero de Puntarenas en el que se resguardan algunos manglares, sin embargo, existe gran presión de la tala para producción de madera, carbón y taninos; salinas y estanques para camarones y otras prácticas productivas especialmente monocultivos de piña y caña de azúcar que han generado una muy pobre cobertura vegetal en estos sectores (Chinchilla, 2015).

Resumen de la gestión del Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) y su relación con la RBBNM

El Corredor Biológico Pájaro Campana, tiene gran relevancia ecológica por el potencial que tiene de establecer una conexión entre manglar y el bosque nuboso, aspecto que facilita la migración altitudinal de especies tales como el pájaro Campana (*Procnias tricarunculata*) al cual debe su nombre como al Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) (Chinchilla, 2015)

El corredor se extiende desde los 1830 msnm de la Cordillera de Tilarán (conocida como la división continental) hasta la costa este del Golfo de Nicoya, lo que le otorga un total de 88.738 ha, de las cuales 78.470 ha corresponden a la parte terrestre y 10.268 ha a la parte del área Marina de Pesca Responsable de Costa de pájaros en las que se pueden encontrar once zonas de vida.

La iniciativa comenzó en 1992 con las recomendaciones que aporta el proyecto GRUAS I y es en 1995 cuando el Centro Científico Tropical (CCT) formula la primera propuesta de Corredor Biológico, que en ese momento comprendía solamente la cuenca del río Guacimal. En el año 2007 se crea un Concejo Local conformado por organizaciones conservacionistas de la zona de Monteverde, el cual es juramentado ante el Área de Conservación Arenal-Tempisque (ACAT) en el 2008 (CBPC, 2010, citado por Chinchilla, 2015).

El CBPC limita con el Humedal Nacional Estero Puntarenas al sur, al norte con la Zona Protectora Río Abangares, la Zona Protectora Arenal Monteverde, la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde y la Reserva Biológica Manuel Alberto Brenes y al noreste con la Zona Protectora Peñas Blancas y Refugio de Vida Silvestre Peñas Blancas.

Dentro del corredor se encuentran 3 cuencas, a saber: E Aranjuez, Guacimal y Lagartos, y administrativamente se localiza dentro de los cantones de Abangares, Puntarenas y Montes de Oro. (Chinchilla, 2015)

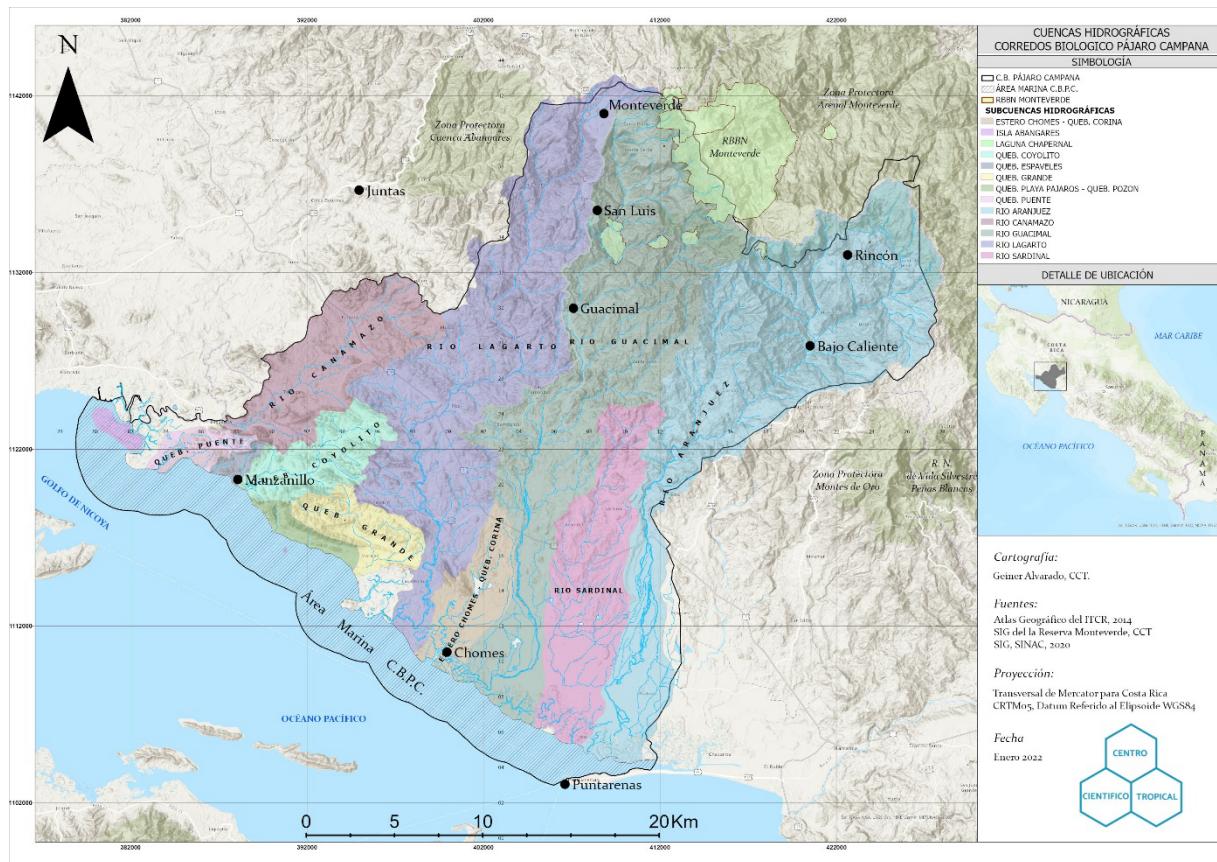


Ilustración 6 Cuencas dentro del CBPC

Como objetivo de este corredor se busca restaurar y aumentar la conectividad boscosa entre el manglar ubicado en la zona costera y bosque nuboso de la parte alta a través de un proceso que articula actores y promueve acciones integradas de conservación de los recursos naturales para el bienestar de las comunidades locales (CBPC, 2010).

La cobertura boscosa actual es de 44.81% y un análisis de la fragmentación arrojó que la cuenca alta es la menos fragmentada. En la parte media y baja se presenta gran variedad de aprovechamientos, como lo son la agricultura, la silvicultura, granadera, industria, comercio, urbanismo, transporte y en la parte alta se da turismo naturalista y conservación de biodiversidad (Chinchilla, 2015)

La importancia del corredor reside en que las áreas protegidas no son suficientes para mantener procesos ecológicos que se desarrollan en regiones más amplias, lo que desde la lógica de planificación a escala paisaje es fundamental.

Caracterización Sociodemográfica de Monteverde

Monteverde, declarado cantón en 2021, ha experimentado transformaciones significativas en sus dinámicas demográficas, sociales y económicas. En este contexto, el Instituto Monteverde realizó en 2022 una encuesta comunitaria el cual constituye un ejercicio cuyo objetivo fue recopilar información actualizada sobre las condiciones de vida, percepción de bienestar y características de los hogares locales (Instituto Monteverde 2022).

La encuesta se aplicó a 196 jefas y jefes de hogar, representando a 575 personas. La mayoría de las personas encuestadas se encuentran entre los 26 y 45 años, predominando las mujeres (71%). Geográficamente, la población encuestada se concentró en Santa Elena (34%), cabecera del cantón y Los Llanos (28%), comunidad más próxima a Santa Elena.

Los resultados de la encuesta, que se resumen en este apartado, ofrecen insumos clave para orientar la planificación territorial, los programas comunitarios y la gestión de áreas silvestres protegidas, como la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.

Composición de los hogares

Respecto a la composición de los hogares:

- Un 60% corresponde a núcleos familiares, mientras que el 22% son parejas
- Un 18% lo conforman otras formas como son los hogares unipersonales, la convivencia con amistades y los hogares mixtos; este último se trata de la combinación de formas de convivencia anteriores (15%, 1% y 2%, respectivamente).
- La mayoría de las familias tiene entre 3 y 4 integrantes.
- El 44% de los hogares alberga al menos una persona menor de edad, mientras que el 16% incluye personas adultas mayores.
- El 10% de los hogares reporta tener al menos una persona con discapacidad o necesidad especial.
- El 12% señala vivir en un hogar binacional y apenas un 1% en uno trinacional.

Monteverde presenta diversidad cultural: el 20% de los hogares incluye al menos una persona migrante, predominando las nacionalidades: nicaragüense (11,7%) y estadounidense (4,1%). Un 85% de estas personas migrantes cuenta con estatus migratorio regular, el 12% con estatus irregular y un 3% manifestó no saber.

Educación e idiomas

Monteverde se caracteriza por una población con un nivel educativo relativamente alto:

- Un 69% tiene al menos una persona estudiante. Un 42% asiste a la primaria y/o secundaria pública y un 26% asiste a centros educativos privados. En cuanto a la educación superior, un 14% asiste a alguna universidad pública y solo un 8,15% a una universidad privada. En el caso de la educación técnica, hay más personas que asisten a centros privados que a públicos (0,74% y 5,19%, respectivamente)
- Las personas estudiantes de Santa Elena, Los Llanos y Cerro Plano asisten mayoritariamente a centros educativos públicos (30%, 18% y 10%, respectivamente), mientras que en la comunidad de Monteverde las personas estudiantes asisten solamente a centros privados (13%). Llama la atención que en San Luis y Lindora hay pocas personas estudiantes y que esto coincide con que estas comunidades son las más alejadas de los centros educativos disponibles en la zona.
- En el 49% de los hogares hay al menos una persona con título universitario (pregrado, grado o posgrado).
- La comunidad de Monteverde destaca con un 45% de personas con estudios de posgrado.
- No obstante, persiste un 6% de hogares con al menos una persona analfabeta mayor de 15 años.

En cuanto al manejo de idiomas:

- En el 28% de los hogares todas las personas adultas hablan un segundo idioma (principalmente inglés).
- Este aspecto refleja la influencia del turismo como motor económico y la necesidad de competencias lingüísticas para acceder a empleo.

Salud y acceso a servicios

Los principales problemas de salud reportados en los hogares son:

- Estrés (56%)
- Sobrepeso (35%)
- Enfermedades gastrointestinales (31%)

El acceso a servicios de salud está mayoritariamente cubierto:

- Un 83% de los hogares indica que todos sus integrantes tienen seguro médico (principalmente mediante la CCSS).
- Las personas asalariadas, estudiantes e independientes son quienes más cuentan con seguro.

No obstante, el estrés se manifiesta en todos los grupos etarios, particularmente entre personas jóvenes y adultas (26-45 años), lo cual puede estar asociado a presiones laborales y económicas.

Situación económica

La economía de los hogares está fuertemente ligada al turismo:

- El 57% de los hogares se sostiene mediante trabajo asalariado y el 31% a través del trabajo independiente.
- El sector de servicios turísticos (hospedaje, tours, gastronomía) es la principal fuente de ingresos, seguido por servicios técnicos y domésticos.

Un 46% de los hogares reporta ingresos adicionales provenientes de servicios profesionales, alquileres, pensiones o actividades informales. A pesar de esto, un 32% de los hogares gasta entre el 76% y el 100% de sus ingresos, lo cual limita su capacidad de ahorro. Además, el 53% de los hogares reporta tener deudas.

Vivienda, infraestructura y servicios

Las viviendas en Monteverde son mayoritariamente propias o alquiladas. El 52% tiene menos de 20 años de construcción, aunque existen comunidades con viviendas más antiguas (San Luis y Lindora). Los principales riesgos identificados en las viviendas incluyen exceso de comején, deficiente sistema eléctrico, problemas con aguas negras y riesgo de inundación o derrumbe.

El manejo ambiental en los hogares muestra avances:

- Un 86% utiliza tanque séptico.
- El 57% separa todos sus residuos sólidos.
- No obstante, un 34% de los hogares carece de servicio de recolección de basura, siendo más crítico en San Luis, Lindora y Monteverde (comunidad).

En términos de acceso a servicios:

- Agua potable y electricidad están casi universalmente disponibles.

- El 87% de los hogares tiene acceso a internet fijo.
- Sin embargo, el 31% carece de señal estable de teléfono celular.

Participación comunitaria y percepción de bienestar

La encuesta también revela aspectos subjetivos de bienestar y participación:

- El 30% de los hogares tiene al menos una persona activa en organizaciones comunitarias.
- Las áreas prioritarias de mejora identificadas por la población incluyen: empleo digno, salud mental, acceso a servicios públicos y seguridad vial.
- La percepción de bienestar general varía según las condiciones económicas, de salud y participación.

Implicaciones para la gestión del área protegida

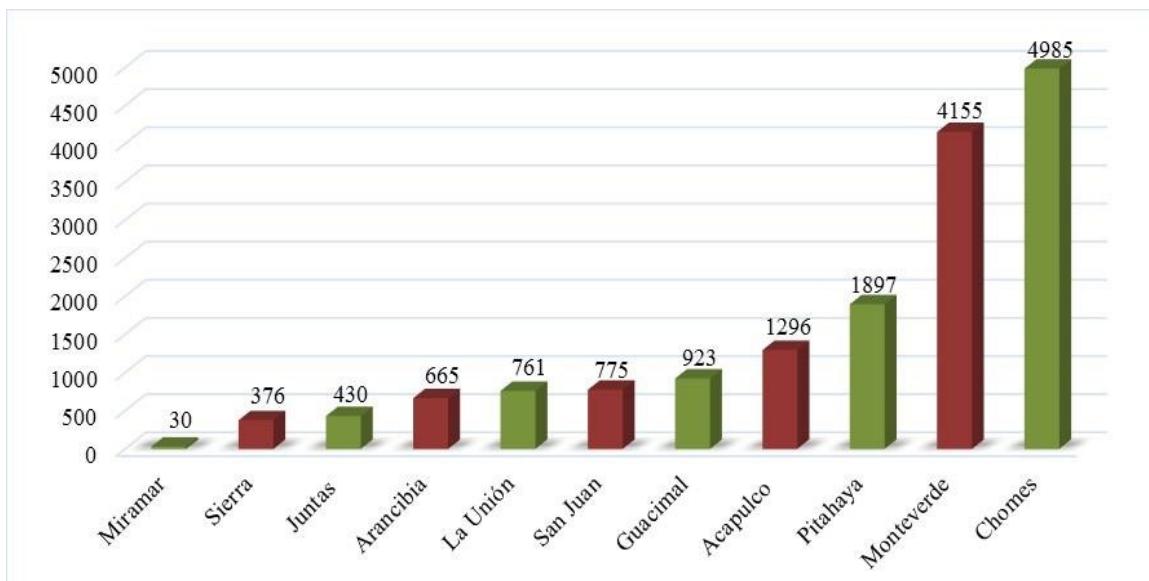
La caracterización socioeconómica de Monteverde evidencia una comunidad con fuerte dependencia del turismo, diversidad cultural, buen nivel educativo y preocupaciones vinculadas al estrés, la calidad de la infraestructura y el acceso a servicios básicos. Esta información resulta clave para el desarrollo del plan de manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, ya que permite:

- Identificar potenciales aliados comunitarios en procesos de conservación.
- Diseñar estrategias de educación ambiental adaptadas al perfil educativo y lingüístico local.
- Considerar acciones de manejo que contemplen las necesidades sociales, especialmente en comunidades vulnerables o con menor acceso a servicios.
- Promover alternativas económicas sostenibles alineadas con la conservación.

Caracterización sociodemográfica del CBPC

Según la información de las Unidades Geoestadísticas Mínimas (UGM), la población total del CBPC es de aproximadamente 16.293 habitantes. Los distritos Chomes y Monteverde contienen la mayor cantidad de habitantes con 4.985 y 4.155 respectivamente, constituyendo los centros poblacionales y económicos de mayor extensión dentro del Corredor (Gráfico 1).

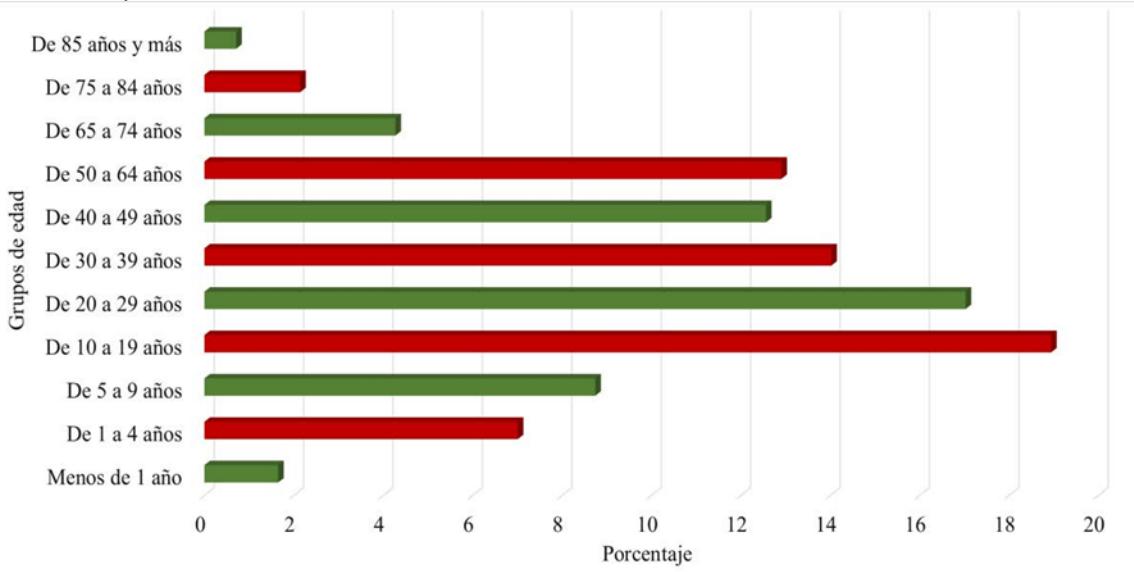
Aproximadamente, el 56% de la población total viven en los distritos Chomes y Monteverde mientras que el restante 44% se distribuye en los demás distritos. La densidad es de 24,50 habitantes por km², sin embargo, esta varía en función a los distritos, por ejemplo, Monteverde tiene una densidad de 78 habitantes por km², mientras que el distrito Guacimal tiene una la densidad de apenas 8 habitantes por km².



Fuente: Chinchilla (2015)

Gráfico 1 Distribución de la población del CBPC por comunidades

Costa Rica se encuentra entre los países cuya población está envejeciendo su estructura poblacional. Según los indicadores del INEC; en el CBPC el 39% de la población se encuentra entre los 30-64 años; un 35% está entre 10-29 años, un 17% representa a la población entre 0-9 años y un 7% es adulta mayor de 65 años y más (Gráfico 2).

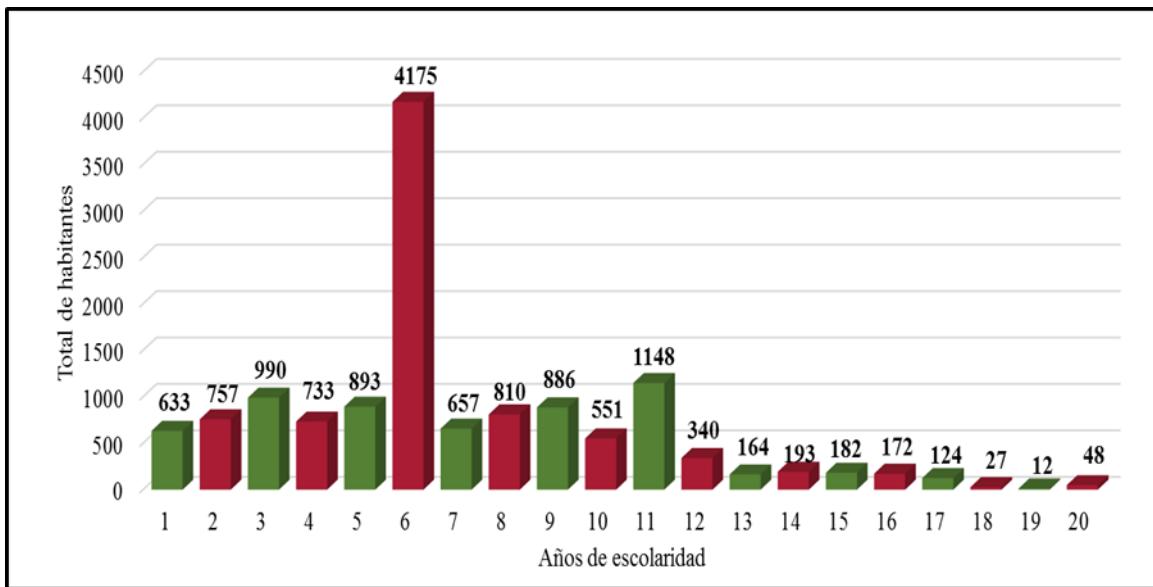


Fuente: Chinchilla (2015)

Gráfico 2 Estructura de la población del CBPC, 2013

Por otra parte, analizando el nivel de educación, de los 16.293 habitantes del Corredor, hay 13.495 habitantes (82,83%) que recibieron entre uno y veinte años de educación. En el gráfico 3 se muestra la

cantidad de población con respecto a la cantidad de años de escolaridad que contaban al momento de la entrevista.



Fuente: Chinchilla (2015)

Gráfico 3 Años de escolaridad de la población, 2013

En el gráfico 3 se notan varias situaciones, la más evidente es que hay dos picos que sobresalen del resto de los datos. El primero está ubicado en el sexto año de escolaridad y el segundo en el onceavo año. En el 2011 hubo 4.175 personas con la escuela completa frente a sólo 1.148 con el colegio finalizado; se puede decir que apenas una tercera parte de las personas que continúan la educación después de la escuela, logran terminar el colegio.

La segunda situación que se nota después del onceavo año de escolaridad es un número muy reducido de estudiantes que opta por continuar sus estudios profesionales o técnicos. En el CBPC hay pocas opciones para continuar estudios más allá de primaria y secundaria, salvo la sede de la UNED en Monteverde, la Estación Nacional de Ciencias Marino-Costeras de la Universidad Nacional ubicada en Punta Morales.

La educación media en la población del CBPC no dista de la realidad de las poblaciones rurales del país. Se encontró que la mayoría de la población, al carecer de niveles altos de escolaridad, se les dificulta conseguir empleos de calidad, obteniendo en muchas ocasiones empleos de baja remuneración, lo que dificulta alcanzar mejores estándares de calidad de vida. La población que puede continuar sus estudios, al tener un título profesional opta por migrar en busca de mejores oportunidades laborales y de crecimiento económico.

Las actividades económicas varían en función del capital humano, social, financiero y natural con que cuentan las regiones para desarrollarse (Piedrahita, 2013). En el CBPC, el 41% de la población se dedica a actividades terciarias. Según Piedrahita (2013), en la cuenca alta del CBPC prevalecen las actividades terciarias desarrolladas a partir del turismo como fuente de ingresos directos e indirectos. Datos del INEC indican que en la región Monteverde, el 70% de las actividades provienen del sector terciario y el 30% en actividades primarias y secundarias.

En el Corredor un 36% de la población se dedica a actividades agropecuarias (siembra de café, hortalizas, granos), producción de ganadería lechera y de engorde, extracción de minería. Según LAICA-DEICA (2013) la región Puntarenas produce el 9.44% de la producción nacional de caña de azúcar (5.977 ha).

Finalmente, un 23% de la población labora en actividades relacionadas al sector secundario, principalmente al comercio al por menor y a la elaboración de productos alimenticios procesados, tal

como la reconocida fábrica de quesos de Monteverde (hoy propiedad de SIGMA), que emplea cerca de 160 empleados o la empresa la Corporación PIPASA S.A. ubicada en la comunidad de Sardinal. En el CBPC existe una gran diversidad de fuerzas biofísicas y socioeconómicas que vienen a determinar el uso de la tierra en el que la población se desenvuelve actualmente.

Efectividad de gestión

El desempeño de un área protegida debe ser evaluado, de manera que esto le permita ir mejorando su gestión de cara a proteger sus valores, así como lograr alcanzar sus metas y objetivos de conservación (Hockings, et al, 2006).

En 2004, cuando se elaboró el plan de manejo de la RBBNM se aplicó el primer ejercicio de medición de la efectividad de la gestión utilizando la Herramienta para la Evaluación de la Efectividad de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica elaborada por el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, con algunos ajustes.

Desde esa evaluación en 2004, se han realizado cuatro nuevas evaluaciones, a saber: 2006, 2009, 2013 y 2018. Hasta el 2013 en cada una de las evaluaciones el resultado iba mejorando, sin embargo, para la última evaluación el resultado bajó un poco.

El resultado general de las 3 primeras evaluaciones es de aceptable (entre 60% y 80%) y satisfactoria en las dos últimas evaluaciones (mayor de 80%)

EVOLUCIÓN DE LAS EVALUACIONES

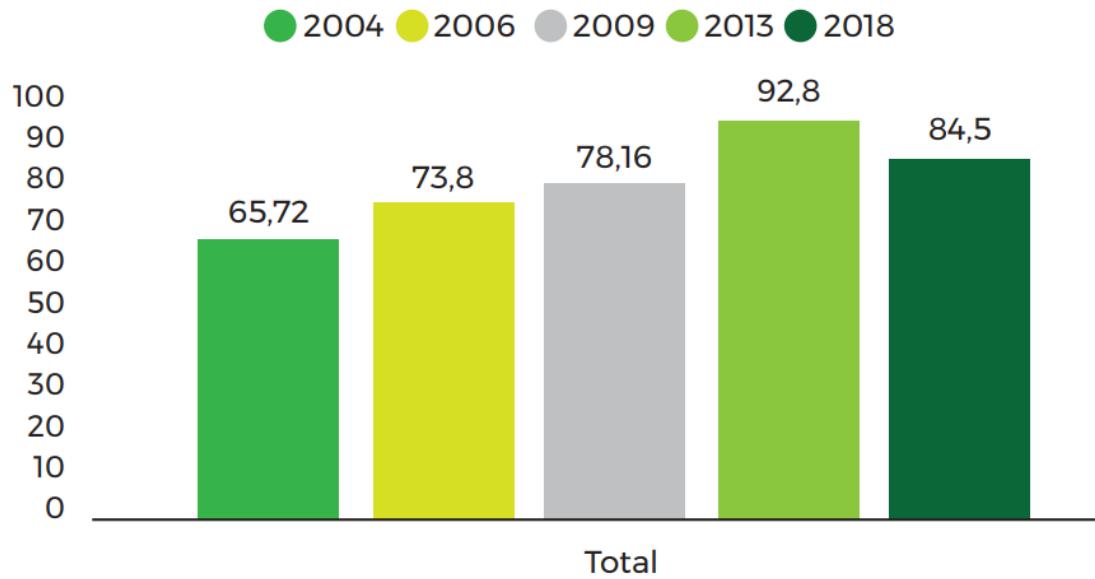


Gráfico 4 Resultados de evaluaciones de efectividad en RBBNM

La variación entre la evaluación del 2013 y 2018 se dio principalmente en los ámbitos administrativo y financiero, reduciendo la evaluación de un 91 a un 70, en el primero de ellos y de un 85 a un 75 en el segundo caso.

El detalle de variación por ámbitos y años se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2 Resultados de evaluaciones de efectividad de gestión por ámbito

Ámbito	2004	2006	2008	2013	2018
Social	64	67	67	93	86.6
Administrativo	54,2	71	71	91	70
Recursos naturales	65,4	75	75	95	98,3
Político legal	80	85	85	100	100
Económico financiero	65	71	71	85	75
Total	65,72	73,8	73,8	92,8	84,5

NO ACEPTABLE ≤ 20.0%	POCO ACEPTABLE 20.1% - 40.0%	REGULAR 40.1% - 60.0%	ACEPTABLE 60.1% - 80.0%	SATISFACTORIO 80.1%
-------------------------	---------------------------------	--------------------------	----------------------------	------------------------

Entrando en detalle sobre cuales indicadores han mostrado una variación hacia la baja entre el 2013 y 2018, se tiene que el ámbito administrativo bajó debido a que el plan de manejo se desactualizó. También, bajaron los indicadores relacionados con el plan de rotulación, el plan de infraestructura, el plan de mantenimiento, además del plan anual y del personal capacitado. En el caso del ámbito económico financiero los indicadores que bajaron fue únicamente el indicador de bienes y servicios identificados y valorados. Solamente con la realización de este plan de manejo y con el ejercicio de valoración de externalidades que se incluyó en el diagnóstico elaborado por Arguedas et al, 2019, el ámbito administrativo y económico financiero aumentaría.

En general, se puede apreciar que las evaluaciones de la efectividad de la gestión muestran una organización consolidada y con buenas capacidades instaladas para enfrentar los desafíos que se presentan para la gestión interna de la Reserva.

Esta solidez organizativa está permitiendo al Centro Científico Tropical, afrontar el desafío de inscribir la RBBNM como la primera área protegida privada en el programa de Lista Verde de la UICN. Sin embargo, es oportuno hacer un llamado de atención con respecto a que los indicadores no necesariamente miden la calidad de la gestión del área, en función del modelo de conservación definido para el SiReP del CCT, valor el impacto en de la gestión a nivel de resultados de conservación es un tema pendiente.

Elementos Focales de Manejo (EFM)

Bosque Nuboso

En la Cordillera de Tillarán, la mayoría del área por encima de los 1.500 msnm de elevación de la vertiente Pacífica hasta la división continental y que se extiende en el lado Caribe hasta los 1.300-1.400 msnm, contiene un bosque nuboso exuberante. Con una precipitación anual que va entre los 2.500 y los 3.500mm. (SINAC 2016) y cubierto de nubes y neblina frecuente en la estación seca, este bosque siempre verde permanece húmedo durante todo el año. La altura del dosel varía de 20 a 40 metros en sitios protegidos, hasta cinco (5) a diez (10) metros en el bosque enano de las crestas y picos expuestos a los alisios del noreste (CCT 2005). Este bosque es resultado de las condiciones geográficas que hacen que haya una permanencia de nubes en contacto con la vegetación o el suelo durante la mayor parte del año. Esto hace que hasta un 60% de la captación de agua venga de la condensación o intercepción horizontal. Los árboles cargan una abundancia de epífitas y los bosques se mantienen húmedos durante

todo el año. Las epífitas representan el 29 % de la flora local y constituyen la forma de vida más diversa y conspicua, con un total de 878 especies: 230 dicotiledóneas distribuidas en 25 familias, 471 monocotiledóneas en 5 familias, y 177 helechos y afines pertenecientes a 13 familias. El Bosque Nuboso incluye las zonas de vida de Bosque muy húmedo Montano Bajo y de Bosque Pluvial Montano Bajo (CCT 2005).

Desde 1975, 167 especies nuevas para la ciencia han sido colectadas en Monteverde las que representan el 5,5% de la flora local. De estas, 88 especies (53%) se cree que son endémicas de la región de Monteverde. Por ejemplo, se dice que, de toda la flora de Monteverde, aproximadamente el 10% de las especies son endémicas de la Cordillera de Tilarán (CCT 2005).

Podocarpus monteverdensis (Podocarpaceae), un endémico y el único árbol de gimnospermas nativo de Monteverde, es un árbol de dosel del bosque nuboso; trece (13) especies de helechos arborescentes también exceden los cinco (5) metros de altura y la familia Lauraceae es por mucho la familia dominante de árboles en la riqueza de especies e importancia en el dosel. Lauraceae compone un 31% del área basal en el bosque muy húmedo Montano Bajo. En el ámbito local se cree que Monteverde es el sitio de la diversidad de orquídeas más alta de la tierra. El número total de especies conocidas sobrepasa las 500, y 34 especies de orquídeas nuevas para la ciencia han sido encontradas en Monteverde (CCT 2005).

Estos bosques forman islas naturales con extensión limitada que incluyen los bosques enanos sobre las filas de los cerros, pantanos y charcos estacionales. Grupos clave como los anfibios y epífitas que pueden ayudar en indicar el estado de su salud y buen funcionamiento.

El bosque nuboso es un componente sumamente importante de la Zona Protectora Arenal Monteverde (ZPAM), de cuya forma integral la RBBNM. Facilita la captación y regulación del flujo de agua hacia las dos vertientes y a la vez contiene especies que son únicas de este tipo de hábitat. El monitoreo del bosque nuboso puede ser importante también para entender cómo responden estas especies y ecosistemas a los cambios climáticos. Ya hay evidencias iniciales de que algunas especies más móviles como aves (Pounds et al. 1999, SINAC 2016) y murciélagos (SINAC 2016.) están ajustando sus distribuciones hacia partes más altas, cosa que preocupa, en particular, porque muchas de las especies de los bosques nubosos que no tienen donde ir si no están conectadas a áreas de bosque más altas (también ver, Wilson et al. 2005, para patrones similares en mariposas en Europa).

El bosque nuboso también es hábitat importante para mamíferos no voladores. En el año 2015, se registró por primera vez en el bosque nuboso una videocaptura de jaguar (*Panthera onca*) (enlistado como una especie Casi Amenazada según la UICN). El último registro se había realizado en el año 2000 en Peñas Blancas (Timm y Laval, 2014). El registro del 2015 reafirma la importancia de seguir con los esfuerzos de conservación en el área, considerando que el jaguar, como depredador tope podría ser un indicador del estado del bosque o un estabilizador de los ecosistemas (Y. Méndez Corrales com. pers., 26 de agosto 2019).

Herpetofauna

Una lista revisada de anfibios y reptiles de Monteverde incluye 161 especies, siete (7) de las cuales son adiciones. Las 60 especies de anfibios incluyen dos (2) cecilias, cinco (5) salamandras y 53 anuros, mientras que las 101 especies de reptiles incluyen 29 lagartijas y 71 serpientes. Las tortugas podrían habitar en las elevaciones bajas y son desconocidas en la región excepto por avistamiento no confirmado de *Kinosternon scorpioides* en la pendiente del Pacífico. En todo caso la lista es posiblemente incompleta (CCT 2005).

Los anfibios de Monteverde constituyen un grupo altamente endémico y adaptado a tierras altas, con cerca del 40 % de sus especies restringidas a la región montañosa de Costa Rica y el oeste de Panamá (Pounds 2000). Esta alta proporción de endemismo los hace especialmente vulnerables a la extinción (Pounds 2014).

Estudios previos documentaron la abundancia poblacional del sapo dorado (*Bufo periglenes*), *Hyla pseudopuma*, *Hyalobatrachium fleischmanni* y *Centrolenella prosoblepon* antes del decline. Las poblaciones de estas especies colapsaron en 1987, por ejemplo, los sapos dorados se reunían en el Sendero Brillante, el sitio principal de reproducción conocido de la especie. Sin embargo, en 1988 y en 1989, solamente un macho apareció en dicho sitio. De igual manera la población de rana arlequín (*Atelopus varius*) declinó cerca del 99% entre marzo del 1987 y mayo de 1988 en el área de Monteverde. A pesar de búsquedas intensivas ninguna de las dos especies fue encontrada en los años noventa.

Los anfibios son uno de los grupos considerados como indicadores de la calidad del agua, debido a que su respuesta está directamente relacionada con las condiciones ambientales y los cambios hidrológicos (SINAC 2013).

En el caso de los reptiles, hay evidencia de decline de poblaciones de *Anolis*. En 1983 y 1984 se encontraban en promedio 3.01 individuos por hora de *Norops tropidolepis* durante búsquedas diurnas, después de mediados de los años ochenta la población cayó y desapareció junto con la de *Norops altae*, previamente la segunda especie más común en el sitio.

En 1986 y 1987, un decline similar afectó a las serpientes diurnas comedoras de sapos. En el valle de Peñas Blancas, el tiempo de búsqueda promedio requerido para encontrar una serpiente fue de 8,8 horas basado en los datos obtenidos de nueve (9) especies. Para 1991 y 1992 el promedio de tiempo de búsqueda se había incrementado cinco (5) veces, es decir a 43,8 horas. En 1993-94 el tiempo fue 17,5 horas o sea aproximadamente dos veces el de 86-87.

Aunque la mayoría de las nueve (9) especies mostraron este patrón de decline seguido de una recuperación parcial, dos (2) especies parecen haber desaparecido del área. *Drymobius melanotropis*, la cuarta especie más común en 1986-87, ha estado ausente desde 1988. *Coniophanes fissidens* aunque nunca fue común, fue vista por última vez en 1990. En la pendiente Pacífica de Monteverde muchos colúbridos, incluidas *Leptophis nebulosus*, *Chironius obsoletus* y *Liophis epinephalus*, de igual manera parecen haber declinado. Se necesitan muestreos adicionales para probar el estado de las poblaciones de serpientes.

Muchos colúbridos se alimentan primaria o exclusivamente de anuros y algunos comen especies muy tóxicas con aparente inmunidad. *Liophis epinephalus* se alimenta de *Atelopus varius* a pesar de la presencia de un veneno nervioso potente (tetrodotoxin) en la piel de estos anuros. La escasez de presas puede haber reducido la abundancia de serpientes comedoras de ranas (CCT 2005).

Amenazas

Una crisis abrupta en las poblaciones de anfibios en 1987 llevó a la desaparición del sapo dorado (*Bufo periglines*), especie endémica, y de muchas otras especies de hábitats que aparentemente no habían sido perturbadas en la región de Monteverde en la Cordillera de Tilarán en Costa Rica. Este, y casos similares en tierras altas de otros continentes, han causado alarma y controversia ante la sugerencia de que factores sutiles podrían estar amenazando la biodiversidad a una escala global. La comparación entre el número de desapariciones en Monteverde y el número de desapariciones que se esperaría en un ensamble de poblaciones demográficamente inestables sugiere que las disminuciones van más allá de fluctuaciones naturales.

Aunque el debate se ha enfocado en las disminuciones de anfibios, los reptiles también han sido afectados. Es dudoso, sin embargo, que las disminuciones de lagartijas anolinas sean una consecuencia secundaria de las disminuciones de anfibios. Gran parte de la alta diversidad de especies es una consecuencia de la diversidad de zonas climáticas y de vegetación. La crisis afectó a todas estas zonas, y, por lo tanto, a todos los componentes geográficos de la diversidad de especies. Se sugiere que los anfibios de Monteverde generalmente son más vulnerables a la extinción regional o global que los reptiles de la misma zona.

Las disminuciones principalmente han afectado las áreas altas, y para estas especies endémicas no existe posibilidad de recolonización desde zonas bajas cercanas. Las especies de anuros que han desaparecido representan una amplia variedad de historias de vida y comportamientos reproductivos. La diversidad de sitios de oviposición, incluyendo sitios subterráneos, pone en duda la hipótesis de que la radiación ultravioleta (UV) haya sido un factor en las disminuciones. Las estructuras de las poblaciones como consecuencia del uso de hábitat quizás pueden ayudar a explicar por qué algunas

especies de anuros han desaparecido mientras que otras han persistido. Aunque prácticamente todas las poblaciones cayeron en la crisis de 1987, las especies que no dependen de cuerpos de agua desaparecieron con menor frecuencia que especies asociadas con hábitats acuáticos.

Posibles causas de decline

Son varias las causas que se han propuesto para explicar los declives de anfibios entre las que figuran la radiación ultravioleta, la contaminación atmosférica, las enfermedades epidémicas y un clima inusual. La radiación ultravioleta probablemente no ha tenido un papel mayor; la amenaza de la contaminación en el aire es mayor en los bosques nubosos, porque la deposición de agua de nubes y neblina puede contener contaminantes a concentraciones mucho más altas que la lluvia fuerte; las enfermedades epidémicas pueden haber jugado un papel en los declives, pero no hay evidencia de que un solo brote que se expanda en forma de ola haya causado todos los declives en la parte sur de Centroamérica (CCT, 2005).

Se propone que el calentamiento atmosférico ha subido la altura media a la cual comienza la condensación y por lo tanto ha incrementado la altitud promedio de la base del banco de nubes, por lo que las nubes más altas depositarían menos humedad directamente sobre la vegetación. Debido a que las nubes deben pasar sobre la cordillera, son menos probables de producir precipitación de baja intensidad (niebla) antes de que se disipen en el lado de barlovento (Pacífico) y por lo tanto depositan menos humedad directamente sobre la vegetación. Los patrones de temperatura durante la estación seca son consistentes con este modelo de levantamiento de la base de las nubes (CCT 2005).

El número de días secos está también altamente correlacionado con la abundancia de las poblaciones de lagartijas que han declinado y desaparecido. Los extremos más secos registrados preceden inmediatamente el colapso de las poblaciones de anfibios y el primer influjo mayor de aves de premontano en el hábitat de montaña bajo. Los patrones sugieren que el clima puede haber causado un importante umbral biológico durante el Niño de 1986-1987 (CCT 2005).

Conservación

Se ha presentado una dramática reducción de anfibios en Monteverde, una repentina caída de las poblaciones en 1987 afectó a varias especies en el área y llevó a la desaparición de muchas otras. La que más ha llamado la atención es la del sapo dorado, especie que durante 17 años fue muy común observarla en un hábitat aparentemente no perturbado y su desaparición causó gran alarma y consternación. Así que el sapo dorado ha figurado prominentemente en uno de los debates más volátiles en biología de la conservación y Monteverde ha resultado un importante caso de análisis (CCT 2005).

Un segmento grande de la herpetofauna de Monteverde ha desaparecido de hábitat sin perturbar, 11 años después de la caída poblacional de varias especies que llevó a un estado de desapariciones (CCT 2005). Sin embargo, a través del monitoreo de anfibios y herpetofauna que se lleva a cabo regularmente, se han registrado especies de anfibios que se consideraron desaparecidas del sitio por 30 años. Aunque la presencia de estas especies da un rayo de esperanza, su abundancia es muy baja, lo que indica poca recuperación durante los 30 años desde el colapso, como es el caso de *Isthmohyla angustilineata* (Y. Méndez Corrales, com. pers., 26 de agosto de 2019).

Aves migratorias altitudinales (Quetzal y Pájaro Campana)

La avifauna de Monteverde consiste en residentes permanentes, migrantes de larga distancia y migrantes altitudinales, lo cual es típico para localidades en o cerca de las montañas en el Neotrópico. De las 450 especies de aves reportadas para la zona de Monteverde, aunque en 10 años de registros del conteo navideño de aves la sumatoria sobrepasa generosamente las 500 especies (R. Bolaños, com. pers., 14 de octubre de 2016), 91 especies (21%) son migrantes de larga distancia cuya mayoría se reproduce en Norte América y pasan a través de Monteverde durante la migración o pasan el invierno en el área. Cuatro especies (4), elanio tijereta (*Elanoides forficatus*), mosquero vientreazul (azul) (*Myadestes luteiventris*), mosquero pirata (*Legatus leucophaius*) y vireo cabecigris (*Vireo flavoviridis*), se reproducen en Monteverde y migran a Sur América durante la estación no reproductiva.

Preguntas claves tales como la supervivencia de los migrantes a larga distancia en el invierno en diferentes hábitats, tendencias poblacionales, efectos de cambios antropogénicos en la disponibilidad de hábitat y uso de recursos por las diferentes especies de migrantes, necesitan estudio en Monteverde.

Sesenta y ocho (68) de las especies de aves de Monteverde son especies migrantes altitudinales en la Cordillera Central y otros lugares en Costa Rica, y probablemente realizan movimientos estacionales similares en Monteverde. Los colibríes migran hacia arriba para reproducirse durante la estación húmeda, y hacia abajo en la estación seca, aunque hay excepciones.

La comunidad de aves es fundamental para el monitoreo de la integridad ecológica además de cumplir roles ecológicos claves como dispersión de semillas y la polinización, mucha de ellas también es sensibles a perturbaciones ambientales por lo que su presencia indica áreas bien conservadas (Arguedas et. al. 2019a). Alrededor del 21% de la avifauna de la región de Monteverde hace migraciones altitudinales o de larga distancia (Young & McDonald 2014). El plan de manejo de la RBBNM, se seleccionaron dos especies de migratorias altitudinales: el quetzal y la pájaro campana, como representantes de los procesos ecológicos clave de la avifauna local.

Aves más pequeñas también realizan movimientos altitudinales. Los jilgueros (*Myadestes melanops*) prácticamente desaparecen del bosque muy húmedo Montano Bajo durante setiembre a diciembre cuando bajan por la Vertiente del Caribe. Los jilgueros juveniles (pero no los adultos) aparecen regularmente en el bosque muy húmedo Premontano (Vertiente del Pacífico) entre julio y setiembre, sugiriendo variación en la migración relacionada con la edad (Young & McDonald 2014).

Quetzal

Distribución y Abundancia

El quetzal (*Pharomachrus mocinno*) tienen un rango de poblaciones disyuntas que van desde áreas montañas del sur de México hasta el oeste de Panamá (Powell y Bjork, 1994).

El número de quetzales ha fluctuado, pero al 2019 la especie sigue siendo común en la RBBNM. La zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo con apenas 135,7 ha representa el área de preferencia en la época de reproducción, siendo la población dentro de la RBBNM en su época reproductiva de aproximadamente 55 individuos (RBBNM, 2019).

El quetzal se mueve estacionalmente desde sitios de anidación de altura hacia elevaciones bajas en ambas pendientes. Es posible que la variabilidad marcada de estos patrones de movimiento de un año al otro se deba a la variación en la disponibilidad de frutos, en particular en árboles de la familia Lauraceae (Young & McDonald 2014). Históricamente, la RBBNM ha contado con el hábitat de reproducción principal para el quetzal en la región de Monteverde, sin embargo, este hábitat tiende a reducirse y la población, durante su época reproductiva, se agrupa en la zona de vida bosque muy húmedo Montano Bajo, específicamente hacia la parte norte que suele ser más húmeda por influencia de la vertiente caribe (RBBNM, 2019).

Dieta

El quetzal resplandeciente (*Pharomachrus mocinno*), de la familia de los trogónidos, es considerado frugívoro especialista que se alimenta primariamente de frutos de lauráceas, con un forrajeo mayormente aéreo. Los pichones son alimentados principalmente con insectos, lagartijas, gasterópodos y frutos (Wheelwright, 1983; Powell y Bjork, 1994).

La biología del quetzal parece estar asociada con los patrones de fructificación de las lauráceas. A medida que avanzan las estaciones de fructificación de diversas especies de lauráceas, la población de quetzales de Monteverde se mueve con ellas. A pesar de alimentarse de frutos de diversas familias, se consideran especialistas ya que no consumen frutos en proporción con su disponibilidad. Sin embargo, son pobres dispersores de las semillas regurgitadas ya que entre el 60-90% de las semillas cae justo debajo del árbol parental o a 100 m de éste. El pico de su estación reproductiva (abril y mayo) se corresponde con la mayor abundancia y riqueza de especies de lauráceas fructificando (Wheelwright, 1983).

Migraciones

Los quetzales tienen establecida una compleja migración que se lleva al cabo desde la RBBNM, en donde anidan, hasta bosques de las zonas bajas de ambas vertientes. Los quetzales migran desde sus zonas reproductivas en bosques nubosos de la vertiente pacífica (dónde se quedan entre tres y cuatro meses

(julio – octubre) hacia la vertiente caribe (Powell y Bjork, 1994). En diciembre regresan y comienzan a excavar nidos (en ramas o árboles en descomposición) y copular (Wheelwright, 1983).

Amenazas

Los quetzales tienen ciertas características que los hacen vulnerables y susceptibles a la extinción: densidades poblacionales bajas, se alimentan de recursos que ocurren en parches, son especialistas en su dieta, tienen requerimientos ecológicos restrictivos, baja dispersión en largas distancias, habitan zonas pequeñas y son muy susceptibles a la depredación o a la competencia (Wheelwright, 1983).

Los cambios climáticos en la región de Monteverde en la Cordillera de Tilarán, Costa Rica, han alterado la distribución y abundancia de una amplia gama de aves, incluido el quetzal, el cual ha desaparecido como especie reproductora de la parte suroeste de su ámbito en la vertiente Pacífica, cerca de la RBBNM (RBBNM, 2019).

La deforestación y degradación del hábitat en la vertiente pacífica, ha aislado los parches de bosques críticos para la migración altitudinal del quetzal (Powell y Bjork, 1994).

Las amenazas sobre los huevos y los pichones son los depredadores (ardillas, tucanes, serpientes y mamíferos – *Mustelidae*, *Procyonidae*, *Felidae*, *Didelphidae*, *Cebidae*, la inundación del nido, el colapso de la rama o tronco y alteraciones humanas (Wheelwright, 1983).

La RBBNM puede no ser suficiente para la protección del quetzal ya que no incluye hábitat que son críticos en su ciclo de vida durante varios meses del año. El área de mayor densidad de quetzales converge con el área de uso público en visitación e infraestructura (RBBNM, 2019).

La migración post-reproductiva hacia zonas más bajas en la vertiente pacífica, los aleja de la protección de Monteverde hacia una zona con una rápida expansión humana (Powell y Bjork, 1994).

La posible extracción local del Quetzal, debida a la pérdida continua de hábitat en la vertiente pacífica, no sólo sería una trágica pérdida biológica, sino que además podría desestabilizar la economía regional ya que esta especie es un fuerte atractivo turístico (Powell y Bjork, 1994).

Pájaro Campana

En Costa Rica se reproduce entre los 1200 y los 2300 metros de altura en la Cordillera de Tilarán, la vertiente Caribe de la Cordillera Volcánica Central y en la Cordillera de Talamanca.

Hace mucho tiempo que se sabe que el quetzal se mueve estacionalmente desde sitios de anidación de altura a elevaciones bajas en ambas pendientes. El comienzo de la migración del **pájaro campana** (*Procnias tricarunculata*) es similar a la del **quetzal** (*Pharomachrus mocinno*), con reproducción cerca de la división continental de marzo a junio, y un movimiento post-reproductor hacia abajo en la pendiente Pacífica a la zona bosque muy húmedo premontano durante agosto y setiembre.

Este elemento va muy de la mano con mantener los elementos de bosque nuboso, tanto en la vertiente del Caribe como en la vertiente Pacífico, ya que su buen funcionamiento y mantenimiento a largo plazo dependerá de la presencia de muchas especies que se encuentran dentro de la ZPAM solo durante parte del año, pero que pueden ser críticas para la dispersión de semillas, polinización o control de plagas. Incluye varias especies consideradas en peligro de extinción o amenazadas que anidan dentro de la ZPAM como son: el Pájaro Campana (*Procnias tricarunculata*), el Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y el Pájaro Sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*).

La pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*) es un ave en peligro de extinción que se encuentra solamente en Centro América desde el sudeste de Honduras hasta el oeste de Panamá. La pájaro campana macho tiene plumaje blanco y café, tres carúnculos que cuelgan del pico, y un canto que puede ser escuchado a un kilómetro de distancia. Las hembras son más pequeñas y silenciosas que los machos, con un plumaje que les permite camuflarse muy bien en el follaje del bosque (Hamilton et. al, 2003).

Dieta

El pájaro campana es un frugívoro que se alimenta principalmente de frutos de aguacate (*Lauraceae*) mientras está en Monteverde. La familia *Lauraceae* en Monteverde es muy diversa con más de 70 especies lo que hace a Monteverde un área crítica para la sobrevivencia del pájaro campana y de otras especies como el quetzal, el pájaro sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*) y la pava negra (*Chamaepetes unicolor*). Otras frutas de importancia en la dieta del pájaro campana en Monteverde son *Hasseltia*

floribunda, *Myrcianthes* “black fruit”, varias especies de *Ficus*, *Symplocarpon brenesii*, *Ardisia palmana*, *Cytharexylum* spp. y *Symplocos* spp (Hamilton et. al, 2003).

El pájaro campana es un gran dispersor de semillas. Regurgita las semillas desde sus perchas, que suelen ubicarse en pequeños claros del bosque, en donde las semillas tienen mucho éxito en la germinación (Hamilton et. al, 2003). Por ejemplo, tienden a depositar la mitad de las semillas de *Ocotea endresiana* a más de 25 m del árbol madre, y con frecuencia en claros de bosque, comparado con otras aves que sólo dispersan el 6% de las semillas a dicha distancia y menos del 3% en claros (Young, 2014).

Cantos

Es famoso por el sonido metálico que emite y que puede escucharse a mucha distancia. Los campana tienen, por lo menos, tres dialectos: el típico “bonk” de la población de Monteverde, los “crujidos” de la población de Talamanca, y el silbido de los pájaros de Nicaragua. Se cree que existe un cuarto dialecto que corresponde al grupo de la Península de Azuero (Panamá) que consiste en un silbido muy alto (Hamilton et. al, 2003). *Procnias tricarunculatus* presenta una ontogenia vocal conspicua, sorprendente variación geográfica y un cambio temporal rápido dentro de una población. Se ha evidenciado que aprende sus cantos (contrariamente a la idea de que el canto está genéticamente modelado), convirtiendo a esta especie en el primer paseriforme suboscine que aprende su canto. Los campana de Monteverde son bilingües, utilizando tanto el dialecto de Monteverde como el de Talamanca (Kroodsma et al., 2013, Saranathan et al., 2007).

Migración

El pájaro campana realiza una migración en cuatro partes que abarca 200 km. Entre setiembre y diciembre migra desde Monteverde hacia las tierras bajas del Caribe noroeste y Nicaragua. De ahí vuela hacia el sudeste de Costa Rica donde se asienta entre enero y marzo. Posteriormente migra hacia su área reproductiva a 1,000 -1,800 msnm en la vertiente Caribe de Monteverde donde se queda hasta junio. Finalmente, en julio vuelve a la divisoria de aguas en elevaciones medias de la vertiente Pacífica de Monteverde dónde se queda en un período post-reproductor hasta setiembre (Young, 2014; CCT, 2005).

Amenazas y Estado de Conservación

En una escala global, el bosque nuboso de Monteverde es el hogar de 10 especies de aves que son consideradas por la organización *Birdlife International* como en riesgo de extinción debido a su ámbito mundial restringido¹. Todas existen exclusivamente en los bosques nubosos de las cordilleras de Tilarán, Central y Talamanca. Este macizo montañoso está aislado de otros macizos en Centroamérica por las tierras bajas de Nicaragua y Panamá central, y estas especies son endémicas de la región. El reto más grande de manejo en Monteverde es proteger a las especies móviles (CCT, 2005).

El decline del pájaro campana a partir de 1998 se ha relacionado con la pérdida de hábitat en el bosque lluvioso de la vertiente Caribe. Esta especie es relevante desde el punto de vista de la conservación ya que está categorizada como amenazada en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN. Las migraciones del pájaro campana resaltan la necesidad de medidas de conservación. Aunque su área reproductiva está adecuadamente protegida en Monteverde, el pájaro campana invierte la mitad de su ciclo anual en tierras desprotegidas (Young, 2014).

Sistema hídrico

El sistema hídrico integra tanto el uso del agua para fines humanos como desde la perspectiva de sus funciones ecológicas. En el primer caso, incluye la captación de aguas superficiales de nacientes, quebradas y ríos para el consumo directo o para usos en la agricultura, hotelería, industria o generación de electricidad; también incluye cualquier extracción de aguas subterráneas de mantos acuíferos. En el segundo caso, se considera la función de este sistema para la reproducción de grupos como anfibios, y su importancia para el mantenimiento de ecosistemas de manglar y otros ecosistemas con regímenes pluviales más secos en la parte baja de la cuenca. Dentro del sistema hídrico se incluyen también los humedales de agua dulce, es decir, los sistemas fluviales, lacustres y palustres (SINAC, MINAE, PNUD & GEF, 2018).

Sistemas fluviales

Los sistemas fluviales (ríos, quebradas, riachuelos y nacientes) son dinámicos, complejos e integradores, con múltiples conexiones con el resto de los ecosistemas, ya que cuentan con conectividad longitudinal, lateral y vertical. Los ríos, a través de su conectividad longitudinal, tienen la capacidad de autorrecuperarse ya que el flujo de corriente permite volver a oxigenar el agua y las bacterias y hongos autóctonos se encargan de la materia orgánica (Encalada, 2010).

En la Reserva se originan los ríos Peñas Blancas, Chiquito y Caño Negro que drenan sus aguas en la vertiente Caribe (cuenca del río San Carlos), abarcando un total de 2.602,7 ha. Esta cuenca es de gran valor económico, ya que el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) tiene en proyecto la captación de las aguas del río Peñas Blancas para la generación de energía hidroeléctrica (CCT, 2005).

Los ríos Veracruz, San Luis y Guacimal drenan en la vertiente Pacífica (cuenca del río Guacimal), y abarcan dentro de la reserva 1.042,3 ha. La cuenca del río Guacimal, es muy importante por la existencia de las quebradas La Máquina, Alondra, Cuecha, y el río San Luis, que abastecen de agua potable a la población en la región para actividades domésticas, agrícolas, ganaderas y turísticas (CCT, 2005).

En las elevaciones medias, es decir en la zona de acceso a la RBBNM, el ecoturismo no es la fuente principal de ingresos. El paisaje está dominado por la generación hidroeléctrica, la agricultura y ganadería. La necesidad local de usar los recursos impide que se desarrolle un deseo de protección. En las zonas costeras, el paisaje dominante es de producción agrícola de alto impacto con cultivo de camarones, piña y caña de azúcar. Para irrigación se desvía el agua de los ríos y también hay extracción de material de los cauces (Shahady y Boniface, 2018).

Lo anterior evidencia la existencia de una relación directa y dependiente entre las comunidades de Santa Elena, Monteverde, Cerro Plano y San Luis, y la RBBNM (SINAC, 2016).

Sistemas palustres

Los sistemas palustres incluyen todos los humedales de tipo no mareal, con las siguientes características: 1) Pueden contener cobertura vegetal o no, la vegetación puede estar representada por dominancia de árboles, arbustos, vegetación arbustiva, vegetación emergente, musgos y/o líquenes, 2) Los niveles de profundidad en las depresiones no exceden dos metros. 3) Los valores de salinidad derivada de sales oceánicas no exceden de 0.5% ppm (yolillales, bosques anegados de agua dulce, pantanos) (SINAC, MINAE, PNUD & GEF, 2018).

Entre los palustres predominan los pantanos arbolados, como los yolillales y bosques anegados con presencia de diversas especies, y los pantanos herbáceos, representados por grandes extensiones de pastos para ganadería, pastos anegados en estado natural y espejos de agua de poca profundidad con plantas herbáceas en su interior (SINAC, MINAE, PNUD & GEF, 2018).

Hay pequeñas áreas pantanosas principalmente en las cimas de las colinas dentro del bosque nuboso. La RBBNM incluye un área de captación y regulación de flujo de aguas que es clave para especies de ranas, cangrejos, libélulas y otros cuyos ciclos de vida dependen del agua. Las áreas de agua permanente en forma de lagunas, lagunetas, estanques son importantes criaderos para hasta el 60% de las libélulas y caballitos del diablo (SINAC, 2014). Al igual, hasta el 60% de los sapos y ranas dependen de estas áreas durante parte o todo de su ciclo de vida (SINAC, 2016).

Amenazas

El recurso hídrico formó un componente clave en el decreto original de la Reserva Forestal Arenal mediante decreto ejecutivo No 6934-A del 15 de abril de 1977 y su redefinición como Zona Protectora Arenal-Monteverde (Decreto Ejecutivo N° 20169-MIRENEM de 24 de enero de 1991). Se calcula que más de 100,000 personas que viven en las comunidades aledañas a la ZPAM dependen de sus recursos hídricos directamente para el consumo y uso doméstico (SINAC 2016). También, hay muchas fincas y empresas turísticas que dependen de este recurso. Hay un factor histórico también ya que uno de los primeros esfuerzos de proteger un área de bosque dentro de la Cordillera de Tilarán fue el establecimiento de las 554 ha protegidas por miembros de la comunidad de Monteverde bajo Bosqueterno S. A. con fines de proteger el recurso hídrico para sus fincas, hogares y la fábrica de quesos, hoy propiedad de SIGMA. Adicionalmente, se usaron aguas protegidas por esta reserva para operar una

planta hidroeléctrica privada que abasteció de electricidad a la comunidad de Monteverde y los pueblos vecinos por muchos años (SINAC 2016).

Durante los últimos 30 años, el crecimiento poblacional y de la industria turística en la región de Monteverde ha ejercido presión continua sobre sus ecosistemas acuáticos, afectando la calidad y la cantidad de agua en quebradas locales. En las cabeceras del río Guacimal (en la región de Monteverde), las zonas protegidas y la actitud de los residentes, además del dinero provisto por la actividad turística y el Pago de Servicios Ambientales (PSA) permiten proteger la cuenca superior, con el resultado de una excelente calidad de agua y un flujo relativamente estable. Por otro lado, en las cabeceras del río Lagarto está la ciudad de Santa Elena, centro comercial de la región de Monteverde, con hoteles, restaurantes y comercios. Las calles están pavimentadas y en general las aguas grises, los lixiviados de tanques sépticos, las aguas pluviales y otras sin tratamiento llegan a los ríos de la región. En este caso, la calidad de las aguas no es buena en su origen, pero debido a características morfológicas del río, se amortigua el daño a lo largo de la cuenca (Shahady y Boniface 2018)

El desarrollo de algunos proyectos agrícolas de mayor escala también ha ido aumentando la demanda, resultando en algunos casos de conflicto en torno al agua. A la vez se ha reducido considerablemente el caudal de algunas fuentes de agua, en particular durante la época seca (quebrada Cuecha y quebrada Máquina del Río Guacimal) (SINAC 2016). También hay problemas de contaminación por medio de las aguas grises sin tratamiento en el caso de algunas comunidades aledañas, más desechos sólidos o químicos de la pequeña industria y/o actividades agrícolas, principalmente en la parte media baja de la cuenca. Estos son ejemplos de factores que contribuyen al deterioro de los ecosistemas asociados directamente al sistema hídrico.

Fuentes de Presión / Amenazas

En 2019, durante los talleres de trabajo realizados por el equipo de la RBBNM y otros actores clave, se identificaron las siguientes fuentes de presión (amenazas) y caracterizaron a partir de una serie de preguntas (FunTropos, 2019).

Turismo no sustentable

¿Qué es lo que pasa?: se refiere a algunas prácticas relacionadas con la manipulación inadecuada de especies de fauna, particularmente por los guías, durante los tours nocturnos. Ellos imitan sonidos u otros mecanismos para atraer fauna o la encandilan cuando la encuentran.

¿Por qué existe?: porque con estas malas prácticas logran mayor satisfacción de los visitantes al ver la fauna y eso se revierte en mejores propinas y recomendaciones. Adicionalmente, las entidades responsables de controlar estas actividades no ejercen el control adecuado sobre estos comercios.

¿Dónde ocurre?: en fincas de la zona en cercanías a la comunidad de Santa Elena, que, al tener bosque, ofrecen oportunidades de hacer tours sin regulaciones adecuadas.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: los guías y propietarios de las fincas. **¿A cuáles EFM afectan?:** afecta de manera directa a: aves migratorias altitudinales, Ecosistemas Boscoso y Sistema Hídrico, y de forma indirecta a la Herpetofauna.

Cambio climático

¿Qué es lo que pasa?: al igual que todo el resto del planeta, la región de Monteverde está siendo afectada por los cambios y la variabilidad en el clima, como respuesta a los impactos en la temperatura y precipitación del efecto invernadero. **¿Por qué existe?:** es un problema global ampliamente documentado y conocido. **¿Dónde ocurre?:** en todo el planeta.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: todas las actividades humanas responsables de la emisión de gases que causan el efecto invernadero. **¿A cuáles EFM afectan?:** de manera directa a todos los EFM.

Extracción de agua para consumo humano (dentro de la Reserva)

¿Qué es lo que pasa?: dentro de la Reserva hay registradas aproximadamente 27 tomas en nacientes para la captación de agua, que va a acueductos de uso humano.

¿Por qué existe?: por la demanda de agua por parte de las comunidades de Santa Elena, Monteverde, Cerro Plano y la Lindora.

¿Dónde ocurre?: estas tomas están ubicadas en las nacientes que alimentan las quebradas Cuecha y Máquina.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: las ASADAS de Monteverde y Santa Elena. ¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa a: Sistema Hídrico y Herpetofauna, y de forma indirecta al Ecosistema Boscoso.

Prácticas agropecuarias no sustentables

¿Qué es lo que pasa?: hay un gran desarrollo de monocultivos de piña y caña, que tienen efectos importantes en la pérdida de manglares y contaminación de las fuentes de agua (ríos y mantos de agua). También hay producción ganadera en la parte media y alta de del Corredor Biológico Pájaro Campana que genera invasión a los ríos y parches remanentes de bosque.

¿Por qué existe?: porque los órganos encargados del control no tienen las capacidades necesarias para hacerlo de manera efectiva.

¿Dónde ocurre?: los impactos de la agroindustria se dan principalmente en la parte baja del Corredor Biológico Pájaro Campana y los de la ganadería a pequeña escala se dan en la parte media y alta.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: grandes agro-empresarios de la piña y la caña, además de propietarios de fincas ganaderas.

¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa a las Aves Migratorias Altitudinales y el Sistema Hídrico, y de forma indirecta a Herpetofauna y Ecosistema Boscoso.

Ampliación de la frontera agropecuaria y urbana

¿Qué es lo que pasa?: para ampliar las áreas de pastoreo y de siembra de monocultivos, se talan bosques realizando cambios en el uso del suelo que llega hasta el margen de los ríos en el caso de las piñeras. Además, poco a poco, con la construcción de nuevas casas y hoteles, se amplía el área urbana de los centros poblados, lo cual genera cada vez más espacios encementados y pérdida de cobertura natural. ¿Por qué existe?: la ampliación de la frontera agropecuaria se da por falta de controles adecuados sobre los predios donde estas se dan. La ampliación de la frontera urbana se da por falta de una planificación adecuada por parte del Municipio, que da permisos de construcción sin tener un plan de desarrollo urbano que los respalde.

¿Dónde ocurre?: la ampliación de la frontera agropecuaria se da de forma atomizada en diferentes sitios a lo largo de todo el Corredor Biológico Pájaro Campana. La ampliación de la frontera urbana se da en los alrededores de Santa Elena principalmente.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: los propietarios de fincas, las grandes empresas de la piña y la producción de azúcar de caña, y las autoridades del municipio de Puntarenas.

¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa a las Aves Migratorias Altitudinales, el Sistema Hídrico y el Ecosistema Boscoso, y de forma indirecta a la Herpetofauna.

Tala selectiva

¿Qué es lo que pasa?: tala de algunas especies de árboles maderables laurel (*Cordia alliodora*), cedro amargo (*Cedrela odorata*), espavel (*Anacardium excelsum*) pochote (*Bombacopsis quinata*) cedro real (*Cedrela salvadorensis*) ya sea talados por los mismos propietarios o por aserradores que lo compran en pie. ¿Por qué existe?: hay un mercado local para esta madera para la elaboración y comercialización de muebles, dotar de madera a los aserradores de la zona y para satisfacer el desarrollo de infraestructura

hotelera en Santa Elena, Monteverde y San Luís. Además, se usa para las actividades propias de las fincas en corrales y cercas.

¿Dónde ocurre?: en los remantes de bosque dentro del Corredor Biológico Pájaro Campana.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: aserradores y propietarios de fincas.

¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa a Aves Migratorias Altitudinales y Ecosistema Boscoso.

Cacería y extracción de fauna

¿Qué es lo que pasa?: cacería de saíno y tepezcuíntle con perros y armas de fuego. Algunos propietarios dan permiso para que cacen o inclusive acompañan a los grupos de cazadores.

¿Por qué existe?: por el disfrute que les ofrece la acción de cazar con perros y por el consumo de carne silvestre, en zonas poco controladas por parte de las autoridades respectivas.

¿Dónde ocurre?: eventualmente dentro del área y con mayor frecuencia en los bosques colindantes.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: personas locales y externas a la zona. ¿A cuáles EFM afectan?: directamente al Ecosistema Boscoso.

Mal manejo de aguas servidas (pluviales, negras y grises)

¿Qué es lo que pasa?: los restaurantes, hoteles, comercio y otros sitios en el lugar, en muchos casos arrojan sus aguas grises de forma directa a afluentes de aguas y en menos casos sus aguas negras también.

¿Por qué existe?: el crecimiento descontrolado y el poco control, ha fomentado que las nuevas construcciones no tengan mecanismos adecuados de tratamiento de aguas.

¿Dónde ocurre?: principalmente en la comunidad de Santa Elena, en menos cuantía en Monteverde y San Luís.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: todos los propietarios de infraestructuras en Santa Elena, Monteverde y San Luís, además del Municipio y las autoridades policiales y ambientales.

¿A cuáles EFM afectan?: directamente al Sistema Hídrico, e indirectamente al Ecosistema Boscoso y la Herpetofauna.

Desarrollo de infraestructura vial no sustentable

¿Qué es lo que pasa?: en la región se ha venido mejorando la infraestructura vial existente, particularmente con la ampliación y pavimentación de la carretera principal, generando derrumbes por los taludes que se han desarrollado por su ampliación.

¿Por qué existe?: por la misma demanda de mejor servicio de comunicación vial para una zona con un gran crecimiento turístico.

¿Dónde ocurre?: carretera N° 606, en su tramo de 18 km entre Guacimal y Santa Elena.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: MOPT/CONAVI, municipios de Puntarenas y Monteverde, más la empresa concesionaria.

¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa al Ecosistema Boscoso y el Sistema Hídrico y de forma indirecta a Aves migratorias altitudinales y Herpetofauna.

Minería de oro semi artesanal

¿Qué es lo que pasa?: se da de dos formas, la primera es muy rudimentaria, hecha por los mismos propietarios de las fincas, que es básicamente una extracción manual de oro. De encontrarse un buen hilo de material, entran empresas y se realiza de una forma mecanizada, más agresiva. Además, hay concesiones mineras que están vigentes que tienen permisos de exploración, y para explotación en la zona

¿Por qué existe?: por el mercado de comercialización de oro y la falta de control por parte de la autoridad competente.

¿Dónde ocurre?: en comunidades como Tajo Alto, San Buenaventura, Palmital y Aranjuez Arriba (cerca del río Aranjuez) todos del cantón de Montes de Oro. ¿Quiénes están detrás de esta fuente?: las autoridades ambientales encargadas de su control y los propietarios de los predios donde se desarrollan las explotaciones.

¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa al Ecosistema Boscoso y el Sistema Hídrico.

Especies invasoras

¿Qué es lo que pasa?: algunas especies de aves y reptiles están ingresando en los últimos años al bosque de la reserva y sus zonas aledañas, cambiando la composición de estos ecosistemas. Son especies nativas, pero que por los cambios en sus ecosistemas que están colonizando estos otros.

¿Por qué existe?: por el cambio en el clima y de la estructura del paisaje que permite el tránsito de estas especies.

¿Dónde ocurre?: ocurre en todos los bosques de toda la Cordillera de Tilarán Talamanca.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: es un proceso natural que está potenciado por cambio climático.

¿A cuáles EFM afectan?: de forma directa a las Aves migratorias altitudinales, el Ecosistema Boscoso y la Herpetofauna.

Contaminación atmosférica

¿Qué es lo que pasa?: hay estudios de la Universidad Nacional y otras investigaciones que están en análisis, han podido indicar la presencia de contaminantes atmosféricos.

¿Por qué existe?: por la difusión de la contaminación de la atmósfera en otras regiones por actividades que se trasladan hasta la zona a tres de las corrientes de vientos que vienen del noreste, así como del suroeste.

¿Dónde ocurre?: en toda la región.

¿Quiénes están detrás de esta fuente?: fuentes de contaminación ambiental como la industria, la agroindustria, las ciudades, los vehículos, etc.

¿A cuáles EFM afectan?: aún no se tiene información sobre los impactos que pueden estar causando.

A partir del proceso de elaboración del Plan de Control y Protección, se realizó una revisión y actualización de estas amenazas para efectos del manejo en el marco de ese plan. Las amenazas que se decidió atender son aquellas consideradas ilícitos, o de las cuales se pueda identificar un actor, y el incumplimiento en curso de alguna normativa.

Con esta información, se realizó un análisis para priorizar las amenazas que ejercen el mayor impacto sobre el patrimonio protegido dentro de la RBBNM, considerando que ese impacto se mide a partir de la capacidad de daño que tiene la amenaza (índice de presión) y la cantidad de atributos ecológicos clave de los elementos focales de manejo (EFM), sobre los cuales ejerce presión (índice de impacto (CCT 2024).

En el cuadro 3, se enlistan las actividades ilícitas identificadas.

Cuadro 3 Identificación de amenazas para la RBBNM

#	Amenaza
1	Turismo no sustentable dentro del SIREP
2	Incendios forestales (potencial)
3	Extracción de agua para consumo humano (dentro de la reserva)
4	Prácticas agropecuarias no sustentables
5	Ampliación del desarrollo urbano
6	Tala selectiva
7	Extracción de flora y fauna (cacería)

8	Mal manejo de aguas servidas (pluviales, negras y grises)
9	Desarrollo de infraestructura vial no sustentable (atropellos y electrocución)
10	Minería de oro semi artesanal (potencialmente industrial)
11	Tenencia irresponsable de animales domésticos
12	Aumento de criminalidad e inseguridad

Índice de impacto

A partir de la lista priorizada se realiza el análisis de impacto a partir de tres criterios, extensión, duración e intensidad.

En la siguiente tabla, se explica cómo interpretar cada uno de los criterios para definir el índice de impacto.

Cuadro 4 Criterios de medición para el índice de impacto

Extensión	Criterio	Valor
Extendido	La presión ocurre en más del 30% del ASP o del área de presencia del recurso particular sobre el cual ejerce la presión. Se recomienda usar el segundo criterio para el caso de recursos focalizados (ambientes particulares, especies que ocurren en sitios focalizados, etc.).	3
Poco extendido	La presión ocurre entre un 15% y 30% del ASP o del área de presencia del recurso particular sobre el que opera. Se recomienda usar el segundo criterio para el caso de recursos focalizados (ambientes particulares, especies que ocurren en sitios focalizados, etc.).	2
Localizado	La presión ocurre entre un menos del 15% o del área de presencia del recurso particular sobre el que opera. Se recomienda usar el segundo criterio para el caso de recursos focalizados (ambientes particulares, especies que ocurren en sitios focalizados, etc.).	1

Duración	Criterio	Valor
Permanente continua	Cuando la actividad es más o menos continua todo el año y permanece en el territorio por varios años, no dando tiempo al recurso para recuperarse del impacto. El período de tiempo a considerar para el análisis, son los últimos 10 años.	3
Permanente discontinua	Cuando la actividad no es continua durante el año u ocurre en un año y en otro no, pero permanece en el territorio por varios años de esta forma discontinua, de forma que el recurso cuenta con períodos de tiempo para recuperarse. El período de tiempo a considerar para el análisis, son los últimos 10 años.	2
Esporádica	Cuando la actividad ocurre de forma esporádica a lo largo de varios años, o sea que aparece unos años sí y luego desaparece por varios años, de forma que el recurso tiene mucho tiempo para recuperarse. El período de tiempo a considerar para el análisis, son los últimos 10 años.	1

Intensidad	Criterio	Valor
Severo	Cuando hay una modificación total en el ecosistema o amenaza niveles jerárquicos superiores (como el clima o la hidrología) o se hace de una forma que afecta en niveles difíciles de irreversibilidad para la población de la especie sobre la que ejerce la presión. Un impacto severo se considera que causa un daño que es irreversible en un mediano plazo (5 años) en el sitio en el que ocurre, si este estuviera aislado y sin la intervención o apoyo del ser humano para su recuperación más rápida. Por ejemplo, la contaminación, sería severa si es muy difícil de revertir como el caso de derrames de petróleo o algún otro químico en un humedal, que sin ayuda humana se quedarían varios años en el medio. En el caso de una población, podría ser una actividad que provoque un desequilibrio importante en la estructura poblacional o se	3

	haga de forma que produce tanta mortalidad en un sitio específico, que pueda llegar a generar extensiones locales focalizadas.	
Moderado	Disturbio intermedio que pone en riesgo elementos particulares del ecosistema (disminuye poblaciones, contamina parcialmente, altera un proceso ecológico, etc.), sin llegar a ponerlos al borde de la extinción. Es cuando el tipo de daño que causa al recurso es tal que puede revertirse en el mediano plazo sin ayuda externa. En el caso de la contaminación de un humedal, podría ser cuando se contamina con desechos sólidos biodegradables que pueden desaparecer en uno o dos años, sin o con poca intervención humana. En el caso de una población, sería una actividad que genera impacto en la cantidad y estructura poblacional de la especie, pero de la cual se puede recuperar en el mediano plazo.	2
Leve	Disturbio bajo que puede ser soportado por el ecosistema sin que este sea modificado o el impacto es de fácil recuperación. En el caso de la contaminación de un humedal, podría ser algo que en cosa de días ya no se nota ningún efecto, como por ejemplo desechos orgánicos como excrementos, frutas podridas u otros de ese tipo. En el caso de laguna población, sería cuando la actividad se hace de una forma que no genera una disminución importante en la cantidad de individuos locales o no afecta notablemente la estructura de hembras, machos, juveniles y adultos de la población.	1

En el Cuadro 5, se presentan los resultados del análisis de impacto

Cuadro 5 Análisis del índice de impacto de las amenazas en la Reserva

	Amenazas	Extensión	Duración	Intensidad	Ranking actual	Extensión Razonable de Lograr	Duración Razonable de Lograr	Intensidad Razonable de Lograr	Puntaje Bruto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Turismo no sustentable dentro del SIREP	3	3	2	0,83	2	3	1	0,58	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	amarillo	Rojo	Rojo	amarillo	amarillo	Verde	amarillo	Rojo
2	Incendios forestales (potencial)			3	0,50			3	0,50	Amarillo	amarillo	amarillo									
3	Extracción de agua para consumo humano (dentro de la reserva)	1	3	2	0,67	2	3	1	0,58	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	Verde	Verde	Verde	Rojo
4	Prácticas agropecuarias no sustentables	1	3	1	0,50	1	3	1	0,50	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
5	Ampliación del desarrollo urbano	1	3	3	0,83	1	3	3	0,83	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	amarillo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Verde	Verde
6	Tala selectiva	1	1	1	0,33	1	1	1	0,33	Verde											
7	Extracción de flora y fauna (cacería)	2	3	2	0,75	1	3	2	0,67	amarillo	amarillo	Rojo	Rojo	amarillo	amarillo	Rojo	Verde	Verde	Verde	Verde	Rojo
8	Mal manejo de aguas servidas (pluviales, negras y grises)	1	3	2	0,67	1	3	2	0,67	Rojo	amarillo	Rojo	Rojo								
9	Desarrollo de infraestructura vial no sustentable (atropellos y electrocución)	1	3	1	0,50	1	3	1	0,50	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	amarillo	Rojo	Rojo	amarillo	Verde	amarillo	Rojo
10	Minería de oro semi artesanal (potencialmente industrial)	1	3	1	0,50	1	3	1	0,50	Verde											
11	Tenencia irresponsable de animales domésticos	3	3	2	0,83	2	3	2	0,75	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	amarillo						
12	Aumento de criminalidad e inseguridad	2	3	3	0,92	2	3	3	0,92	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	amarillo	Rojo	Rojo	amarillo	amarillo	Verde	amarillo

Rojo	El color rojo corresponde a los meses en que se intensifica la amenaza.
Amarillo	El color amarillo corresponde a los meses en que se presenta la amenaza, pero la misma tiene una intensidad media
Verde	El color verde corresponde a los meses en que la amenaza se presenta, pero su impacto es leve.

Fuente: CCT (2024)

Cuadro 6 Priorización de amenazas para el manejo

Elementos Focales de Manejo (EFM)	Turismo no sustentable dentro del SIREP	Incendios forestales (potencial)	Extracción de agua para consumo humano (dentro de la reserva)	Prácticas agropecuarias no sustentables	Ampliación del desarrollo urbano	Tala selectiva	Extracción de flora y fauna (cacería)	Mal manejo de aguas servidas (pluviales, negras y grises)	Desarrollo de infraestructura vial no sustentable (atropellos y electrocución)	Minería de oro semi artesanal (potencialmente industrial)	Tenencia irresponsable de animales domésticos	Aumento de criminalidad e inseguridad	Índice de Amenaza (IA) del EFM
Aves migratorias altitudinales (pájaro campana y quetzal)	2	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0,375
Ecosistemas Boscoso	2	1	2	1	2	1	2	1	0	0	0	2	0,583
Sistema hídrico (nacientes, ríos y quebradas)	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0,167
Herpetofauna (3 especies foco)	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0,167
Índice de Impacto sobre el ASP	0,625	0,125	0,500	0,188	0,521	0,125	0,188	0,167	0,000	0,000	0,208	0,000	
Índice de Impacto Relativo sobre el ASP	1,000	0,200	0,800	0,300	0,833	0,200	0,300	0,267	0,000	0,000	0,333	0,000	

Fuente: CCT (2024)

Con los resultados numéricos del índice, se realizó una evaluación y de acuerdo con la capacidad del Programa de Protección, se priorizó la atención de las cuatro amenazas más significativas y preocupantes para la Reserva y sus EFM (Cuadro 7).

Cuadro 7 Amenazas priorizadas y relación con los EFM

Lista de Amenazas analizadas		Amenazas priorizadas por índice de impacto	EFM asociado
Turismo no sustentable dentro del SIREP		Aumento de criminalidad e inseguridad	Aves migratorias altitudinales (pájaro campana y quetzal)
Incendios forestales (potencial)		Turismo no sustentable dentro del SIREP	Ecosistemas Boscoso
Extracción de agua para consumo humano (dentro de la reserva)		Incendios forestales (potencial)	Sistema hídrico (nacientes, ríos y quebradas)
Prácticas agropecuarias no sustentables		Extracción de flora y fauna (cacería)	Herpetofauna (3 especies foco)
Ampliación del desarrollo urbano		Tenencia irresponsable de animales domésticos	Aves migratorias altitudinales (pájaro campana y quetzal)

Fuente: CCT (2024)

A continuación, el cuadro 8 presenta la caracterización de amenazas tipificadas como ilícitos según el Plan de Control y Protección:

Cuadro 8 Caracterización de amenazas / ilícitos en la RBBNM

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
Turismo no sustentable dentro del SIREP	Invasión a la propiedad privada Actividad en contra de las regulaciones de uso público de la Reserva Extracción ilegal de fauna Alimentación ilegal de fauna silvestre.	Ley de Vida Silvestre, ley 7317 Reglamento de Uso Público de la RBBNM PGM-RBBNM-Zonificación Código Civil, ley N.º 63 de 28 de setiembre de 1887 - Materia Agraria/Ambiental.	Aplicar un protocolo de actuación con criterio técnico y legal, sobre lo que puede o no hacer. Debe ser oficializado por la organización. Coordinar con las autoridades pertinentes para actuar con mayor eficacia. Tomar evidencias de la acción: fotografías, audios, identificación de las personas, otras. Georeferenciar el sitio (GPS).	Turistas Guías Vecinos de fincas aledañas que se prestan o incentivan el ingreso de visitantes por su finca Tour operadores "Influencer" que motivan el turismo en sitios no permitidos.	Desempleo combinado con una forma de obtener dinero fácil La falta de normativa motiva y/o facilita la reincidencia. Interés de algunas personas por el turismo de aventura motivados por las redes sociales. Operadores turísticos que motivan a los turistas a visitar sitios ilegales, por ejemplo, los hoteles mochileros. Generar contenido para publicar en redes sociales que motivan ingresar a sitios restringidos para	Los ingresos ilegales se dan todo el tiempo y a toda hora. Las redes sociales divultan, los interesados se inscriben, y un tour operador organiza la actividad. Investigan entre los locales para identificar ingresos alternativos. Dueños de fincas aledañas promocionan sus fincas y venden senderos que tienen acceso ilegal a la Reserva Muchos turistas levantan información en un APP (Maps.me)	Rotulación Patrullajes continuos de vigilancia Cierre de puntos estratégicos de senderos Divulgación en redes sociales Vigilancia con cámaras trampa colocadas estratégicamente para evitar que sean detectadas.

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
					hacer videos.) y otros turistas tienen acceso al trazo del sendero y, eso les facilita el ingreso ilegal. Algunos turistas se salen del sendero o cometén otros tipos de irregularidades apoyados por los guías.	
Incendios forestales (potencial)	Quema sin autorización del MAG. Quema por vandalismo.	Reglamento Quemas Controladas Fines Agrícolas y Pecuarios N° 23850-MAG-SP Estrategia Nacional de Manejo Integral del Fuego en Costa Rica 2012-2021	Aplicar un protocolo de actuación con criterio técnico y legal, sobre lo que puede o no hacer. Debe ser oficializado por la organización. Coordinar con las autoridades pertinentes para actuar con mayor eficacia. Tomar evidencias de la acción: fotografías	Cazadores Dueños de propietarios que realizan malas prácticas agrícolas Turistas que ocasionan fuegos en actividad es ilícitas Vecinos que hacen pequeñas quemas en el patio de su casa y no las controlan Personas que queman	Bajo control facilita que las personas se animen a quemar sin permiso. Los cazadores usualmente queman por venganza. Demasiados requisitos para obtener el permiso, y eso desmotiva al propietario para tramitarlo. Es más barato quemar que pagar las chapas,	Se hace en época seca, generalmente a partir de las 10 am que calienta el sol	Patrullajes en los meses más secos Educación ambiental Divulgar información sobre los permisos para las quemas controladas. Capacitaciones específicas con el MAG para finqueros en el área de influencia. Control por medio de tecnología de alertas tempranas, uso de drones o imágenes satelitales para control y seguimiento de fuegos.

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
			, audios, identificación de las personas, otras. Georeferenciar el sitio (GPS). Investigar si la propiedad donde se inició el fuego cuenta con el permiso del MAG. En el caso de incendios activos, denunciar al 911.	por el placer de hacerlo	y esto motiva al propietario a quemar para bajar los costos de producción		Mantenimiento de líneas contrafuego. Formar una red de informantes que puedan alertar. Capacitación al personal sobre el manejo del fuego. Convenios de colaboración. Comunicación con los finqueros para coordinar y apoyar cuando este planeando hacer una quema. Tener un plan de manejo del fuego (control/contingencia).
Extracción de flora y fauna (cacería)	Trasiego ilegal de vida silvestre Destrucción de vida silvestre Extracción ilegal de vida silvestre (tala y cacería)	Ley de Conservación de la Vida Silvestre Nº 7317 Ley del Servicio de Parques Nacionales Nº6084 Decreto Ejecutivo Nº 20172-MIRENEM del 24 de enero de 1991, cuya definición de límites	Aplicar un protocolo de actuación que esté basado en un criterio técnico y legal sobre lo que puede o no puede hacer, oficializado por la organización. Coordinar con las autoridades pertinentes	Personas locales y de otras partes del país que tienen interés de ser cazadores (pajareros, camaroneros, personas que hacen extracción de flora y fauna mayor)	Intereses económicos de personas que lucran con el comercio de vida silvestre. Personas que lo hacen por hobby, porque son coleccionistas o por otra razón personal. Personas extraen algunas plantas con	En el caso de extracción, algunas personas ingresan a los senderos, simulando ser un turista, obtienen información y luego sacan los productos en bolsas. Puede ser también por oportunidad	Patrullajes diurnos y nocturnos a sitios clave al menos una vez al mes Educación ambiental Capacitación a guías Puestos fijos para el control de carreteras Operativos especiales conjuntos con autoridades de la zona, en el marco de la Comisión

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
		fue modificada mediante los Decretos Ejecutivos N° 21703-MIRENEM del 06 de octubre de 1992 y N° 23774-MIRENEM.	s para actuar con mayor eficacia. Tomar evidencias de la acción; fotografías, audios, identificación de las personas, otras. Ubicación del sitio con GPS. Entregar las evidencias (matas, carne de monte, etc.) a la autoridad de forma inmediata.	Vecinos Investigadores Estudiantes Turistas Personas que comercian con flora y carne de monte	fines medicinales y por razones tradicionales (musgo para portales, palmito y súrtuba para semana santa).	ad, sin ninguna planeación. Algunas personas usan la tecnología, por ejemplo la APP E-Naturalista en donde hay información de la ubicación de especies valiosas. La cacería con seguimiento de perros, encandilamiento para camaroneo, envenenamiento para camaroneo. Los cazadores también instalan puestos temporales (ranchos) y los usan de forma esporádica, usan machetes, armas de fuego y usan hule para crear	Protección de Ambiente de la Cordillera de Tilarán

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
						fuego para sacar al animal. Ponen comederos, usan palas y otros instrumentos. En el caso de aves canoras, las atrapan con machos cantadores en jaulas cogedoras (se sabe que en otras partes usan parlantes). Algunos cazadores usan como medio de transporte el cuadriciclo, caballo o motos.	
Tenencia irresponsable de animales domésticos	Maltrato de animales Ingreso de animales domésticos a un ASP Invasión a la propiedad	Ley de Bienestar de los Animales No 7451 Control de Ganado Bovino, prevención y sanción de su Robo, Hurto y Receptación	Atrapar al animal y retenerlo hasta encontrar al dueño. Llevar el animal a SENASA para que haga una valoración sanitaria. La evaluación	Personas locales y foráneas con hábitos de cacería, que traen sus perros y los sueltan para cazar y no los	Costumbre, cultura o falta de conocimiento sobre el cuidado animal y su tenencia (sueltos). Personas que tienen perros y no tienen la capacidad para	En el caso de invasión de fincas con ganado, el vecino no repara la cerca para que el ganado pase o, en otros casos rompen	Coordinación con entidades responsables ; SENASA, MAG y universidades públicas y veterinarios locales que apoyen con la castración y salud animal en general. Patrullajes de

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
	privada .	Nº 8799 Ley Nº 8495, Ley General del Servicio Nacional de Salud Animal, del 6 de abril del 2006	puede usarse para una demanda por maltrato animal En caso de que no se encuentre el dueño, se liberar el animal después de unos días.	cuidan o no los recuperan después.	mantenerlos y darles el cuidado responsable. Reducción costos de producción aprovechando pastos en fincas de otros. Mal manejo de perros de cacería que son dejados libres para que "entrenen".	las cercas para que el ganado pase. Los propietarios de los perros realizan incursiones con el animal para que reconozcan el sitio, y luego el perro entra solo. En otros casos, el animal simplemente sigue un rastro y como está mal manejado, el animal deambula por donde encuentra un rastro y como hay más abundancia de vida silvestre animal cerca de las casas, este es un estímulo para salir.	forma conjunta. Divulgación de la información en redes sociales.
Aumento de criminalidad e inseguridad		Código civil, Procesal Penal, Código Procesal civil	Promover y apoyar el accionar de las autoridades pertinentes	Personas foráneas que alquilan sitios baratos para	Falta de seguridad privada que permite a los ladrones	Tachado de vehículos, los delincuentes aparenta	Patrullajes Monitoreo por circuito cerrado con cámaras de seguridad Disponibilidad

Amenazas Identificadas	Ilícitos principales asociados a cada amenaza	Marco jurídico que tipifica ese ilícito	Recomendaciones para actuar frente a estos ilícitos	Caracterización del tipo de infractor	Intereses que motivan a la gente a llevar a cometer estos ilícitos	Caracterización del mecanismo usual de actuación (modus operandi)	Tipo de acciones de control y vigilancia recomendados
			s. Aportar información por medio de cámaras de seguridad a las autoridades competentes.	cometer ilícitos, que se apoyan en vecinos que son "topadores".	abrir autos. Falta de espacios seguros (estacionamientos) Exposición de bienes valiosos (a la vista) El movimiento económico en la zona atrae a personas en busca de bienes valiosos y de fácil adquisición . Aumento de la demanda por drogas en la zona turística.	n ser turistas para la vigilancia. Aprovechan descuidos para hurtos, se dan robos en establecimientos comerciales y casas en las zonas más urbanas, robos de vehículos y asaltos a personas.	d de espacios seguros para el estacionamiento de vehículos Divulgación en redes sociales Rotulación informativa Formación de comités zonales para la seguridad Fomento de una organización en comunidades para su autoseguridad.

Implementación de medidas de manejo urgentes

Con base en el “diagnóstico situacional de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde como insumo para la elaboración del Plan General de Manejo” se determinaron 114 acciones derivadas del ejercicio de valoración de presiones sobre los Elementos Focales de Manejo, del análisis de los impactos económicos que genera la Reserva en la sociedad y del FODA que se trabajó con los programas de manejo.

En las dos siguientes ilustraciones se señalan algunas de las acciones que se deben priorizar, no todas estas actividades se pueden hacer a la vez, pero son necesarias de realizar en la próxima década.

-  La fuente de presión cambio climático.
-  La fuente de presión especies invasoras.
-  El elemento malas prácticas de manejo de aguas servidas.
-  El elemento ordenamiento territorial.
-  El elemento falta de conocimiento y sensibilidad y paquetes tecnológicos e incentivos.
-  El elemento malas prácticas del uso del agua y falta de sensibilización.

Ilustración 7 Acciones propuestas a partir de las presiones

RBBNM se considera relevante realizar una valoración profunda sobre el valor de los servicios ecosistémicos que se generan gracias a la existencia del área protegida y que se difundan adecuadamente los resultados.

En el ejercicio de FODA se encontró que el modelo gerencial actual ha sido muy exitoso y es importante que se siga trabajando con esa misma visión.

Se destaca la relevancia de establecer un grupo de trabajo que ayude a mejorar las prácticas productivas en el CBPC, aspecto también señalado en el diagnóstico de presiones y amenazas de los EFM.

Se considera relevante mejorar el tema de diversificación de fondos de la RBBNM, pues la dependencia del turismo como única fuente puede ser peligro para la estabilidad de la RBBNM.

Se considera prioritario trabajar el tema de gestión de conocimiento para que se aproveche mejor los saberes y lecciones que ha tenido la Reserva y los que tendrá.

Se considera clave establecer alianzas, particularmente, para apoyar con la comprensión de aspectos ecológicos de los EFM y para su adecuada gestión.

Las fuentes de presión cambio climático y especies invasoras debe ser un aspecto prioritario de atender pues el impacto sobre los Elementos Focales de Manejo es muy alto.

También debe ser atendidas las malas prácticas de manejo de aguas servidas y las malas prácticas de aprovechamiento del recurso hídrico en general. Desde el punto de vista territorial el tema de ordenamiento territorial es clave, ya que la falta de regulación afecta la conectividad y genera presión sobre algunos EFM.

En ese mismo sentido, desde el punto de vista de gestión a escala de paisaje es importante trabajar en el corredor en temas de gestión productiva sostenible, tanto a través de la sensibilización como en la misma práctica de cultivo.

Por último, es clave también generar alianzas y tratar de incidir para que el SINAC pueda mejorar el control de ilícitos en la zona.

Con base en el análisis de externalidades de la

-  El modelo y enfoque de gerencia actual ha sido muy exitoso, debe seguir adelante.
-  Creación de un programa de trabajo en el CB Pájaro Campana (sensibilización y mejores prácticas productivas).
-  Hoy se hace bien, pero se recomienda mejorar los mecanismos con base en los cuales se atienden las necesidades de los programas.
-  Buscar alternativas de negocios para la Reserva.
-  Promover la sistematización y difusión de lecciones aprendidas en prácticas de gestión, así como su incorporación institucional como procedimientos formales.
-  Crear alianzas para temas de investigación y definir aquellas prioritarias para el manejo, basadas en los análisis hechos a los

Ilustración 8 Acciones propuestas en el FODA

Capítulo IV Marco Técnico para el manejo

Objetivos de manejo

La razón de existencia de la RBBNM está dada por los objetivos de conservación, es por eso por lo que cualquier actividad que se lleve a cabo en esta debe tener concordancia con ellos, con su cumplimiento. Los objetivos de conservación son la razón misma de la existencia de la reserva, de manera que todas las actividades que se programen deben dirigirse al cumplimiento de estos. Los elementos, procesos o características definidas como objetivos de conservación deben reflejar aspectos sobresalientes del patrimonio natural y cultural presente dentro del área protegida, así como la relación con el entorno social y ambiental.

Los objetivos se separan en primarios y secundarios, esto jerarquización permite priorizar aspectos de gestión del AP.

Los objetivos de conservación actualizados son los siguientes:

Objetivos Primarios.

- Conservar las especies de flora y fauna sobresalientes, endémicas y en peligro de extinción, características del bosque nuboso.
- Proteger los recursos hídricos que originan los ríos Guacimal en la vertiente Pacífica, y Chiquito, Caño Negro y Peñas Blancas, en la vertiente Caribe de la Cordillera de Tilarán.
- Proporcionar espacios para la educación ambiental, los estudios técnicos y la investigación científica.

Objetivos Secundarios.

- Proteger los recursos paisajísticos sobresalientes de la reserva.
- Proporcionar servicios y actividades recreativas y de turismo que favorezcan la conservación de los recursos naturales presentes en la reserva.
- Contribuir con el desarrollo socioeconómico de las comunidades localizadas en el entorno de la reserva (zona de amortiguamiento)

Categoría de manejo

En 2005 con la creación del plan de manejo de la RBBNM se realizó un análisis de su categoría de manejo, en el que se tomó en cuenta aspectos de índole normativo, así como las definiciones de categorías de manejo de UICN, esto porque en aquel entonces y a la fecha no existe una regulación con respecto a categorías de manejo de áreas protegidas privadas.

Para definir el tipo de categoría de manejo, se analizó a la luz de las características de usos descritas por Dudley, 2008, que se permiten dentro del área protegida. En el caso de la RBBNM estos usos son básicamente investigación, educación ambiental, control y vigilancia y ninguno de uso consumutivo. A raíz de esta revisión se encontró que podría ser categoría IB (reserva biológica) o categoría II (Parque Nacional). La diferencia entre ambas categorías radica en que en la categoría II se permite actividades de uso intensivo de visitantes mientras que en la categoría IB no se permite una visitación muy regulada. Por lo anterior, se podría decir que, desde el punto de vista de las categorías de manejo de Costa Rica, la Reserva Biológica Monteverde se maneja como un parque nacional.

Es importante tener en cuenta que, en el plan de manejo de la Zona Protectora Arenal Monteverde de 2016, se realizó un análisis de categoría de manejo y se consideró que la categoría de manejo actual es la adecuada. Si bien la RBBNM se encuentra dentro de la Zona Protectora, como unidad de manejo con un modelo de gobernanza diferente, objetivos, uso y tenencia de la tierra diferente hacen que a pesar de ese análisis para la Reserva la categoría equivalente sea la de Parque Nacional. Esto no implica que

la RBBNM deba cambiar su nomenclatura de reserva biológica a parque nacional, sino que es un análisis que la ubica por su manejo técnico en dicha categoría.

Marco legal

El sustento legal para alcanzar los objetivos de conservación de la reserva, lo dan las normas jurídicas que hay en el país en materia de recursos naturales y ambiente, y los diferentes convenios firmados por el CCT con otras instancias. El control y la vigilancia en lo referente a actividades de caza ilegal que se puedan dar dentro del área de la reserva, y apoyar en el mismo sentido a otras instancias de conservación, el personal que labora en esta AP sustenta sus acciones en la Ley de Conservación de la Vida Silvestre 7317 del 30 de octubre de 1992, vigente a partir del 7 diciembre de 1992. También, esta Ley es utilizada por los encargados del programa de investigación, para normar todo lo referente al cumplimiento de los procedimientos para realizar la investigación científica y los estudios técnicos dentro del área. De la misma manera, en lo referente al control y la vigilancia que se ejerce para evitar la tala ilegal dentro de la reserva o en sus alrededores, el personal realiza acciones sobre la base de la Ley Forestal 7575 de febrero de 1996, publicada en la Gaceta 72, Alcance 21, del 16 abril 1996.

La normativa vinculada con la creación de la Zona Protectora Arenal Monteverde tiene una relación con la RBBNM toda vez que esta última forma parte de esa área protegida. De esa manera el decreto de su creación como Reserva Forestal Arenal mediante decreto ejecutivo N° 6934-A del 15 de abril de 1977 y la posterior reclasificación y modificación de límites como Zona Protectora generada 1991 a través del Decreto Ejecutivo No. 20172-MIRENEM, son muy relevantes.

De acuerdo con SINAC, 2016, las variaciones en los decretos de creación del Parque Nacional Arenal (Decreto Ejecutivo No. 20791-MIRENEM) y de modificación de su superficie (No. 21197-MIRENEM y No. 23774-MIRENEM) son relevantes pues incidieron para definir las dimensiones finales de la ZPAM que es de 28,314 hectáreas a la fecha.

Antecedentes de las zonas de manejo

La zonificación en la RBBNM vigente hasta la fecha, es la que se definió en el plan de manejo de la RBBNM en 2005. El área protegida en su historial ha contado con 2 procesos previos de zonificación, que al igual que en 2005 presentan como característica que fueron estructurados con base en usos.

En 1985 la propuesta de plan de manejo para la reserva (CATIE-CCT), ordenó el espacio físico en cuatro zonas de manejo: intangible, primitiva, recuperación y uso público (Oncanatural, 2005)

En 1989 se realizó una revisión y actualización de la zonificación de 1985 determinando cuatro zonas de manejo, tres de ellas diferentes a las anteriores y solamente se mantuvo la de uso público, las otras tres zonas fueron la de protección absoluta, de protección silvestre y de uso especial (Oncanatural, 2005).

Con la elaboración del plan de manejo de 2005, la zonificación pasa a solamente 3 zonas, a saber: zona de protección absoluta, zona de uso especial y zona uso público (Oncanatural, 2005).

La evolución en las diferentes propuestas de zonificación no solamente cambia nombres y criterios para su definición, sino que, para el plan de manejo del 2005, se tienen objetivos y normas para cada uno de esos espacios.

En el caso de la zona de protección absoluta, que alcanza el 96% de la cobertura de la Reserva, la fragilidad y características ecológicas permiten un uso muy controlado, destinándose especialmente al mantenimiento de procesos ecológicos y a la investigación.

La zona de uso especial es la más pequeña y su característica principal es el uso que se le da para temas de carácter administrativo como infraestructura, refugios, puestos de control, una servidumbre pública y un sendero que atraviesa el área protegida de oeste a este. En este caso las actividades permitidas son las relacionadas con remodelación y construcción sostenible, tránsito y mantenimiento de condiciones de mínimo viable para ese tránsito y no se permite el uso público.

Por último, la zona de uso público es donde se promueve el turismo naturalista y ha sido determinada por la presencia de atractivos turísticos. En esta zona se encuentra además cualquier infraestructura utilizada para atención de visitantes.

En 2021 y previo a la construcción de esta etapa propositiva de plan de manejo, se desarrolló un ejercicio de zonificación por condición en la RBBNM, llevado adelante por John Kohl y Bernal Herrera. El objetivo de este ejercicio es que apoye y complemente alcanzar los objetivos de manejo del área protegida, basándose en la existencia de un interés en enfoques basados en el aprendizaje y el manejo adaptativo como son los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación y Límites de Cambios Aceptables (Kohl y Herrera, 2021).

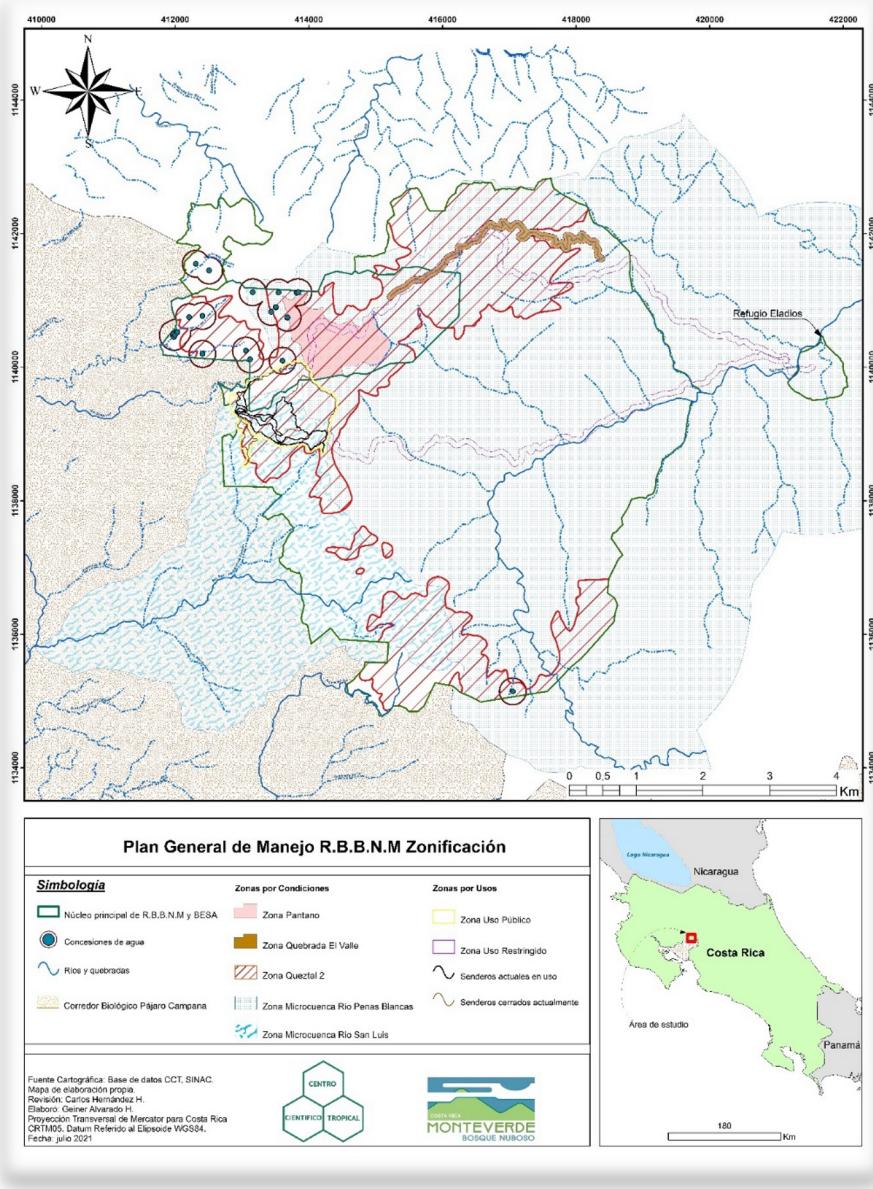
Parte de la motivación para llevar adelante esta propuesta de zonificación por condición es que muchos sistemas de zonificación, incluyendo la que ha venido utilizando la RBBNM tienen algunos cuestionamientos entre ellos las dificultades para la implementación y su real efectividad.

La premisa de Kohl y Herrera es que, al estar relacionados los objetivos de conservación de las áreas protegidas hacia diferentes procesos ecológicos o especies, la zonificación debería responder a estos valores y no como lo hace la zonificación por uso que se centra en las prácticas humanas.

Este tipo de zonificación por condición pide enfocarse en el mantenimiento de características ecológicas de los objetos de conservación, de manera que, la administración del AP no deba preocuparse tanto por los usos que se pueden dar sino en que la integridad no se ve afectada.

Zonas de manejo actual y propuesta de zonificación

Como proceso de asimilación de esta nueva zonificación o de transición, se realizó un ejercicio en el que se revisó la propuesta de kohl y Herrera 2021, junto a la zonificación del plan de manejo de 2005, de manera que se pudieran visualizar la distribución de los valores de conservación y la zonificación actual en un solo mapa y con esto, valorar el impacto que puede tener la normativa actual de las zonas de uso con las de condición, como se detalla a continuación:



Mapa 2 Integración de zonificación por uso y condición

En el análisis realizado se encontró que la zona de uso público se localiza en su totalidad en la zona de Quetzal y a la vez, una sección dentro de la cuenca San Luis y otra dentro de la cuenca Peñas Blancas. La zona de uso especial está localizada prácticamente en su totalidad en la cuenca de Peñas Blancas y también se presenta en una pequeña sección de la zona de quetzal. La zona intangible presenta 6 de las 7 zonas de condición a saber, Quetzal, Cuenca de Peñas Blancas, cuenca de San Luis, Zona Pantano, Zona Quebrada el Valle y concesiones de agua.

Cuadro 9 Distribución de zonas de condición en las zonas de uso actuales

Zonas de uso	Zonas de condición que se encuentran en las zonas de uso
Uso público	sección de zona de Quetzal sección de la microcuenca San Luis sección de la microcuenca peñas blancas
Uso especial	sección de la microcuenca San Luis sección de la microcuenca peñas blancas
Zona intangible	sección de zona de Quetzal sección de la microcuenca San Luis sección de la microcuenca peñas blancas zona Pantano Sección de zona Quebrada el Valle Concesiones de agua

En el análisis se encontró que entre la zona de uso público y la zona de quetzal es donde hay mayor convergencia entre los dos tipos de zonificación y es este el uso que podría generar mayor impacto al valor de conservación. Por lo anterior, gran parte del trabajo consistió en analizar si se requería algún tipo de conciliación entre ambas propuestas.

Dado que en el plan de manejo de visitantes (Moya, 2021), no existen propuestas para ampliar los sitios en los que pueden recibirse visitantes, se define mantener el porcentaje de territorio que presentaba el plan de manejo de 2005 y se establece un proceso de transición entre los dos tipos de zonificación. El ordenamiento en territorio actualmente responde a la zonificación por uso, pero esto no significa que así se mantenga en el futuro. Particularmente en este momento no se encuentra una divergencia entre mantener la normativa actual de las zonas de uso con la de condición por lo que se enriquecerá con los insumos que se generen a partir del monitoreo de indicadores propuestos en el trabajo de Kohl y Herrera, 2021.

Por otro lado, comprometidos con que el mejor medio para la gestión eficiente de las áreas protegidas es el manejo adaptativo, el equipo de la RBBNM estará aplicando los insumos de zonificación por condición, para lo cual se utilizará como referencia el siguiente cuadro en el que se analiza cada uno de los elementos focales en función de sus amenazas y su condición actual, así como sus indicadores en función a contestar a las preguntas cómo cuándo, dónde y quién de mantenimiento de condición de elementos focales de manejo y posteriormente se definen las acciones requeridas para su mantenimiento. Este cuadro ha sido generado en el marco del trabajo de Kohl y Herrera 2021, con la inclusión de nuevas actividades preventivas y correctivas del proceso de construcción de esta etapa propositiva del plan de manejo.

Cuadro 10 Matriz de zonificación por condición

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
Amenazas	Cambio Climático, especies invasoras, deforestación por acción humana como precarismo	Cambio climático, presencia de hongo Batrachochytrium, sequias e inundaciones, deslizamientos	Estrés por visitación turística, presencia de infraestructura en sitios de anidación, fragmentación del bosque en el Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC)	Reducción del hábitat e ingreso de especies invasoras			
Condición	Es necesario asegurar la viabilidad del ecosistema de diferentes tipos de bosque en las zonas de vidas de Holdridge que se encuentran en la RBBN	Es necesario asegurar la viabilidad poblacional de <i>Isthmohyla rivularis</i> , <i>Isthmohyla angustilineata</i> , <i>Noropsis tropidolepis</i>	Es necesario asegurar la viabilidad de la población que se mueve entre la RBBNM y el Golfo de Nicoya.	Éxito reproductivo	Efectividad de la migración	Calidad del agua Cantidad de agua	

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
	M, se toma como referencia para el monitoreo de indicadores sectores de la RBBN M como son el Refugio Eladios, el Refugio El Valle, el Sendero de Investigación.							
Indicadores	Se toma como base la presencia Especies indicadoras, en este caso: musgo, epífitas y jaguar,	Nº de individuos por transecto por año	Número de individuos por conteo anual	Número de individuos por nido	Número de individuos reclutados	Ocurrencia en la ruta de migración	Calidad: Media de contaminantes Cantidad: m3/s	
	Tamaño del área del hábitat							
	Se toma como base los cambios climáticos generales	Sitios de ocurrencia en los siguientes sitios o sector		Porcentaje de nidos utilizados				

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
	dos por los datos que tienen las estaciones meteorológicas ubicadas en la RBBN M. Algunos datos por referenciar como mínimo son: temperatura, humedad y precipitación.	es de la RBBN M: Sendero Pantanoso, Refugio el Valle, Sendero Brilla nte en lo que ese refiere al área de muestreo definida para cada sitio.					
Estándares de los indicadores		Presencia de individuos en las áreas de muestreo: Al menos 50 individuos absolutos por transecto establecido al año para <i>I. rivularis</i>	Se definen para la parte alta (Monteverde): De 100 a 120 individuos reportados anual por conteo	El 40% del total de pichones sobre viven tanto en nidos artificiales como en nidos naturales	Rutas de migración con reportes de individuos		

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
		es, <i>I. angustilineata</i> . Al menos 200 individuos por transecto para <i>N. tropidolepis</i> por área de hábitat		naturales como artificiales Se definen para la parte baja (sectores cercanos a la costa): X número de individuos reportados anualmente. Para este caso hay que definir la X	No más del 70% de los nidos son deprendados tanto naturales como artificiales Para mejorar la tasa de natalidad hay que aumentar en 10% los nidos efectivos para cada año lo cual no significa que sea 10% por año. Es decir, la efectividad debe quedar			

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
				en 30% anual				
Cómo	Epífitas musgos: Se utilizarán las metodologías utilizadas por Nalini Nadkarni y Sybil Gotsch	Se deben realizar al menos 4 transectos para las especies indicadoras según el modelo elegido. Se debe crear una línea base para los nuevos transectos y estimar el estarán dar del indicador	Conteos anuales	Monitoreo y ubicación de nidos (Determinar sitios de preferencia para la anidación)	determinar rutas de migración y monitoreos	Mediante análisis fisicoquímicos del agua y con mediciones de caudal		
	Jaguar: Se utilizarán los resultados generados por investigación utilizando para ello	Se deben establecer charcas artificiales en los sitios donde hay presencia						

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
	<p>metodologías como red de cámaras trampa entre otros.</p> <p>Para el caso del estado del bosque se utilizará la investigación de Monitoreo Parcelas permanentes de muestreo.</p> <p>Clima: Red de estaciones climáticas</p>	<p>ncia de especies para aquellos años muy secos.</p> <p>Distribución de puntos de muestro cada 2km en la franja altitudinal en los sitios seleccionados según las condiciones de hábitat</p>					

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
		t. Trans ects de 100m largo por 6m de ancho (I. rivula res y N. tropid olepis). Punto s de conte o en charc as con 40m de radio (I. angus tilinea ta y N. tropid olepis)					
Cuando	Epífitas y musgo: Los monitos reos serán de manera trimestral	Jaguar: Los datos generados por las cámaras trampa se	Mensual	En los meses de junio y julio de cada año por un día de 6 am a 12 m. Para la parte baja en los meses de diciembre o enero bajo las mismas condiciones es.	El monitoreo se realizará en la época de reproducción del quetzal el cual es de diciembre a junio de cada año.	época de migración	Se realizan las mediciones de calidad y cantidad dos veces al año (época seca y época lluviosa)

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
	extrae n con una frecue ncia de mensual		dicir un día de 6 am a 12 m	La colocación de nidos artificiales debe hacerse de julio a noviembre de 2020 y 2021. debe determinarse en función al proyecto de monitoreo cuantos nidos son el máximo aceptable.				
	Estado del Bosque: En el caso de las parcelas permanentes de monitoreo los datos se toman con ciclos de 4 años	Hacer el monitoreo durante todo el año aplicando la misma metodología en los meses secos (noviembre a abril) durante 2 años seguidos)						
	Clima: Análisis trimestral de datos	estos para todas las especies definidas.						
Dónde	Epífitas y musgos: En el Bosque Nuboso	En los sitios de Sendero Pantanoso, Refugio El Valle, Sendero	Parte alta: Sector noroeste del CBPC	En principio en la zona de reproducción dentro de la RBBN	Rutas de migración	En las nacientes declaradas decir con uso actual para agua potable o para	Se debe realizar en un punto para medición del caudal en cauce.	
	Jaguar: En la red de senderos	Brillante, Refugi	Parte baja: Sector					
	En los sectores de							

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Nacionales	Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año		Río PB, SL	
	Refugio Eladios, Refugio Alemán, sector de dos ases, sendero pantanoso, sendero brillante, sendero de investigación, Refugio el Valle	o Eladio,	costa del CBPC	ar la opción de colocación de nidos artificiales fuera de la RBBNM.		otras acciones antrópicas y en las naciones con potencial de uso.		
	Clima: En cada tipo de bosque .							
Quién	Estará a cargo del programa de Investigación de la RBBNM con el apoyo de los otros programas del SiReP sobre todo de la RBBNM y en	estará a cargo del programa de Investigación de la RBBNM con el apoyo de los otros programas del SiReP sobre todo	Funcionarios del SiReP - CCT, ONG'S, Población civil, guías naturistas, estudiantes, voluntarios, entre otros	Programa investigación y alianzas con otras reservas de la región de Monteverde donde se extiende la zona de anidación.		Programa de investigación en alianza con Acueductos y Alcantarillados y con las Asadas de la región		

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
	alianza con otra instituciones y organizaciones como son las Universidades de Costa Rica y la Nacional y la Técnica Nacional, así como el Tecnológico de Costa Rica además de institutos de investigación de las universidades mencionadas y otras que se definan.	de la RBBN My en alianza con otra instituciones y organizaciones como son las Universidades de Costa Rica y la Nacional y la Técnica Nacional, así como el Tecnológico de Costa Rica además de institutos de investigación de las universidades mencionadas y otras que se definen.					

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Resto del año	Nacientes	Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año			Río PB, SL	
Acciones	<p>Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar el plan temático del programa de investigación de la RBBNM tomando como base la zonificación por condición de los Elementos Focales de Manejo y en este plan definir las acciones necesarias. • Continuar con el monitoreo de datos meteorológicos. • Mayor control sobre 	<p>Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elab orar el plan temá tico del progra ma de inves tigaci ón de la RBB NM toma ndo como base la zonifi caci ón por condi ció n de los Eleme ntos Focal es de Man ejo y en este plan defin ir las accio nes Aplic ación de la Guía de Inves tigaci ón a todo s los proy ectos • Los conteo s de pájaro campan a debe ser una acción definid a en el Plan Estraté gico del CBPC 2020 el cual está en elaboración. • Contin uar con los conteo s anuales y expand irlos a otras áreas del corred or biológi co. • Incenti var la refor es tación con Laurác eas en el corred or biológi co. • Mejora r la resilien cia de 	<p>Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conteo s de pájaro campan a debe ser una acción definid a en el Plan Estraté gico del CBPC 2020 el cual está en elaboración. • Contin uar con los conteo s anuales y expand irlos a otras áreas del corred or biológi co. • Incenti var la refor es tación con Laurác eas en el corred or biológi co. • Mejora r la resilien cia de 	<p>Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se debe hacer una reun ión con los guías locales con el fin de que ellos apoy en el monit oreo. Se debe iniciar un proce so de capac itació n con los guías para dismi nuir prácti cas que pued an afect ar el éxito del anida mient o. • Limit ar el ingre so de tours al día 	<p>Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dentro de la RBBNM se debe establecer en el reglame nto de uso público sancion es a los guías que sean sorprendidos haciendo práctica s que afecten el anidami ento o la reprodu cción. Reubica ción de la RBB NM • Limit ar el ingre so de tours al día 	<p>• Preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Educ ació n ambi ental. Ade más, la acci ón deb e que dar implí citas en el plan estr atég ico del prog ram a de inve stiga ción de la RBB NM 	<p>• Preventivas: Medición del caudal en los principales afluentes.</p> <p>Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar la colaboración del grupo adopta una quebrada para replicar el muestreo en otros afluentes principales. • Mejorar el manejo general de agua residuales. • Establecer una alianza con las asadas, para lograr obtener los resultados de estudios que realicen y poder realizar otros conjuntamente 	<p>• Reg ulaci ón tom as de agua para evit ar sobr expl otaci ón del recu rso.</p>	

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Resto del año	Nacientes	Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año			Río PB, SL	
	<p>la colecta de plantas epífitas (fiscalizar).</p> <ul style="list-style-type: none"> Continuar/mejorar alianzas para el control y vigilancia. Mejorar la resiliencia de las áreas de amortiguamiento de la reservaa a través de proyectos para prácticas/producción sostenible en el corredor biológico. Valorar si se acordona/cierra el espacio del sendero en los sitios de observación de herpetofauna Monitoreo continuo de 	<p>de investigación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fiscalización de las colecciones de campo Considerar la vulnerabilidad del grupo de herpetofauna para apertura de senderos. • Valorar si se acordona/cierra el espacio del sendero en los sitios de observación de herpetofauna Monitoreo continua 	<p>las áreas de amortiguamiento de la reserva a través de proyectos para prácticas/producción sostenible en el corredor biológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragmetación : Apoyar esfuerzos de reforestación en el CBPC. • Apoyar programa de Agroforestería. • Fragmetación : Estudio de las poblaciones para conocer su estado. • Contribuir con los monitos 	<p>en los sectores de mayo r actividad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definir proto colo para obser vación quetz al • Capacitaci ón obligatori a para guías • Identificaci ón, monit oreo y contr ol de los nidos semia rtificiales y naturales • Definir un tiemp o máxi mo de 5 minut 	<p>coloca el nido en función a si el sitio es visitado o no por turistas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Todas las acciones propuestas deben quedar dentro del Plan temático o del del progra ma de investig ación de la RBBN M. En los nidos artificiales se debe colocar lamina lisa para evitar depred ación, así como hacer anclaje de troncos nido para evitar caída. • Aplicar sanciones a quienes 	<ul style="list-style-type: none"> Evitar el ingreso de partculares. • Estar atento a nuevas solicitudes ante el DA, y establecer las acciones que esté n al alcance para minimizar los impactos • Estar atento a que las conciesio nes actuales esté n al día ante 			

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Resto del año	Nacientes	Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año			Río PB, SL	
	<p>especies indica doras.</p> <ul style="list-style-type: none"> Seguimiento de las parcelas permanentes de muestreo. Educación de guías sobre CC. Interpretación de senderos con información CC. Involucramiento (adulturación) del personal sobre CC en general. Especies invasoras. Inventario de especies invasoras. 	<p>para mantener el distanciamiento (todo el proceso de reproducción)</p> <p>• Protocolo para movilización de especies expuestas al turismo (evitar manipulación)</p> <p>• Continuar con el monitoreo de los sitios de reproducción y mejoras de hábitat</p>	<p>reos anuales para saber cuál es la población de la especie en la zona de MV y el CBPC</p> <p>Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrés por visitación: hacer estructuras para el camuflaje de los visitantes y establecer un reglamento de uso de las estaciones de avistamiento. • Reducir el volumen de visitación a sitios de anidación a través de entradas a solo con 	<p>os para observación de quetzales dependiente de la cantidad de personas.</p> <p>• Valorar si se acordona /cierra el espacio del sendero en los sitios específicos de anidación para mantener el distanciamiento (todo el proceso de reproducción)</p> <p>• Considerar trasladar</p>	<p>incumplían los protocolos y reglamentos</p> <p>• Más apoyo de recurso humano al Programa de Control y Vigilancia para el control de los nidos activos.</p> <p>• Medidas de protección a nidos naturales.</p> <p>• Establecer procedimientos de capacitación para guías de planta como externos</p> <p>• Buscar que los guías sean certificados por un programa de capacitación</p>	<p>la DA.</p> <p>• Educación ambiental para la concientización de la población en el uso del recurso</p>			

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacionales	Río PB, SL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Crear programa de control y manejo de especies invasoras. • Manipulación de flora y fauna. Repensar la estrategia de comunica ción y capaci tación a los guías (todos) y agenci as sobre el regla mento de uso públic o, especí ficamente evitar la manipulació n de los recurs os naturales prote 	<p>at en caso de ser requ erido</p> <ul style="list-style-type: none"> • Man ejo efect ivo de mate riales utiliz ados en mant enimi ento, para evita r sitios espo ntán eos de repro ducci ón. • CC y BD. Esta blece r siste ma para desin fecci ón y limpi eza de calza do para impe dir prop agaci ón 	<p>guías de planta o capacit ados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estable como ex • Propicia nativas • Buscar e promov migraci 	<p>infraestr uctura fuera de la zona de 3. Estab lecer plane s de mane jo de visita ntes en la temp orada , para contr olar los grup os guia d os Que logre mos interi oriza r en todos los funci onari os de la Reser va, en cuent o poda mos repor tar y aperc ibir tanto a guías como a sus</p>	<p>específi co de la RBBN M y tengan licencia del ICT y así disminu ir las práctica s que afecten el éxito del anidami ento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Poner en práctica en el reglame nto actual de uso público, estable cer sancion es a los guías que sean sorpren didos realizar do práctica s que afecten el anidami ento o la reprodu cción del Quetzal 			

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacionales	Río PB, SL	
	<ul style="list-style-type: none"> • gidos por la reserva • Deforestación a nivel del CBPC. • Reforestación con grupos de voluntarios. Coordinar con Ensenada Lodge. • Viabilidad protección del ecosistema. • Viabilidad financiera. Se abre el sendero de investigación (sin nombre) y sendero Brillante. • Integrar tecnología TIC. 	<p>del hongo y otros vectores de enfermedades. Complementar con uso de mascarilla y protector COVID. CC y BD. Educación de guías y público en general sobre el pacto de CC, BD, y las formas de mitigación y adaptación que hace la reserva. Ej. Gestión</p>		<p>visitantes Desvíos de senderos en caso de anidamientos cerca de estos. Manejo de la capacidad de carga en tiempos de anidación</p>				

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
	<ul style="list-style-type: none"> • Medir línea base de impacto del visitante como proyecto piloto de monitoreo, con parcelas de monitoreo y sensores. • En general. Finalizar y vincular los planes estratégicos de cada programa. Ej. Visitantes ayuda a investigarón a desarrollar procesos de investigación en el BS • En la reserv 	<p>ón de la Sostenibilidad y manejo de recursos. CC y BD. Generar tour educativo de herpetofauna que involucra actividades de investigación. CC y BD. Desarrrollar laboratorio de herpetofauna en la propiedad de Alan Pounds.</p> <ul style="list-style-type: none"> • CC y BD. Desarrrollar plan de comu 						

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
	<p>a, detener la expansión de senderos internos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurar que se sigan dando las acciones de CV para mantener la integridad del bosque y mantener sus procesos • Parcelas permanentes • Estudio del suelo • Mantenimiento de límites <p>Correctivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor protección y vigilancia sobre 	nicación enfocado en el SIRE P. Generar estrategias de divulgación más elaborada y específica de un nivel más alto. Capacitación a entes policiales uso y manejo de especies silvestres mediante la legislación vigente Clasificar los investigadores, voluntarios y						

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
	<p>la extracción ilegal de especies, tala, precarismo, cacería.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En general. Cambio estratégica de comunicación hacia los guías y la comunidad. Enfoque Fotoperiodista. • En general. Apoyar los esfuerzos de reforestación en el CBPC, IMV y Trees for Seas. 	<p>otros para la vista o estu dios en los sitios que se encuen tra n especies vulne rables</p> <p>Correc tivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanciones a guías internos y exter nos al realizar manipulaci ón de herpetofauna • Movilizaci ón de especies segú n el Prot ocolo . • Finan ciar 					

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
		el monitoreo de herpetofauna. Para incluir Eladios y el Valle.					
Educación Ambiental	• Programa de charlas en las	• Contribuir a los procesos de monitoreo del	• Contribuir a los procesos de monitoreo del Programa de Investigación por parte del	• Establecer una alianza entre el Programa de Educación Ambiental de la RBBNM entre la Asada de Santa Elena, CEGIREH y CEAM para desarrollar esfuerzos educativos conjuntos dirigido a los sectores residenciales y turístico (Importancia del			

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacionales	Río PB, SL
	comunidad es para divulgar los efectos del CC en el bosque nuboso y la importancia para las áreas de influencia de la RBBNM enfocado a un público meta adulto (agricultores y finqueros). • Giras educativas para grupos de primaria. • Ampliar el proyecto de Estaciones Climáticas	monitoreo del Programa de Investigación por parte del Grupo Juvenil Reverde. • Desarrollo de serie de capacitaciones para guías naturistas de la zona de Monteverde enfocada a concretar la ecología de anfibios y réptiles, así como su vulnerabilidad	Programa de Investigación por parte del Grupo Juvenil Reverde. • Establecer una alianza entre el Programa de Educación Ambiental de la RBBNM y el Programa de Reforestación del Instituto Monte verde para estudiar ntes de secundaria de la zona en el Corredor Biológico Pájaro Campana.	<p>Grupo Juvenil Reverde⁵</p> <ul style="list-style-type: none"> Dar a conocer mediante redes sociales utilizando infografías sobre el pájaro campana y quetzal referente a su ecología, migración altitudinal, el estado de conservación y como la comunidad puede contribuir a estos procesos de protección. Implementar un calendario de reforestación de la especie "Aguacatillo" en sectores de importancia para la pájaro campana y el Quetzal en el corredor biológico. Elaboración de una guía digital sobre el estado de conservación y buenas prácticas de guiado para la observación de nidos de quetzal en la RBBNNM. 	<p>recurso dentro del ecosistema y buenas prácticas en el manejo del RH).</p> <ul style="list-style-type: none"> Apoyar a los procesos de certificaciones en la realización de capacitaciones, charlas o talleres referentes a RH (Buenas prácticas, medidas de protección, importancia para el bosque, entre otras). Dar a conocer mediante redes sociales utilizando videos informativos e invitando a la protección y buen uso sobre el RH a la población de área de influencia de la RBBNM. <p>Ciclo de charlas dirigido al sector agropecuario del Corredor Biológico Pájaro Campana con la finalidad de la implementación de buenas prácticas en el manejo del RH, esto en alianza con el Programa de Corredores Biológicos de la RBBNM.</p>		

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico	
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL
	<p>icas Escola res en prima ria, para que conoz can la variab ilidad de condic iones en su zona y esta como afecta al bosqu e nuboso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establ ecer mecan ismos de divulg ación de los proye ctos del Progr ama de Investigaci ón para hacer de conoci mient o popul ar, para contri buir a la viabili dad 	<p>ante difer entes amen azas cono el camb io climá tico, defor estac ión y plaga s.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actu aliza ción el libro “Joya s de Mont ever de” y realizar una segu nda reim presi ón. 	<p>sociale s utilizan do infogra fías sobre el pájaro campan a y quetzal referen te a su ecologí a, migraci ón altitudi nal, el estado de conser vación y como la comuni dad puede contribuir a estos proces os de protecc ión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implem entar un calendario de reforestación de la especie “Aguac atillo” en sectore s de import ancía para la pájaro 				

Análisis	Bosque	Herpetofauna	Pájaro Campana	Quetzal		Sistema Hídrico		
				Época reproductiva	Resto del año	Nacientes	Río PB, SL	
	del ecosistema de diferentes tipos de bosque en las zonas de vidas de Holdridge de la RBBNM.		campana y el Quetzal en el corredor biológico.					

Las acciones tanto preventivas como correctivas incluidas en este ejercicio, se deben integrar en un cronograma especial para el mantenimiento de las condiciones adecuadas en la RBBNM.

Consolidación de tierras, ampliaciones y ajustes en los límites

Sobre el tema del territorio de la RBBNM se considera una prioridad solucionar la situación con la tenencia de la tierra, no se considera la ampliación, pero si pensar en un canje por terrenos de la Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM) de manera que las propiedades de la reserva estén interconectadas. La ACM tiene a su cargo la administración de la Reserva Privada Bosque Eterno de los Niños (BEN) la cual es limítrofe con la RBBNM, en tiempos pasados ambas organizaciones se dedicaron a la recaudación de fondos para comprar tierras en la cuenca del río Peñas Blancas por lo que algunas tierras compradas por el CCT quedaron inmersas en el bloque de tierras compradas por ACM. Ante esta situación, unos años atrás se propuso a las Juntas Directivas de ambas organizaciones una permuta de tierras en el sector Caribe de cada reserva, esto con el objetivo de que tierras de ACM limítrofes con la RBBNM pasaran a formar parte de esta y las que se encontraban dentro del bloque de BEN que eran del CCT pasaran al BEN. Fue así como se permutaron aproximadamente 400 hectáreas día, es necesario hacer lo mismo para tierras que están en similares circunstancias, pero en el sector Pacífico de cada reserva por lo que es necesario iniciar un proceso similar entre ambas organizaciones.

Fuera de esa prioridad de mantener terrenos de la reserva de manera conectada, aspecto de interés desde el punto de vista administrativo, se entiende que la gestión actual del área protegida no pasa por más adquisición de terrenos sino por trabajar con la sociedad civil, de manera que se permita la conectividad ecológica a través de buenas prácticas de producción. Por ello es importante para el CCT gestionar acciones con entidades de gobierno, instituciones del estado, y otras ONGs nacionales e internacionales para la búsqueda de financiamiento que permita un pago por protección de bosques o por diversificación de sus fincas en sistemas agroforestales entre otros, a los propietarios privados que se encuentran en los corredores de injerencia del CCT, esto más allá del Pago por Servicios Ambientales que tiene el Gobierno a través del Fondo de Financiamiento Forestal (FONAFIFO).

Capítulo V Programas y estrategias de manejo

Significado de la RBBNM

La RBBNM es un sitio de gran importancia a nivel local, a nivel país e inclusive a nivel global, no solo por su importante papel como espacio de conservación o de motor de desarrollo turístico, sino también como referente global de manejo de áreas protegidas.

Como todas las áreas protegidas, la generación de Servicios ecosistémicos es muy relevante, especialmente cuando se rastrea la relación de esos servicios con la capacidad de generar bienestar a las personas que los utilizan, consumen o gozan de alguna manera (incluso de “no uso”); esto, obviamente, es muy distinto de “ser” un beneficio.” (FAO, 2009, citado en Arguedas et al 2019).

En el diagnóstico para la elaboración del plan de manejo se analizaron 18 servicios ecosistémicos que ofrece la RBBNM para el uso directo o indirecto que se muestran a continuación.

- Agua para consumo, para producción hidroeléctrica y para la producción agrícola.
- Producción de oxígeno.
- Suelos productivos en las cuenca baja y media “abonados” por escorrentía proveniente de la cuenca alta.
- Polinización y dispersión de semillas
- Regulación climática
- Regulación de poblaciones y control de plagas
- Prevención de erosión
- Protección ante condiciones climáticas extremas
- Captación de CO₂
- Banco genético
- Espiritualidad y salud mental
- Oportunidades para la recreación y turismo
- Belleza escénica
- Oportunidad para la educación ambiental
- Espacio para la investigación y generación de conocimiento.

Esos servicios se relacionaron con aspectos del bienestar seguridad física de la infraestructura ante eventos extremos , mejores oportunidades para el emprendedurismo que incide en mayor poder adquisitivo, mejores oportunidades de empleo asociadas al turismo, mejor acceso a bienes y servicios debido al desarrollo pujante de la zona, acceso al agua potable en calidad y cantidad, vida más sana gracias a las condiciones ambientales, poblaciones con mayores oportunidades de interacción social, mayor conocimiento de la sociedad, mejores condiciones educativas y mejor ambiente comunitario.

La consolidación de la reserva tiene una relación directa con las oportunidades de desarrollo socioeconómica de la zona, pues es gracias a su reconocimiento como cuna del ecoturismo que alrededor de esta se han venido estableciendo desde la década de los noventa una serie de iniciativas para atraer visitantes.

Esa actividad, se centra especialmente en la parte alta del Corredor Biológico Pájaro Campa, mientras en la cuenca media y baja las principales actividades productivas están relacionadas con la agricultura y ganadería.

El otro servicio ecosistémico que a nivel local se reconoce es el de conservación de recurso hídrico que junto a la existencia del área protegida y los fondos de Pago de Servicios Ambientales (PSA) permiten proteger la cuenca superior del río Guacimal, que como resultado presenta una excelente calidad de agua y un flujo relativamente estable.

La Reserva se ha venido estructurando en programas de manejo que trabajan tanto dentro como fuera del área protegida, centrándose en áreas como manejo de visitantes, educación, ambiental, control y vigilancia, investigación, mantenimiento y el programa educativo.

Para el desarrollo de sus funciones la Reserva ha establecido una serie de alianzas que buscan la conservación del área protegida y de sus zonas de influencia, aspecto que incide en la atracción de más beneficios.

En cuanto al rol ecológico de la RBBNM esté tiene diferentes perspectivas, por un lado, al tener tan buen desempeño en cuanto a protección, incide en que las demás áreas protegidas que forman parte de la ZPAM reciban menos amenazas.

Su rol dentro del CBPC es también fundamental pues no solamente asume funciones de liderazgo, sino que la visión a escala de paisaje del AP incide en que se vaya recuperando la conectividad ecológica.

La RBBNM es también un referente a nivel nacional e internacional sobre el manejo de áreas protegidas, donde los instrumentos de planificación y la generación de conocimiento que se promueve o genera incide en su misma toma de decisiones.

En lo que a su sostenibilidad financiera, la RBBNM ha venido desde los 80's generando recursos que hoy en día han ayudado a consolidar un fideicomiso que permite mantener su operación continua, aspecto que quedó demostrado durante el 2020 y 2021 con la situación de la Pandemia del COVID-19 en el que durante varios meses la Reserva vio reducidos sus ingresos, dando como resultado de esta situación que estos se redujeran en un porcentaje de poco más del 50% con respecto al año 2019, pues en el año 2019 visitaron la reserva 123,413 y en 2020 60,569 la mayoría de ellos nacionales en contraposición con lo normal que se venía dando en donde el 90% de los visitantes eran extranjeros. Los datos anteriores nos ayudan a entender lo severo de la situación y gracias a que el CCT para casos así tiene como herramienta financiera el fideicomiso fue que la RBBNM pudo sobrepasar la situación sin que esto signifique no hubo afectación tanto en lo operativo como en el personal del CCT.

Casos como la propuesta de zonificación por condición que se integra en este plan son un ejemplo también del significado que tiene la RBBNM para la conservación pues permite servir de laboratorio vivo para el desarrollo de propuestas innovadoras.

Por último, la investigación que se ha venido desarrollando en el área protegida desde hace décadas sirve como insumos para que investigadores en diferentes regiones puedan generar nuevo conocimiento.

Estrategias para el manejo

Para la próxima década el plan ha plateado una serie de objetivos estratégicos, metas, estrategias y acciones que están articuladas para aprovechar las condiciones del área protegida y para atender las amenazas que enfrentan especialmente sus Elementos Focales de Manejo. Este grupo de propuestas están articuladas entre sí, de manera que atiendan los hallazgos del diagnóstico.

Cada propuesta encuentra en los programas de manejo a los responsables de su cumplimiento, esto por su afinidad y en función de la organización administrativa de la reserva. Una de las primeras acciones de cada responsable de programa es integrarlas en los Planes Anuales de Trabajo (PAT).

Las propuestas aquí incluidas no son exhaustivas y corresponde a los planes temáticos de cada programa especificar con más detalle las acciones que deben seguir.

Es importante tener en cuenta que las acciones incluidas no están aisladas, sino que responden a una construcción conjunta que se empezó a dar desde el diagnóstico. El vínculo entre presiones y amenazas se puede ver en la cadena de resultados resumida en la ilustración 11.

Programas para el manejo

Los programas de manejo representan a las unidades encargadas de ejecutar las acciones propuestas en este plan. Muchos de esos programas han venido operando desde mucho tiempo atrás y otros nacen en este proceso a partir de identificar que existen propuestas que se estiman importante realizar, pero no se logra vincular a alguien directo para ejecutarlo.

Es claro que la administración no puede solamente crear nuevos puestos, pero también es importante tener en cuenta que actividades que no encuentran responsables no van a ejecutarse.

Existen tres posibilidades para lograr crear los programas faltantes, algunas de ellas deberían verse como escenarios temporales y otras podrían complementarse.

Cuadro 11 Posibles medidas para atender la necesidad de nuevos programas

Medida para atender programas faltantes	Ventajas	Desventajas
Contratar nuevas personas para que se dediquen a los nuevos programas	<ul style="list-style-type: none"> • No genera recargas laborales en el personal actual. • Permite una atención profunda de las responsabilidades definidas como prioritarias para la gestión del área protegida. • Permite que los temas nuevos que se deben ver no se vean como continuidad de lo que ya se hace. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere una inversión financiera importante. • El desconocimiento de este personal sobre la cultura institucional puede llevar a que no se responda a lo que el AP visualiza o no se articule adecuadamente.
Contratar nuevas personas que fortalezcan programas existentes y que personal actual asuma esos nuevos programas.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocen el enfoque de gestión del AP • Conocen la región y a muchos actores con los que deben relacionarse los programas 	<ul style="list-style-type: none"> • Podría ser que el nuevo programa no llegue a convertirse en su totalidad en un nuevo programa. • Se requiere una inversión financiera importante.
Sacar a alguien de un programa para que asuma programas sin contratar a nadie más.	No hay que hacer nuevas inversiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Se podría debilitar el programa desde el que proviene la persona que asumiría.
Poner como recargo la coordinación del programa a alguien que ya tiene funciones definidas	No hay que hacer nuevas inversiones.	<ul style="list-style-type: none"> • Se podría debilitar el programa desde el que proviene la persona que asumiría y podría ser que no logre desarrollar todas las actividades que se requieren en el nuevo programa.
Replantear el funcionamiento de algunos programas actuales que se considere deben modificar su enfoque de trabajo.	No hay que hacer nuevas inversiones.	Se puede causar frustración de quienes trabajan en esos programas que se replantearían

Es importante tener en cuenta que desde el diagnóstico del plan de manejo se encontró que la mayoría de las amenazas del área protegida se encuentran fuera de la Reserva. A la fecha la gestión del AP ha logrado controlar muchas de las presiones que se tenían en años anteriores por lo que es momento de seguir trabajando con ese enfoque a nivel de paisaje y poner mucha energía en esto pues la integridad ecológica de la misma se verá afectada a largo plazo si no se recupera adecuadamente el corredor o si se sigue perdiendo conectividad.

Los programas actuales todos tienen muchas funciones asignadas y el personal tiene gran mística, pero es importante tener en cuenta que la visión estratégica incluida en el plan debe ser prioridad sobre las prácticas operativas tradicionales.

Es importante tener en cuenta que si se llega a contratar nuevo personal para liderar programas esto debe venir acompañado de iniciativas generadoras de ingresos para el mantenimiento de estos, aspecto que debe integrarse en el plan de negocios.

En lo que respecta a la estructura organizativa de los programas se tiene que la máxima autoridad para la toma de decisiones dentro de la reserva es el gerente.

En la estructura superior de gobernanza, el administrador de la Reserva responde al gerente del SiReP) ((que actualmente esa función es ejercida por la misma persona) y este a su vez responde al director ejecutivo del CCT.

Como ente de apoyo a la toma de decisiones, se cuenta con un comité técnico, el cual está formado por todas las jefaturas de los programas, así como del responsable de corredores biológicos y del Administrador de Cusingos, esto debido a que actualmente la dirección del SiReP es ocupaba por el gerente de la RBBNM.

La existencia de este comité técnico es fundamental para la coordinación entre programas, pero también para que cada uno de los responsables tenga claridad de las actividades y resultados que va obteniendo cada uno de estos y la relación con la Reserva como un todo.

Es través del comité técnico que se generan formalmente los vínculos de relacionamiento, no obstante, con el pasar de los años se han venido dando coordinaciones puntuales espontáneas entre programas por afinidad de su quehacer, por ejemplo, el apoyo que se brinda desde mantenimiento en las zonas de visitantes o el apoyo de control a investigación cuando se deben visitar zonas particulares de la reserva. Este engranaje entre programas es fundamental para una gestión adecuada dentro de la reserva.

El gerente cuenta con el apoyo de 6 jefaturas, que son los responsables de los programas que tiene actualmente la Reserva (investigación, gestión ecoturística, protección, mantenimiento, académico y educación ambiental).

A continuación, se detallan los programas actuales y propuestos con su respectiva descripción y funciones.

Programas y subprogramas de manejo actuales

Programa de Control y vigilancia: Este programa se enfoca en controlar y prevenir los ilícitos que se desarrollen dentro del área protegida, así como brindar apoyo a otros programas de la Reserva, o bien a funcionarios del Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Programa de investigación: Este programa tiene como objetivo la generación de conocimiento técnico-científico que ayude a la toma de decisiones de manejo, utilizando para esto su propio personal o bien apoyándose en alianzas con instituciones que generan investigación.

Dentro de la estructura de gobernanza el programa tiene un científico residente, investigadores y de asistentes de investigación.

Programa de educación ambiental: Su objetivo es el de sensibilizar y capacitar en temas de índole ambiental a grupos organizados de escuelas y colegios, así como a docentes. Por otro lado, el programa genera esfuerzos de extensión con grupos organizados comunales, así como participa activamente en grupos organizados de la zona con intereses complementarios a los de la Reserva.

Programa de mantenimiento: Este programa es el responsable de darle el mantenimiento a las diferentes instalaciones, sean estas de atención de visitantes, investigación, para control y vigilancia, límites, entre otros.

Programa de gestión ecoturística: Este programa es el responsable de gestionar la visitación turística en el área, velando porque estos tengan los espacios necesarios para el desarrollo de sus actividades, sin que afecten los objetivos de conservación del área y con un alto grado de satisfacción.

Para un adecuado desempeño del programa se cuenta como apoyo directo a la jefatura, un asistente de atención al visitante y cuatro encargados de diferentes áreas:

- Encargado de recepción
- Encargado de reservaciones
- Encargado de tienda
- Encargado de guías

Cada uno de estos encargados cuenta con asistentes, con excepción de los guías.

El programa facilita al visitante espacios físicos para el desarrollo de actividades recreativas y de turismo compatibles con los objetivos de conservación de la Reserva. También busca incentivarlo para

que adquiera conocimientos acerca de los recursos protegidos y fortalecer las áreas de uso público como medio para alcanzar los objetivos de creación de esta.

Programa Académico: se encarga de gestionar actividades educativas con grupos organizados en temáticas relacionadas con la bio/eco alfabetización, biodiversidad, conservación y sostenibilidad, sobre todo universitarios y para universitarios tanto nacionales como extranjeros

Programas de manejo propuestos

Programa de voluntariado y pasantías:

Será el responsable de la atracción de voluntarios y pasantes, coordinar su estadía, velar por su seguridad y procurar que los planes de trabajo que se elaboren junto a los demás programas de manejo contribuyan con la gestión.

El subprograma es gestionado actualmente desde el programa de gestión ecoturística, pero se requiere ampliar el alcance a todos los programas y además contribuir con la diversificación de ingresos de la RBBNM.

Programa de producción sostenible

Se espera que este programa ayude a incidir a nivel territorial en el cambio productivo que se requiere dentro del CBPC para generar mejores condiciones para la conectividad ecológica de la RBBNM.

Se propone que esté a cargo de la gerencia del AP con una línea de coordinación con el responsable del corredor biológico.

Subprograma de Manejo ecosistémico

Este subprograma se enfocará en la promoción de prácticas de manejo adaptativo que se requieran para mantener las condiciones ecológicas adecuadas de los Elementos Focales de Manejo y otros aspectos del patrimonio natural de la Reserva y del CBPC, entre ellos la restauración ecológica.

Este subprograma respondería al programa de investigación.

Subprograma de certificaciones

Dado que la RBBNM está regularmente gestionando certificaciones como la de Bandera Azul Ecológica, la Certificación de Sostenibilidad Turística y recientemente la de Lista Verde de Áreas Protegidas de la UICN por su compromiso de un mejor desempeño y para posicionarse como referente en la gestión de áreas protegidas y el turismo sostenible, es clave que exista un subprograma que apoye administrativamente con estas gestiones.

El trabajo del subprograma será coordinar con responsables de otros programas para atender los requerimientos de las certificaciones, elaborar informes y preparar los planes de trabajo para cumplir con las observaciones de los entes que las ofrecen.

Este subprograma respondería a la gerencia de la reserva o bien a un nuevo encargado de tema en el programa de Gestión Ecoturística.

Subprograma de apoyo administrativo (talento humano, TI interno y administración financiera)

Dada la cantidad de personal destacado en la RBBNM, la cantidad de procesos administrativos que se llevan a cabo, los avances y requerimientos tecnológicos y el Inter relacionamiento continuo entre el personal, se considera necesario fortalecer la presencia de personal de otras gerencias de CCT en la Reserva, entre ellas una persona que apoye con temas de talento humano y alguien que apoye los procesos de TI)

Organigrama

Para la propuesta de organigrama se tomaron en cuenta una serie de aspectos y se hicieron varias sugerencias, a saber:

- En relación con la estructura de toma de decisiones, se sugiere que se mantenga como máxima autoridad al gerente, y se sigue considerando que es fundamental que cuente con un subgerente, que le asista y le permita desarrollar funciones estratégicas del AP.
- Como apoyo a la gerencia de la Reserva se sugiere que se asigne el científico residente quien apoya aportando criterio desde el punto de vista biofísico para la toma de decisiones.
- Como ente de apoyo a la toma de decisiones de espera que sea el comité técnico.

- Se crea un nuevo programa enfocado en el componente académico (desde 2020).
- Programa de control y vigilancia: se sugiere que se mantenga la estructura sugerida de guardas y asistentes de protección.
- Programa de investigación: se sugiere que se mantenga la estructura de una jefatura con investigadores y asistentes de investigación.
- Programa de educación ambiental: se sugiere que se mantenga la jefatura del programa y que cuente con educadores ambientales.
- Programa de mantenimiento: en este caso se sugiere que sólo se mantenga la estructura con asistentes de mantenimiento.
- Programa de atención de visitantes: en este caso se sugiere mantener los cuatro encargados y sumar en el organigrama dos asistentes (uno de mercadeo y otro de atención de visitantes) como apoyo a la jefatura.
 - Encargado de recepción
 - Encargado de reservaciones
 - Encargado de tienda
 - Encargado de guías
- Los responsables de limpieza estarán a cargo del encargado de reservaciones, que también tendrá la figura de asistente general.
- Tendrán asistentes también los encargados de recepción y de tienda. En el caso del encargado de guías, lo que tendrá a su cargo será al grupo de guías.
- Se propone la creación de los programas de manejo de voluntarios y pasantes, producción sostenible, y los subprogramas de manejo ecosistémico y certificaciones.

La propuesta de estructura de gobernanza de la Reserva contempla relaciones de jerarquía directas, señaladas con líneas continuas en el siguiente diagrama y con líneas discontinuas rojas los nuevos programas sugeridos. En la siguiente ilustración, se detalla la estructura de gobernanza que sugiere para la Reserva.

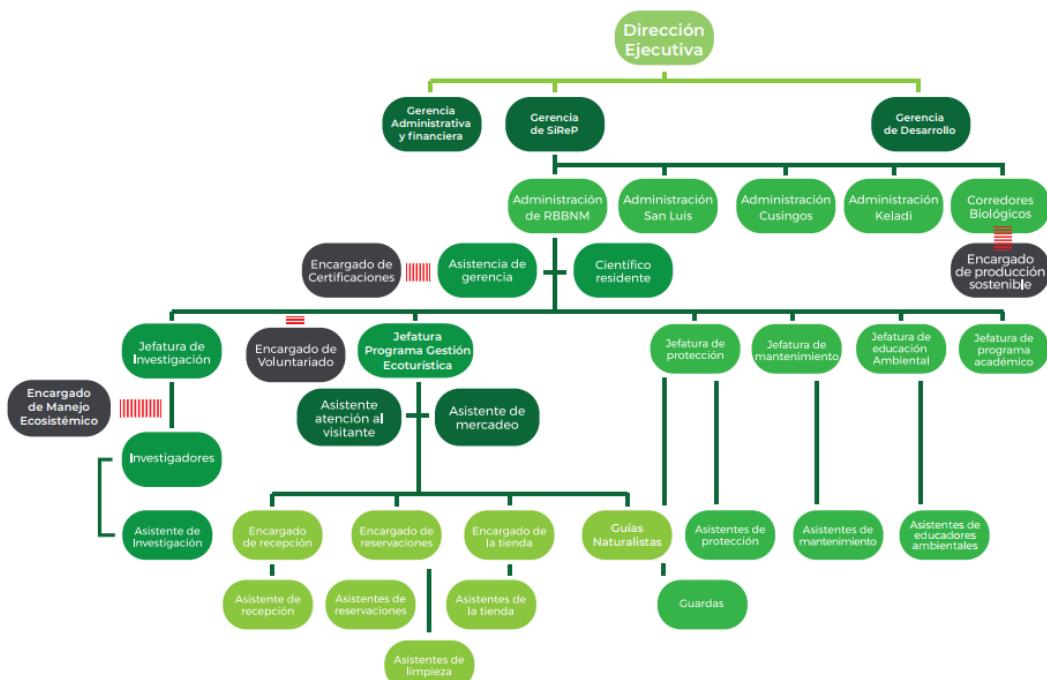


Ilustración 9 Organigrama de la RBBNM

Cronograma y presupuesto para el desarrollo del plan de manejo

Líneas estratégicas

El plan de manejo se sustenta en siete líneas estrategias que fueron establecidas a partir del enfoque de planificación por resultados, las cuales se indican a continuación:

Gestión a escala de paisaje.

El resultado esperado en esta línea estratégica es que a través de la promoción de buenas prácticas productivas y de aprovechamiento del recurso hídrico se mejore la integridad y la conectividad ecológica en el marco del CBPC.

Posicionamiento e incidencia

En esta línea estratégica lo que se busca es que el conocimiento generado en la reserva y la madurez de su modelo de conservación, puedan ser tomados en cuenta para mejorar el desempeño de otros sitios, así como lograr contribuir con los procesos de toma de decisiones a nivel local, regional y nacional, además de, lograr por este posicionamiento canalizar apoyo para continuar con la conservación del sitio.

Manejo Adaptativo

El resultado esperado en esta línea estratégica es que se logre desarrollar medidas de los EFM para garantizar la viabilidad del área protegida a largo plazo, tomando como base el fortalecimiento del sentido de pertenencia, la valorización de los recursos naturales para propiciar su conservación y la recuperación de aprendizajes para una gestión estratégica.

Condiciones habilitantes para un mejor desempeño

Esta línea estratégica integra las medidas de carácter institucional necesarias para el mejor desempeño del personal y de su bienestar en general, entre ellas la dotación de materiales, capacitaciones, tecnología, equipos, infraestructura, políticas y recursos necesarios.

Sostenibilidad financiera (Diversidad de fondos)

Esta línea estratégica se ha establecido para determinar mecanismos que permitan asegurar la sostenibilidad financiera de la reserva, contemplando tanto la diversificación de fuentes como disminuir la dependencia actual de ingresos generados prácticamente en su totalidad en la recepción de visitantes.

Reconexión con la naturaleza

El resultado que se busca con esta línea estratégica es promover la reconexión de los visitantes con la naturaleza de manera profunda, para promover en un cambio de actitudes que se alineen con los objetivos de conservación del AP.

Control y ordenamiento territorial

A través de esta línea estratégica se busca tener claridad de la situación legal de la tenencia de la tierra a lo interno y externo del área protegida de manera que se pueda gestionar un ordenamiento que responda a las prioridades de conservación del AP. Pero también a todo aquello que tiene que ver la protección del visitante y la respuesta rápida a situaciones de accidentes y sobre todo extravíos en el bosque.

Estas líneas estratégicas integran objetivos estratégicos, metas, estrategias que se resumen en el siguiente cuadro, no obstante, en el documento llamado “calendario completo plan de manejo.mpp (formato de Project) que forma parte integral de esta etapa propositiva, se indican las actividades y otras acciones fundamentales para lograr los resultados esperados.

Escenarios de programación

Para esta propuesta se ha considerado importante plantear una propuesta de escenario ideal, asumiendo que los recursos con los que cuenta la gerencia al menos se mantienen, pero preferiblemente se amplían de acuerdo con las necesidades de manejo del área protegida, además de los encargados de nuevos programas que se requieren para su implementación.

Se elaboró también un escenario pesimista que recoge las acciones mínimas que se deberían desarrollar en la próxima década para enfrentar las principales amenazas del AP, así como aprovechar sus oportunidades.

Escenario deseado

A continuación, se muestra el programa que recoge objetivos estratégicos, metas, estrategias y actividades para cada una de las siete líneas estratégicas del plan para toda la RBBNM.

En este cuadro se muestra la visión general de la programación, resaltando en verde claro las líneas estratégicas, en naranja los objetivos estratégicos, en negrita sin resaltado de color las metas y en letra más pequeña y sin resaltado de color, las acciones de nivel más bajo. En el cuadro que aparece a continuación se puede ver la distribución descrita.

Cuadro 12 Modelo de cómo está estructurado el cronograma general

ESTRATEGIAS	AÑO										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Línea estratégica											
Objetivo estratégico									X		
Metas									X		
Actividad 1	X										
Actividad 2			X								

En el documento “calendario completo plan de manejo.mpp (formato de Project) aparecen actividades y otras acciones más detalladas que las que aparecen en el cuadro 13, que resume la planificación propuesta.

Cuadro 13 Calendario completo para la implementación de objetivos, metas, estrategias y actividades

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gestión a escala de paisaje.											
Conectividad dentro del Corredor biológico ha aumentado en un 10% con respecto al 2018.											
Estudio de tenencia de la tierra y mapeo de actividades socio-productivas del 100% del territorio del CBPC								X			
Sistema de información geográfica (geoportal) del CBPC	X										
Análisis geoespacial del CBPC que permita visualizar el estado actual de uso y tenencia de la tierra en 50% del CBPC			X								
Informe de la situación de tenencia de la tierra y mapeo socio-productivo en 100% del territorio del corredor biológico.									X		
Estudio de áreas prioritarias de conectividad y tipo producción presentes en el CBPC	X										
Un 10% de los productores en los sitios clave del CBPC se capacita en la implementación de buenas prácticas			X								

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Programa de Agroforestería que implementa iniciativas de producción en al menos 50% de las áreas identificadas como prioritarias			X								
Aumentado en 50% el número de productores del corredor biológico que desarrollan prácticas productivas sostenibles y 20% de ellos participan en proyectos de encadenamiento productivo											X
Un 50% de los productores con buenas prácticas agrícolas participan de encadenamientos productivos sostenibles							X				
Aumento en un 20% el número de productores en sitios clave del CBPC implementa prácticas agrícolas sostenibles											X
Recuperación de la conectividad de un 10% con respecto a 2021											X
Línea de base de fragmentación conectividad para priorizar sitios de intervención	X										
Análisis de cambio en la fragmentación del corredor utilizando índice de Fragmentación-Conectividad									X		
Informe de cambio en la fragmentación del CBPC											X
Recuperación de caudal de agua de al menos un 5% con respecto al 2022 y una mejora de la calidad de agua de al menos una clase.											X
Recuperación de 10% del área de protección de cuerpos de agua del CBPC											X
Se conoce el estado de conservación de las áreas de protección de los cuerpos de agua del CBPC	X										
Apertura de al menos un espacio de incidencia que propicia la participación de las entidades pertinentes a la gestión del recurso hídrico							X				
Se desarrolla el 100% de acciones de restauración ecológicas definidas para recuperar el 10% de las zonas de protección degradadas									X		
Se logra mantener el 100% de la protección del caudal de las principales fuentes de agua en la RBBNM en comparación al 2022											X
Se tiene claridad de la variación de caudal de las fuentes de agua en la última década										X	
Posicionamiento e incidencia											
Toda toma de decisiones que puede impactar los intereses de la RBBNM contemplan el criterio de la institución				X							
Se cuenta con una estrategia de incidencia política	X										
Se identifican el 100% de los espacios de interés de participación.	X										
Se participa en el 50% de los espacios estratégicos de incidencia política previamente identificados				X							
Se priorizan los espacios de incidencia más estratégicos y las estrategias de acercamiento	X										
El modelo de manejo de la RBBNM es reconocido ampliamente a nivel local, regional y nacional a través de al menos 3 diferentes tipos de reconocimientos						X					
El 100% de la información científicamente, técnica y de interés en general se logre difundir				X							

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Se crea una estrategia externa e interna de comunicación	X										
Evaluación del impacto de la comunicación en el posicionamiento, contribución a la toma de decisiones e incidencia					X						
Obtención de la puntuación máxima en las certificaciones de CST y Bandera Azul ecológica						X					
Se conserva el estatus de Lista Verde de UICN						X					
Se obtiene reconocimiento de Lista Verde	X										
El 100% de las observaciones emitidas para UICN para la renovación de estatus de lista verde se ejecutan				X							
Manejo adaptativo											
Al menos 5 de las 11 fuentes de presión de los EFM han disminuido un 0.2 en el índice de presión determinado en el diagnóstico del plan de manejo.										X	
Disminución de las presiones en la RBBNM en al menos un 15%						X					
Se evalúa el impacto del PEA, se actualiza y se construye una línea de base para evaluaciones futuras.	X										
Se realiza una evaluación de implementación del PEA en el cual se evidencia una disminución de las presiones en un 15% en la RBBNM					X						
Se implementan el 60% de las acciones para el mantenimiento deseable de los EFM											X
Clarificación de las acciones de ejecución para el mantenimiento deseable de los EFM	X										
El 100% de las decisiones de manejo sobre los EFM se toman a partir del conocimiento generado y criterio técnico.											X
El manejo del área protegida prioriza las decisiones directamente relacionadas con los EFM.		X									
El conocimiento generado en/por la RBBNM contribuye a mejorar la gestión del CBPC en su componente ecológico en un 20%.											X
Las evaluaciones de gestión del CBPC presentan mejoras de al menos 20% en el componente ecológico.											X
El 85% de las investigaciones internas estarán enfocadas en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema.										X	
El 85% de las investigaciones contribuyen a la viabilidad de los EFM a largo plazo dentro del ecosistema.				X							
Se actualiza Guía de Investigación de SIREP para que se visualice los EFM y sus necesidades.	X										
Se divulga de manera sistemática la política, entre los investigadores externos, universidades, pasantes y profesores.									X		
Informe de implementación de investigaciones asociadas con los EFM			X								

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
El 85% de las investigaciones internas tienen relación con los EFM									X		
El 5% de las investigaciones externas contribuyen para conocer el estado y mantenimiento de EFM.				X							
Se revisan y analizan continuamente las propuestas de investigación en función a la Guía de Investigación y contemplando el criterio de EFM	X										
El 85% de las alianzas estratégicas deberán estar enfocadas en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema										X	
El 45% de las alianzas estratégicas deberán estar enfocadas en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema				X							
Condiciones habilitantes para un mejor desempeño											
Al menos 60% de todas las condiciones habilitantes en cuanto a infraestructura física, tecnológica, procesos e insumos necesarias para una adecuada gestión del área protegida han sido atendidas										X	
Se cuenta con el 60% de la moderna e innovadora infraestructura, equipo, mobiliario y personal para mejorar el desempeño del área protegida y sus programas									X		
Se cuenta con la aprobación de los planos estructurales para las nuevas instalaciones		X									
Se ha construido el 40% de la infraestructura y dotado de materiales y equipos necesarios para el buen desempeño del AP.				X							
Se cuenta con el 60% de infraestructura y equipos necesarios para la gestión del AP									X		
La eficiencia administrativa de la RBBNM ha aumentado en un 10%									X		
Se cuenta con un sistema de gestión administrativa que se ajuste a las necesidades identificadas y a las capacidades de la organización		X									
Se alcanza un 10% de eficiencia a partir de la instalación de sistema informático										X	
Se ejecuta en al menos un 50% un plan de integración tecnológica que brinda posibilidades de mejora del desempeño, resultados más precisos, desarrollo de nuevos productos, entre otros.										X	
El programa de pasantías y voluntariado cubre con su desempeño al menos el 0.5% de los costos de talento humano										X	
Se cuenta con un programa actualizado, restructurado y diversificado para el manejo de voluntarios que responda a las necesidades de la Reserva	X										
Se cuenta con un plan para promover el voluntariado en la reserva	X										
El programa de voluntarios y pasantes gestionará experiencias de alta calidad e impacto que satisface las expectativas del 90% de los participantes									X		

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
El personal de la RBBNM ha mejorado un 10% en promedio el desempeño de sus funciones										X	
Se dispone de los perfiles de puestos actualizados.	X										
Se dispone de un plan de evaluación de desempeño.		X									
El 100% de los colaboradores han recibido procesos de capacitación y sensibilización						X					
El sentido de pertenencia a la organización ha aumentado en un 20% con respecto al 2022							X				
Se implementa al 100% los mecanismos de promoción, contratación, retención y sucesión, del personal calificado e idóneo para cada puesto en la RBBNM								X			
Sostenibilidad financiera											
La RBBNM ha aumentado sus ingresos en un 30% con respecto a los ingresos del área protegida en 2018.										X	
Al menos el 15% de los costos operativos de la RBBNM se financian a través de otras fuentes de ingreso respecto a las del 2021										x	
Se inicia e implementa del Plan de Negocios	X										
Al menos 5% de los costos operativos de la reserva se financian a través de otras fuentes de ingreso siguiendo las recomendaciones del plan de negocios			X								
Al menos 15% de los costos operativos de la reserva se financian a través de otras fuentes de ingreso										X	
Un 20% de los servicios ecosistémicos que produce la RBBNM se "compensan o venden" a través de la "venta de unidades de conservación"										X	
Se cuenta con un inventario y valoración económica de los servicios ecosistémicos de la RBBNM			X								
Se realiza una consultoría para la venta de servicios ecosistémicos.							X				
Se implementa al menos un 10% de la estrategia de venta de servicios ecosistémicos								X			
Se implementa al menos un 20% de la estrategia de venta de servicios ecosistémicos.										X	
La RBBNM ejecuta actividades de turismo sostenible que aumentan en un 30% los ingresos del área protegida por este rubro en relación con el 2018.									X		
La reserva establece un plan de mercadeo.	X										
Se implementa plan que permite mantener y asegurar la entrada de turismo, así como la calidad de la atención de los visitantes	X										
La reserva ejecuta actividades de turismo sostenible que alcanzan el 80% de los generados en 2018		X									

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
La reserva ejecuta actividades de turismo sostenible que aportan el equivalente al 100% de los generados en 2018					X						
La reserva ejecuta actividades de turismo sostenible que aportan 30% más que los recursos generados en 2018									X		
Reconexión con la naturaleza											
Se establece un mecanismo eficiente para disminuir el posible impacto ambiental de los visitantes sin afectar el grado de satisfacción.									X		
El programa de atención de visitantes gestiona una experiencia diferenciada de visitación a la reserva que satisface el 95% de los visitantes.					X						
Se ha implementado al menos un 50% de las acciones propuestas en el plan de manejo de visitantes a diferenciación de los servicios a los visitantes.					X						
El programa de atención de visitantes gestiona una experiencia diferenciada de visitación a la reserva que satisface el 93% de los visitantes.			X								
El programa de atención de visitantes gestiona una experiencia diferenciada de visitación a la reserva que satisface el 95% de los visitantes.								X			
El programa de atención de visitantes atiende el 100% de los clientes con movilidad limitada								X			
El área protegida ha logrado disminuir en un 10% el impacto ambiental de los visitantes a través del uso de mecanismo de control de visita									X		
El área protegida inicia con la implementación de un mecanismo eficiente que permita disminuir el impacto de los visitantes dentro del AP		X									
El 50% de los visitantes con desconocimiento de temas de cambio climático desarrollan prácticas para disminuir su impacto personal										X	
El 75% de los visitantes son sensibilizados sobre el impacto del cambio climático en la conservación del bosque nuboso			X								
Se ha establecido un mecanismo que permite a los funcionarios del PAV estar enterados sobre los resultados de las investigaciones de la RBBNM		X									
Se dan cambios de actitudes en el 75% de los visitantes para disminuir el impacto del cambio climático en la conservación del bosque nuboso									X		
El PAV implementa un plan de interpretación ambiental basadas en los resultados de las investigaciones en cambio climático dirigidas a propiciar cambio de actitudes en los visitantes y alineado con la visión de conservación de los próximos 50 años				X							
El 50% de los visitantes con desconocimiento de temas de cambio climático desarrollan prácticas para disminuir su impacto personal										X	
Control y ordenamiento territorial											

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
La RBBNM ha solventado el 100% los aspectos relacionados con el estado legal de tenencia de la tierra en la Reserva y cuenta con las herramientas para tomar las decisiones que propicien un mejor manejo.									X		
Se conoce el 50% estado legal de tenencia de la tierra en la Reserva y contar con un plan para tomar las decisiones que propicien un mejor manejo					X						
Se conforma un equipo interno dentro del CCT para definir, priorizar y ejecutar los procesos de aclaración de todos los aspectos legales de la tenencia de la tierra en la Reserva.	X										
Se cuenta con un análisis de algunas fincas satélites que se pueden permutar con ACM		X									
Se definen los mecanismos adecuados para atender los aspectos legales de tenencia de la tierra de la reserva			X								
Se han solventado los temas de tenencia de la tierra en 50% de sus casos				X							
Se han solventado el 100% de los aspectos de tenencia de la tierra de la reserva										X	
Se han adquirido, permutado, o aclarado legalmente al menos 75% de los temas de tenencia que se tienen actualmente								X			
Se han adquirido, permutado, o aclarado legalmente el 100% de los temas de tenencia que se tienen actualmente									X		
La RBBNM ha disminuido en un 20% la cantidad de ilícitos que se presentan en el AP mediante la implementación de un programa de control y protección integral de los recursos naturales									X		
El Programa de Control y Vigilancia cuenta con un plan que le permite atender la presión que sufren los EFM y el AP en su totalidad.		X									
Se cuenta con los TdR para el desarrollo del plan	X										
Se cuenta con el plan de control		X									
Se reduce la cantidad de ilícitos en un 10% con respecto al promedio de los últimos 10 años				X							
Se construye una línea de base de ilícitos durante la última década		X									
Se cuenta con una diminución en el número de ilícitos tomando como base la línea de base					X						
Se reduce la cantidad de ilícitos en un 20% con respecto al promedio de los últimos 10 años									X		
Se evalúa la ejecución del plan y sus resultados y se construye ruta crítica para alcanzar el 20% de disminución					X						
Se logra la reducción del 20% en la cantidad de ilícitos									X		

De acuerdo con la programación anterior, el peso relativo en la dedicación de recursos y actividades en las líneas estratégicas se debería destinar en mayor medida (más de una tercera parte) a actividades que se desarrollen en el área estratégica de gestión de escala de paisaje (36%). Si a esto se suma que

parte del manejo adaptativo se daría también fuera del área protegida y que las labores de incidencia y posicionamiento se llevan a cabo también en con actores dentro del Corredor esto podría superar una dedicación de un 40%.

Esta condición, en el que la mayoría de las acciones se plantean para ser desarrolladas fuera del AP reflejan un grado de madurez de la gestión de la reserva que luego de tantos años dedicando gran cantidad de sus recursos para poder controlar amenazas a lo interno, hoy se plantea un escenario de gestión a nivel de paisaje, que implica establecer sinergias con la población local, trabajar junto a ellos para una producción sostenible y búsqueda de recursos para que estas iniciativas logren aportar recursos al CCT para seguir avanzando en su misión.

Este detalle se puede ver en la siguiente ilustración.

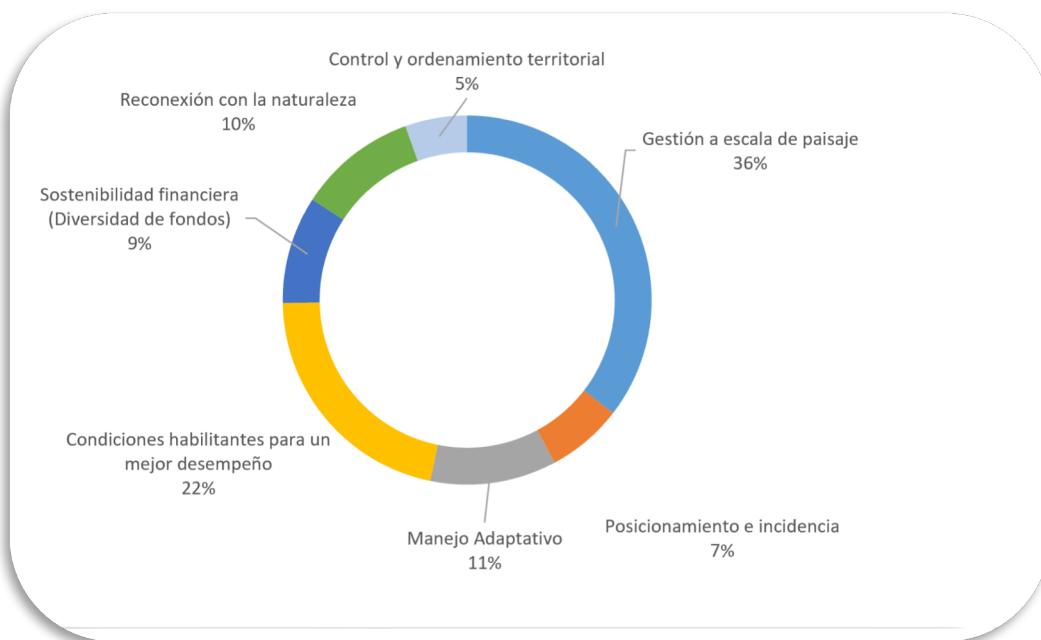


Gráfico 5 Porcentaje de dedicación de actividades por Líneas estratégicas

La segunda línea estratégica con mayor peso dentro de la programación es la de condiciones habilitantes, que contempla la una serie de requerimientos que tiene el AP para potenciar su gestión (22%).

Las líneas estratégicas de sostenibilidad financiera, reconexión con la naturaleza y manejo adaptativo presentan un peso importante en la programación (9%, 10% y 11% respectivamente)

Por último, las líneas estratégicas de control y ordenamiento y posicionamiento e incidencia tienen un peso menor en la programación (5% y 7% respectivamente), esto no significa que tengan una menor importancia, solamente que la cantidad de actividades y esfuerzo para su desarrollo son menores.

En lo que corresponde a dedicación por programas (responsables de las acciones), existe gran variación entre los programas que tienen una asignación muy alta de responsabilidades (programa de corredores biológicos 19%, Gerencia del SIREP 14% y programa de gestión Ecoturística 13%) y otros que tienen muy baja asignación de estas.

Es importante tener en cuenta que lo que este diagrama muestra es solo quién es el responsable de las actividades, el hecho de que en este plan de manejo unos programas queden con mayor cantidad de acciones no quiere decir que un programa es más importante que otros pues todos son parte de un todo trabajando en un solo engranaje y como equipo, de hecho en muchas de las acciones otros programas se convierten en corresponsables o colaboran con la ejecución de acciones y ,por otro lado será en los

planes temáticos de cada uno de los programas donde se especifique con mayor detalle, áreas estratégicas, temas, actividades, presupuestos entre otros.

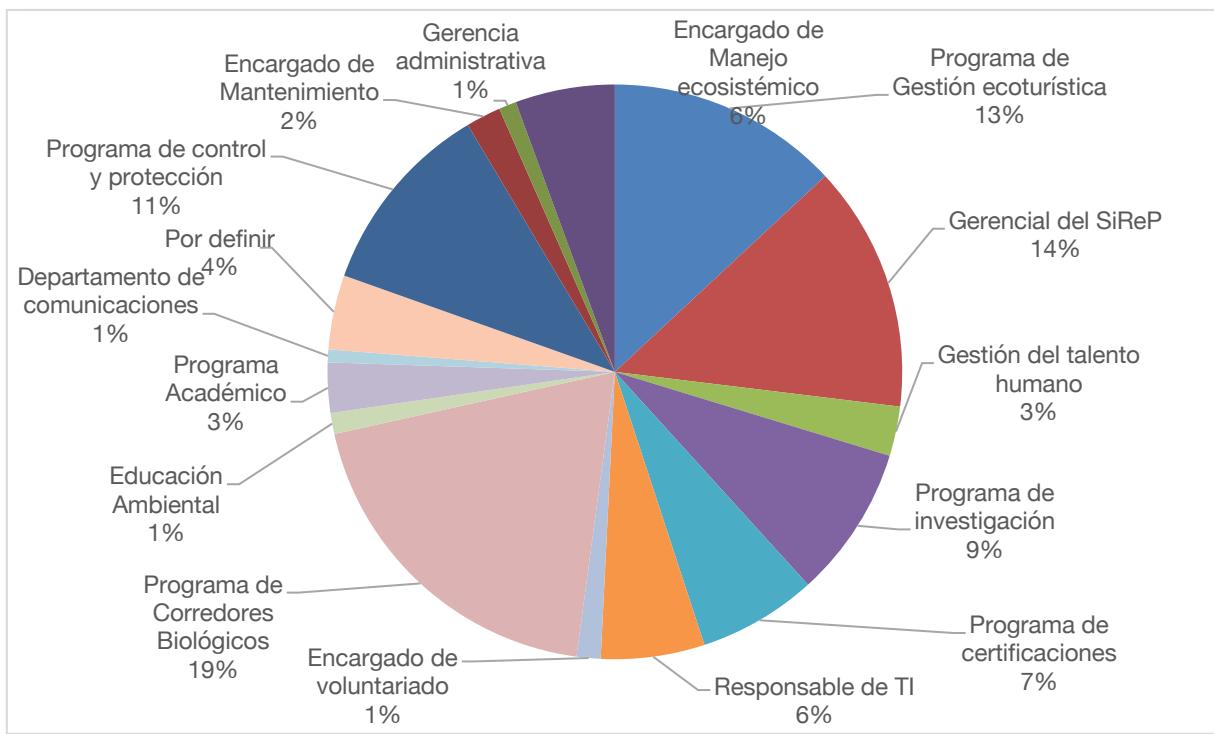


Gráfico 6 Programas responsables de la ejecución del plan

Para un adecuado seguimiento, se elaboraron programaciones individuales para cada uno de los programas de manejo (actuales y propuestos).

Las actividades por responsable están ordenadas por código de acuerdo con las líneas estratégicas con las que se relacionan, pero no contemplan los objetivos estratégicos o metas, esto para promover la ejecución de estas. Si se quiere vincular la actividad con el resultado que esta busca, se puede utilizar el código EDT que señala el AE en el que se encuentra, además se puede para un mejor control utilizar el MS Project para el seguimiento.

El código EDT se utiliza para mostrar el desglose de las actividades de la programación por nivel. Así los códigos de un solo número, por ejemplo (1) (2) o (3), se refieren a las líneas estratégicas. Los códigos de dos dígitos por ejemplo (1.3) (2.3) o (4.1) se refiere a metas y los códigos de 3 o más dígitos se refieren a actividades, subactividades y otras tareas de nivel más bajo (1.4.3), (2.2.4.5) (4.5.6.1.n).

Cuadro 14 Niveles de trabajo de la programación usando código EDT

EDT	Nombre del recurso
Persona responsable	
1	Líneas estratégicas
1.1	Objetivo estratégico
1.1.1	Meta
1.1.1.1	Actividad

EDT	Nombre del recurso
1.1.1.1.1	Subactividad
1.1.1.1.1.1	Tarea

Este ejercicio se presenta de esta manera porque, de acuerdo con la lógica de planificación en cascada, el ejecutar las tareas de menor nivel o de mayor especificidad ayudará a alcanzar las metas propuestas, la suma de las metas propuestas ayuda a alcanzar los objetivos estratégicos y la suma de los objetivos ayuda a alcanzar los resultados establecidos en las líneas estratégicas del plan.

El calendario para cada programa se presenta al nivel de actividad, subactividad y tarea.

Cuadro 15 Calendario por programa para la implementación de objetivos, metas, estrategias y actividades

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Gerencia del SIREP																					
1.1.2.1.1.3	Al 2024 el Restaurante Raíces se consolida como un modelo gastronómico que promueva la economía circular	lun 27/2/23	vie 19/4/24																		
2.1.1.1	Para el 2022, se identifican el 100% de los espacios de interés de participación .	lun 3/1/22	vie 6/5/22																		
2.1.2.1	Al 2023 se priorizan los espacios de incidencia más estratégicos y las estrategias de acercamiento	lun 9/5/22	vie 10/2/23																		
2.2.1.2	Al 2026, se evalúa el impacto de la	lun 14/7/25	vie 17/4/26																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	comunicación en el posicionamiento, contribución a la toma de decisiones e incidencia																					
2.2.3.1	En 2022 se obtiene reconocimiento de Lista Verde	lun 3/1/22	vie 7/10/22																			
2.2.3.2	Para 2025, 100% de las observaciones emitidas para UICN para la renovación de estatus se ejecutan	lun 22/4/24	vie 13/6/25																			
3.1.2.1.1	Taller para definir las acciones y calendarizarlas tomando como base el diagnóstico del plan de manejo	lun 3/1/22	vie 11/2/22																			
3.1.3.1.1	Para 2022 se tiene una política que permite que las decisiones que estén alineadas a los EFM.	lun 14/2/22	vie 17/6/22																			
3.1.3.1.2	Al 2026 al menos 75% de las decisiones de manejo se establecen a partir del conocimiento generado	lun 24/2/25	vie 16/5/25																			
3.1.3.1.3	Al 2031 el total de las decisiones de manejo de	lun 30/9/30	vie 14/3/31																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	los EFM toman como base la generación de conocimiento propio																						
4.1.1.1	Al 2024 se cuenta con la aprobación de un plan de infraestructura y de los planos estructurales para las nuevas instalaciones	lun 27/2/23	vie 22/9/23																				
4.1.1.3	Al 2030 se cuenta con el 60% de infraestructura y equipos necesarios para la gestión del AP	lun 6/4/26	vie 1/2/30																				
4.1.2.1.1	En 2022 se cuenta con los TdR para establecimiento de sistema informático	lun 20/6/22	vie 9/9/22																				
4.1.4.5	Al 2027, se implementa al 100% los mecanismos de promoción, contratación, retención y sucesión, del personal calificado e idóneo para cada puesto en la RBBNM	lun 26/1/26	vie 19/3/27																				
5.1.1.1	Al 2023, se inicia e implementa del Plan de	lun 3/1/22	vie 22/9/23																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	Negocios del CCT																					
5.1.1.2	Al 2025, al menos 5% de los costos operativos de la reserva se financian a través de otras fuentes de ingreso siguiendo las recomendaciones del plan de negocios	lun 7/4/25	vie 8/8/25																			
5.1.1.3	Al 2031, al menos 15% de los costos operativos de la reserva se financian a través de otras fuentes de ingreso	lun 23/12/30	vie 25/4/31																			
7.1.1.4	Al 2026 se han solventado los temas de tenencia de la tierra en 50% de sus casos	lun 12/1/26	vie 29/5/26																			
7.1.2.1	Al 2028 se han adquirido, permutado, oclarado legalmente al menos 75% de los temas de tenencia que se tienen actualmente	lun 26/7/27	vie 28/4/28																			
7.1.2.2	Al 2030 se han adquirido, permutado, oclarado legalmente el 100% de los temas de tenencia que	lun 25/6/29	vie 29/3/30																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	se tienen actualmente																					

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Programa de Atención al Visitante																							
5.1.3.1	Para el 2023 la reserva establece un plan de mercadeo que contempla campañas, elaboración de material publicitario, definición conjunta e implementación de estrategias, medición de indicadores de conversión, KPI, etc.	lun 3/1/22	vie 29/7/22																				
5.1.3.2.1	Al 2022 se inicia la ejecución del plan de turismo sostenible	lun 3/1/22	vie 24/2/23																				
5.1.3.2.2	Al 2023 al menos 50% del personal relacionado con turismo sostenible se capacita para desarrollar un mejor desempeño en lo referente a turismo sostenible	lun 3/7/23	vie 26/1/24																				
5.1.3.3	Para el 2024, la reserva Monteverde ejecuta actividades de turismo sostenible que alcanzan	lun 25/9/23	vie 8/3/24																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	el 80% de los generados en 2018																					
5.1.3.4	Para el 2026, la reserva Monteverde ejecuta actividades de turismo sostenible que aportan el equivalente al 100% de los generados en 2018	lun 22/9/25	vie 6/3/26																			
5.1.3.5	Para el 2030, la reserva Monteverde ejecuta actividades de turismo sostenible que aportan 30% más que los recursos generados en 2018	lun 20/8/29	vie 1/2/30																			
6.1.1.1.1	Al 2022 se tienen programadas y priorizadas las actividades de manejo de visitantes para los próximos 4 años	lun 3/1/22	vie 7/10/22																			
6.1.1.1.2	Al 2026, se ha ejecutado el 50% de las acciones propuestas en el plan de manejo de visitantes	lun 3/11/25	vie 23/1/26																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.1.1.2.1	En 2021 se realiza la línea de base de evaluación de satisfacción de la visita.	lun 3/1/22	vie 17/6/22																				
6.1.1.2.2	Al 2024, la evaluación de efectividad de implementación del plan arroja un nivel de satisfacción igual o mayor a 93%	lun 1/1/24	vie 3/5/24																				
6.1.1.2.3	Al 2024 se priorizan las acciones que permitirán mejorar la evaluación de efectividad	lun 6/5/24	vie 29/11/24																				
6.1.1.3	Al 2028, el programa de atención de visitantes gestiona una experiencia diferenciada de visita que satisface el 95% de los visitantes.	lun 27/12/27	vie 21/7/28																				
6.1.1.4.1	En 2023 se establecen TdR para la construcción de un plan para mejorar la inclusividad en el AP	lun 3/1/22	vie 17/6/22																				
6.1.1.4.2	En 2024 se desarrolla un plan de	lun 20/6/22	vie 11/8/23																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	implementación para cubrir las necesidades identificadas para garantizar la inclusividad																					
6.1.1.4.3	Al 2026, implementar un 60% del plan para cubrir las necesidades identificadas para garantizar la inclusividad	lun 24/2/25	vie 17/4/26																			
6.1.1.4.4	Al 2028, Implementar un 100% del plan para cubrir las necesidades identificadas para garantizar la inclusividad	lun 1/11/27	vie 22/12/28																			
6.1.2.1.1	Al 2023 se hace una línea de base con respecto al impacto ambiental de los visitantes en el área protegida	lun 10/10/22	vie 24/3/23																			
6.1.2.1.2	Al 2026 el monitoreo de impactos de la visita indica una diminución del impacto en sitios de uso público en al menos 5%	lun 24/2/25	vie 17/4/26																			
6.1.2.1.3	Al 2030, el área protegida ha logrado disminuir en	lun 18/2/30	vie 11/4/31																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	un 10% el impacto ambiental de los visitantes a través de mecanismos de control de visita																				
6.2.2.1.1	Al 2023, se establecen mecanismo de interpretación ambiental sobre el cambio climático basados en resultados de las investigaciones de la RBBNM, en las diferentes áreas de atención al visitante	lun 8/5/23	vie 1/12/23																		
6.2.2.1.2	Al 2023, crear una línea base sobre el grado de sensibilización hacia el cambio climático de los visitantes	lun 17/7/23	vie 1/12/23																		
6.2.2.1.3	Al 2025, evaluar el impacto de la estrategia de sensibilización en cambio climático en los visitantes de la RBBNM	lun 16/6/25	vie 28/11/25																		
6.2.3	Al 2031, 50% de los visitantes con	lun 8/7/30	vie 31/1/31																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	desconocimiento de temas de cambio climático desarrollan prácticas para disminuir su impacto personal																					

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Programa de Investigación																						
1.2.2.1.1	Al 2022 se definen los criterios de selección para las principales fuentes de agua.	lun 28/3/22	vie 17/6/22																			
1.2.2.1.2	Al 2022 se cuenta con la identificación de las principales fuentes de agua para determinar la calidad de estas	lun 20/6/22	vie 2/12/22																			
1.2.2.1.3	Al 2023 se realiza la primera evaluación comparativa del caudal para conocer la línea de base y se establece metodología para	lun 5/12/22	vie 19/5/23																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	evaluación posterior																				
1.2.2.1.4	Al 2027 se cuenta con los análisis fisicoquímicos del 100% de las tomas a nombre de ASADAS.	lun 15/6/26	vie 19/3/27																		
1.2.2.1.5	Al 2023 se establece al menos 2 alianzas para determinar la calidad del recurso hídrico en general.	lun 5/12/22	vie 19/5/23																		
1.2.2.1.6	Al 2023 se establece una base de datos para el análisis e historial de la calidad del recurso hídrico para consumo humano	lun 22/5/23	vie 3/11/23																		
3.1.4.1.1	Al 2023 se tiene sistematizados los estudios que se realizan dentro del CBPC tanto por la RBBNM como por los actores restantes que conforman el Consejo.	lun 3/1/22	vie 14/7/23																		
3.1.4.1.2	Al 2023 se establece un procedimiento para divulgar los	lun 17/7/23	vie 17/11/23																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
	estudios que se realizan el CBPC.																				
3.1.4. 1.3	Al 2025 se contribuye a mejorar la gestión CBPC en 10%, a través del conocimiento generado por o dentro de la RBBNM.	lun 17/7/23	vie 24/1/25																		
3.2.1. 1	Al 2022 actualizar la Guía de Investigación de SIReP para que se visualice los EFM y sus necesidades.	lun 3/1/22	vie 29/7/22																		
3.2.1. 2	A partir del 2023 se divulga de manera sistemática la política, entre los investigadores externos, universidades, pasantes y profesores.	lun 1/8/22	vie 7/10/22																		
3.2.1. 3	Al 2025 se cuenta con informe de implementación de investigaciones asociadas con los EFM	lun 18/11/24	vie 21/3/25																		
3.2.2	Al 2030 el 85% de las investigaciones internas tienen relación con los EFM	lun 29/10/29	vie 12/4/30																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3.2.3.1	A partir de 2023, se revisan y analizan continuamente las propuestas de investigación en función a la Guía de Investigación del SIREP - CCT y contemplando el criterio de EFM	lun 1/8/22	vie 21/10/22																			
3.2.4.1.1	Al 2023 se cuenta con Mapeo de actores que pueden generar información directamente y relacionada con los EFM.	lun 10/10/22	vie 10/2/23																			
3.2.4.1.2	Al 2026 se establecen 45% de las alianzas estratégicas esperadas	lun 20/10/25	vie 3/4/26																			
3.2.4.1.3	Al 2031 el 85% de las alianzas se enfocan en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema	lun 11/11/30	vie 6/6/31																			
6.2.1.1.1	Al 2023, se implementan actividades para transmitir la información generada	lun 10/10/22	vie 5/5/23																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	por el Programa de Investigación a los funcionarios del PAV																					

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Programa de certificaciones																						
2.2.2.1.1	Al 2022, se actualizan las políticas de sostenibilidad social, ambiental y cultural.	lun 3/1/22	vie 17/6/22																			
2.2.2.1.2	En 2025 se cumplen con todos los requisitos para solicitar certificaciones	lun 20/6/22	vie 11/7/25																			
4.1.4.3.1	Al 2023, se cuenta con un plan de bioalfabetización y certificaciones que permita incrementar la identificación de los colaboradores con la misión de la organización	lun 19/12/22	vie 2/6/23																			
4.1.4.3.2	Al 2025 al menos 50% de los colaboradores han recibido los procesos de	lun 13/3/23	vie 27/6/25																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	capacitación y sensibilización completos																						
4.1.4. 3.3	Al 2027, el 100% de los colaboradores han recibido los procesos de capacitación y sensibilización	lun 30/6/25	vie 8/1/27																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Programa de Educación Ambiental																							
3.1.1.1. .1	Al 2022, elaborar herramienta (tipo SMART) para la medición de impacto del PEA sobre las presiones que enfrenta la RBBNM	lun 3/1/22	vie 25/3/22																				
3.1.1.1. .2	Al 2022, evaluar el impacto que ha tenido el Programa de Educación Ambiental en los últimos 10 o 5 años	lun 28/3/22	vie 29/7/22																				
3.1.1.1. .3	Al 2022, actualizar e implementar el PEA dirigido a disminuir las presiones que enfrenta la RBBNM	lun 1/8/22	vie 2/12/22																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
3.1.1.2	En 2026, se realiza una evaluación de implementación del PEA en el cual se evidencia una disminución de las presiones en un 15% en la RBBNM	lun 12/1/26	vie 26/6/26																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Programa de control y protección																					
1.1.1.1	Al 2023 se cuenta con un sistema de información geográfica (geoportal) del CBPC	lun 3/1/22	vie 22/9/23																		
1.1.1.2	Al 2025 se cuenta con un análisis geoespacial del CBPC que permita visualizar el estado actual de uso y tenencia de la tierra en 50% del CBPC	lun 25/9/23	vie 13/6/25																		
1.1.1.3	Al 2029 se cuenta con un informe	lun 16/6/25	vie 13/4/29																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	de la situación de tenencia de la tierra y mapeo socio productivo en 100% del territorio del corredor biológico.																					
1.2.1.1 .1	Al 2023 se cuenta con un mapeo de ríos y nacientes en el CBPC	lun 25/9/23	vie 1/12/23																			
1.2.1.1 .2	Al 2022 se han identificado los propietarios que limitan con las áreas de protección o que cuentan con nacientes en sus propiedades	lun 25/9/23	vie 1/12/23																			
1.2.1.1 .3	Al 2024 se cuenta con estudio para identificar el estado de conservación de las áreas de protección	lun 6/11/23	vie 9/8/24																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
7.1.1.1	Al 2022, se conforma un equipo interno dentro del CCT para definir, priorizar y ejecutar los procesos de aclaración de todos los aspectos legales de la tenencia de la tierra en la Reserva.	lun 3/1/22	vie 17/6/22																			
7.1.1.2	Al 2023, se cuenta con un análisis de algunas fincas satélites que se pueden permutar con ACM	lun 5/12/22	vie 19/5/23																			
7.1.1.3	Al 2025 se definen los mecanismos adecuados para atender los aspectos legales de tenencia de la tierra de la reserva	lun 2/12/24	vie 5/9/25																			
7.2.1.1	En 2022 se cuenta con los TdR para	lun 20/6/22	vie 21/10/22																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	el desarrollo del plan																					
7.2.1.2	En 2023 se cuenta con el plan de control	lun 24/10/22	vie 30/6/23																			
7.2.2.1	A 2023, se construye una línea de base de ilícitos durante la última década	lun 3/7/23	vie 15/12/23																			
7.2.2.2	En 2026, se cuenta con una dimminución en el número de ilícitos tomando como base la línea de base	lun 30/6/25	vie 23/1/26																			
7.2.3.1	En 2026 se evalúa la ejecución del plan y sus resultados y se construye ruta crítica para alcanzar el 20% de disminución	lun 26/1/26	vie 17/4/26																			
7.2.3.2	En 2030, se logra la reducción del 20% en la cantidad de ilícitos	lun 1/10/29	vie 15/3/30																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Programa de corredores Biológicos																						
1.1.1.4.1	Al 2023 se conoce los usos del suelo y rutas de conectividad para identificar sitios clave utilizando SIG			lun 25/9/23	vie 15/12/23																	
1.1.1.5	Para el 2025, un 10% de los productores en los sitios clave del CBPC se capacita en la implementación de buenas prácticas			lun 18/12/23	vie 14/11/25																	
1.1.2.1.1.1	Al 2022 se crea un catálogo de productores con buenas prácticas de producción y sus respectivos productos			lun 28/3/22	vie 9/9/22																	
1.1.2.1.1.2	Al 2023 se ha establecido una red de empresarios locales promotores de los encadenamientos locales			lun 12/9/22	vie 24/2/23																	
1.1.2.1.1.4 .1	Al 2024 se consolida una alianza con el ICT para la promoción y mercadeo			lun 27/2/23	vie 19/4/24																	

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	del modelo de encadenamientos productivos																					
1.1.2.1.2.1	Al 2024 se han identificado y priorizado destinos turísticos potenciales y actores para establecer lazos de cooperación	lun 22/4/24	vie 15/11/24																			
1.1.2.1.2.2	Al 2025 se han establecido las alianzas priorizadas con empresas turísticas para la comercialización de productos locales sostenibles	lun 26/8/24	vie 8/8/25																			
1.1.2.1.3.1	Al 2027 se realizar un estudio a nivel social y ambiental para medir el impacto de las acciones realizadas	lun 6/4/26	vie 28/5/27																			
1.1.2.1.3.2	Al 2022 Se construye una línea de base con respecto a la percepción de beneficios de productores locales para medir el impacto de	lun 28/3/22	vie 12/8/22																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																									
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1	7	1	8	1
	las acciones realizados																												
1.1.2.2.1.1	Al 2022 se cuenta con un plan de apoyo para el recambio productivo en el CBPC y se gestionan recursos externos para su implementación	lun 15/8/22	vie 16/12/22																										
1.1.2.2.2.1.1	En 2022 se han identificado las prácticas productivas que implementan los productores en los sitios clave priorizados	lun 6/6/22	vie 26/8/22																										
1.1.2.2.2.1.2	En 2022 se han identificado las buenas prácticas que se promoverán en los sitios priorizados	lun 6/6/22	vie 26/8/22																										
Es1.1.2.2.2.1.3	En 2023 se diseña una estrategia de sensibilización y capacitación sobre producción sostenible	lun 2/1/23	vie 15/12/23																										
1.1.2.2.2.2	Al 2026 se ha implementado 50% del plan de capacitación	lun 29/1/24	vie 28/11/25																										

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																											
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031									
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	1	1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1	7	1	8	1	9
	con productores																														
1.1.2.2.2.3	Al 2029 se ejecuta el 100% de las actividades del plan de capacitación	lun 1/12/25	vie 11/5/29																												
1.1.3.1	Al 2023 se cuenta con línea de base de fragmentación conectividad para priorizar sitios de intervención	lun 3/7/23	vie 3/11/23																												
1.1.3.2	Al 2030 se ejecuta análisis de cambio en la fragmentación del corredor utilizando índice de Fragmentación-Conectividad	lun 6/8/29	vie 27/9/30																												
1.1.3.3	En 2031 se prepara informe de cambio en la fragmentación del corredor biológico pájaro Campana	lun 30/9/30	vie 14/2/31																												
1.2.1.2.1	Al 2022 se han identificado las entidades pertinentes vinculadas con recurso hídrico	lun 28/3/22	vie 29/7/22																												

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.2.1.2.2	Al 2024 se ha logrado ejecutar al menos un 50% del plan de trabajo conjunto con entidades pertinentes del manejo de recurso hídrico																					
3.1.4.1.4	Al 2031 el conocimiento generado en la RBBNM contribuye a mejorar la gestión del CBPC en su componente ecológico en un 20%.																					

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1.2.1.3.1	Al 2023 se ha diseñado una estrategia de restauración ecológica para las zonas de protección prioritarias para la RBBNM																					

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																							
				2022			2023			2024			2025			2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1.2.1.3 .2	Para el 2026, se implementa el 50% de las acciones de restauración ecológicas previstas en el CBPC	lun 18/12/23	vie 30/10/26																								
1.2.1.3 .3	En el 2027 analizar la efectividad de las estrategias implementadas y proponer ajustes	lun 2/11/26	vie 6/8/27																								
1.2.1.3 .4	Al 2030 se cuenta con un informe sobre aplicación de medidas de restauración ecológica en zonas de protección	lun 9/8/27	vie 12/4/30																								

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																							
				2022			2023			2024			2025			2026		2027		2028		2029		2030		2031	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Encargado de voluntariado																											
4.1.3.1	Al 2022 contar con un programa actualizado, reestructurado y diversificado para el manejo	lun 3/1/22	vie 7/10/22																								

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	de voluntarios que responda a las necesidades de la Reserva																					
4.1.3.2	Al 2023 se cuenta con un plan para promover el voluntariado en la reserva	lun 10/10/22	vie 24/3/23																			
4.1.3.1	Al 2023, se cuenta con un sistema de monitoreo y evaluación del nivel de satisfacción de los usuarios del programa de voluntariado.	lun 10/10/22	vie 10/2/23																			
4.1.3.2	Al 2030, se tiene una evaluación sostenida mayor al 90% de la satisfacción de los voluntarios en la reserva	lun 14/10/30	lun 14/10/30																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Por definir																						
5.1.2.1	Al 2024, se cuenta con un inventario y valoración económica de los servicios ecosistémicos de la RBBNM	mar 8/8/23	lun 15/4/24																			
5.1.2.2	Al 2027 se realiza una consultoría para la venta de servicios ecosistémicos.	mar 28/10/25	lun 10/5/27																			
5.1.2.3	Al 2028 se implementa al menos un 10% de la estrategia de venta de servicios ecosistémicos	mar 11/5/27	lun 3/7/28																			
5.1.2.4	Al 2031 se implementa al menos un 20% de la estrategia de venta de servicios ecosistémicos	mar 28/8/29	lun 10/3/31																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Programa académico																					
1.1.1.6 .1	A 2023 se cuenta con un plan de capacitación sobre agroforestería	lun 1/8/22	vie 5/5/23																		
1.1.1.6 .2	Al 2023, se definen las áreas de intervención con el programa de Agroforestería	lun 8/5/23	vie 28/7/23																		
1.1.1.6 .3	Al 2025 se implementan actividades en al menos 50% de las áreas definidas como prioritarias	lun 31/7/23	vie 14/11/25																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Gerencia administrativa																					
4.1.2.2 .1	Al 2024 se hace una línea de base con respecto a eficiencia de la gestión del área protegida	lun 11/3/24	vie 23/8/24																		

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4.1.2.2 .2	Al 2031 se hace una evaluación de cambio en eficiencia a partir de la comparación de evaluación de este año con el 2024	lun 27/5/30	vie 31/1/31																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Gestión de talento humano																						
4.1.4.1.1	Al 2022, realizar un taller para realizar actualización de perfiles	lun 3/1/22	vie 25/3/22																			
4.1.4.1.2	Al 2022, se cuenta con documento de perfiles actualizados	lun 28/3/22	vie 9/9/22																			
4.1.4.2.1	Al 2022 se establece la metodología para evaluar el desempeño de los funcionarios	lun 24/10/22	vie 16/12/22																			
4.1.4.2.2	Al 2023 se realiza la evaluación	lun 19/12/22	vie 10/3/23																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	de desempeño a todos los funcionarios																					
4.1.4.4.1. 1.1	Al 2022, se cuenta con una estrategia interna de comunicación con base en los resultados del análisis de clima organizacional	lun 13/3/23	vie 25/8/23																			
4.1.4.4.1. 1.2	Al 2023 se implementan un plan de comunicación interna	lun 28/8/23	vie 29/12/23																			
4.1.4.4.1. 2.1	Al 2022 se realiza una primera evaluación con respecto al sentido de pertinencia del personal	lun 19/12/22	vie 10/3/23																			
4.1.4.4.1. 2.2	Al 2027 se cuenta con una segunda evaluación de sentido de pertenencia del personal	lun 31/5/27	lun 31/5/27																			
4.1.4.5.1. 1	Al 2027, se cuenta con el 95% del personal capacitado en temas de interés	lun 26/1/26	vie 19/3/27																			

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	organizacional y prevención de conflictos internos y externos.																						
4.1.4.5.1.2	Al 2027 se cuenta con un plan de desarrollo personal y profesional para todo el personal del SiReP	lun 11/2/26	vie 3/19/27																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																			
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Departamento de comunicaciones																							
1.1.2.2.1.2	Al 2025 se cuenta con una campaña de comunicación para divulgar los impactos generados por el recambio productivo y casos exitosos	lun 24/2/25	vie 11/7/25																				
2.2.1.1	Al 2022, se crea una estrategia externa e interna de comunicación	lun 3/1/22	vie 17/6/22																				

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Responsable de TI interno																					
4.1.2.1.2	Para 2023 se tiene contratado el servicio para instalación de sistema operativo con base en requerimientos	lun 19/12/22	vie 2/6/23																		
4.1.2.1.3	Al 2024 empieza a funcionar sistema informático	lun 5/6/23	vie 8/3/24																		
4.1.2.3.1.1	Al 2025 se cuenta con un plan de integración tecnológica para la RBBNM	lun 26/8/24	vie 15/11/24																		
4.1.2.3.2	Al 2028 se ejecuta al menos un 25% del plan de integración tecnológica de la Reserva	lun 25/8/25	vie 28/4/28																		
4.1.2.3.3	Al 2031, se ejecuta al menos un 50% del plan de integración tecnológica	lun 16/10/28	vie 20/6/31																		
Encargado de Mantenimiento																					
EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																	
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

EDT	Nombre del recurso	Comienzo	Fin	Año/ semestre																		
				2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4.1.1.2	Al 2026 se ha construido el 40% de la infraestructura y dotado de materiales y equipos necesarios para el buen desempeño del AP.	lun 18/12/23	vie 3/4/26																			

Estas actividades, han sido definidas para atender las amenazas que enfrentan los Elementos Focales de Manejo, integradas en el Modelo Conceptual que se retoma a continuación para mostrar a manera de cadena de resultados como cada objetivo estratégico tiene relación con ellos.

Cadena de resultados

La cadena de resultados permite trazar el vínculo entre las presiones y fuentes de presión que afectan a los Elementos Focales de Manejo.

Dada la cantidad de acciones que se proponen en el plan es muy difícil mostrar todas esas relaciones, no obstante, para mostrar ese vínculo en ilustración 10 se muestra parte de esa relación.

En los cuadros y rectángulos de esa ilustración aparece el mapa conceptual elaborado en la etapa de diagnóstico del plan de manejo y en óvalos aparecen los objetivos estratégicos del plan de manejo.

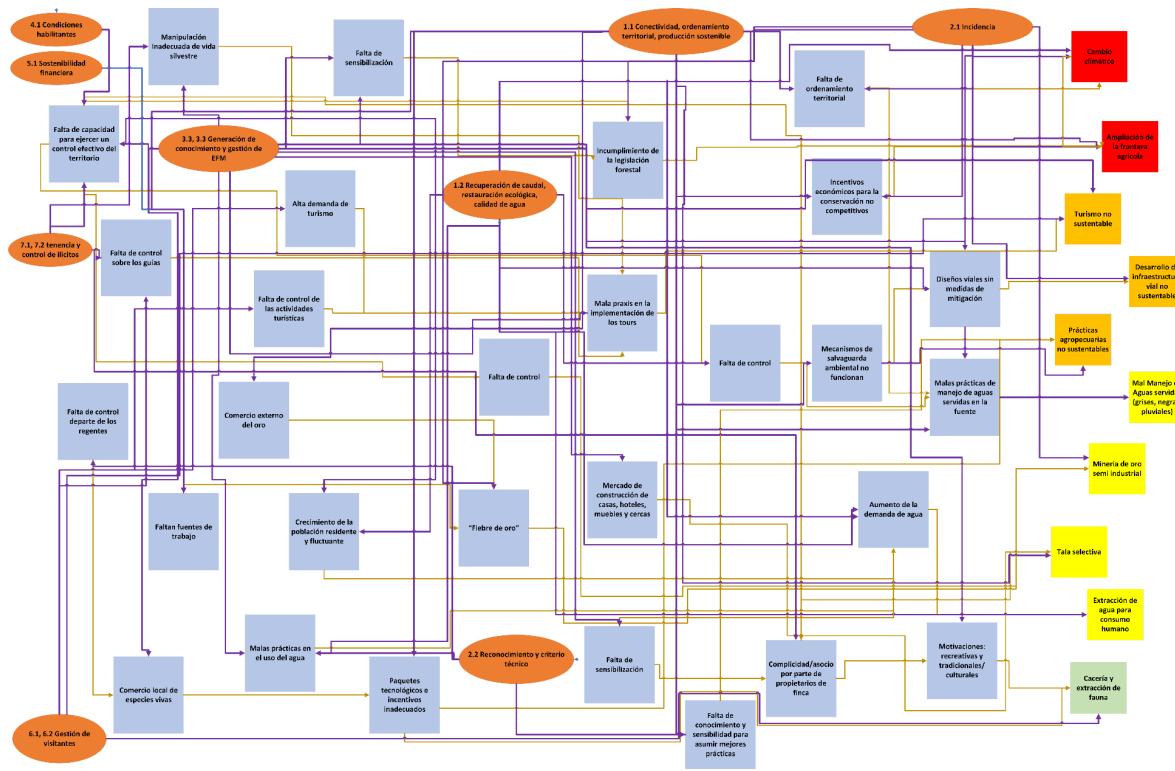
Las líneas anaranjadas muestran de derecha a izquierda la desagregación de las presiones a niveles cada vez más detallados y las líneas moradas vinculan los objetivos estratégicos con esas presiones.

Para exemplificar la relación entre estos objetivos y las presiones y fuentes se puede ver por ejemplo el óvalo naranja ubicado en la esquina superior derecha que indica “2.1 incidencia”, desde esta salen cinco líneas moradas, una de ellas directa hacia minería de oro semi industrial. La interpretación adecuada de esto sería que existe al menos una actividad incluida en la planificación (Cuadro 16, o en detalle completo en el documento en formato Project) que debe dirigirse a enfrentar dicha problemática.

Tomando como base el objetivo 2.1, que se visualiza el cuadro, se tiene que la participación de la institución en espacios de incidencia debe contemplar la problemática de la minería, de manera que los responsables del control de esta situación asuman adecuadamente su responsabilidad.

Cuadro 16 Ejemplo de relación de planificación con cadena de resultados

Posicionamiento e incidencia				X							
Toda toma de decisiones que puede impactar los interés de la RBBNM contemplan el criterio de la institución			X								
Se cuenta con una estrategia de incidencia política		X									
Se identifican el 100% de los espacios de interés de participación.	X										
Se participa en el 50% de los espacios estratégicos de incidencia política previamente identificados			X								
Se priorizan los espacios de incidencia más estratégicos y las estrategias de acercamiento	X										
El modelo de manejo de la RBBNM es reconocido ampliamente a nivel local, regional y nacional a través de al menos 3 diferentes tipos de reconocimientos				X							
El 100% de la información científicamente, técnica y de interés en general se logre difundir			X								



Presupuesto para implementación del plan

La estimación del costo de implementación de este plan de manejo se hizo a partir de la asignación de costos específicos a cada una de las actividades, subactividades y tareas, las cuales al sumarse definen el costo de las metas y estas a la vez de los objetivos.

El costo previsto para la ejecución del plan de manejo es de US\$1.358.200 que se pueden ver en el gráfico 4 por año y en el gráfico 5 por línea estratégica.

Los tres años en los que se tendría un gasto mayor sería 2024, 2025 y 2026 con un 53% de todo el costo estimado y los dos últimos años y el primero serían los que menos gastos previstos se tendrían.

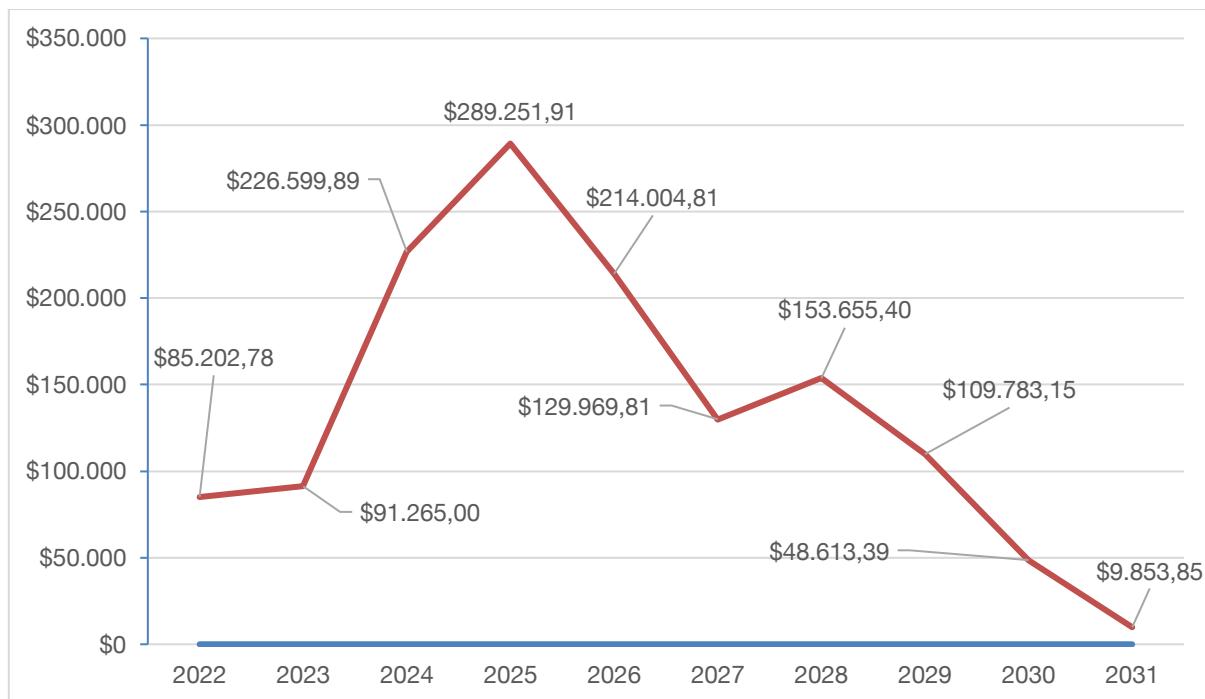


Gráfico 7 Costo anual para implementación del plan de manejo

En relación con los costos por línea estratégica, los mayores estarían vinculados con las condiciones habilitantes para un mejor desempeño, al cual se estima deben dirigirse cerca del 50% de los recursos de la Reserva, en particular por el requerimiento de alguna infraestructura y la línea estratégica en la que se requiere una menor inversión es en la de posicionamiento e incidencia que requiere 1.5% de la inversión esperada.

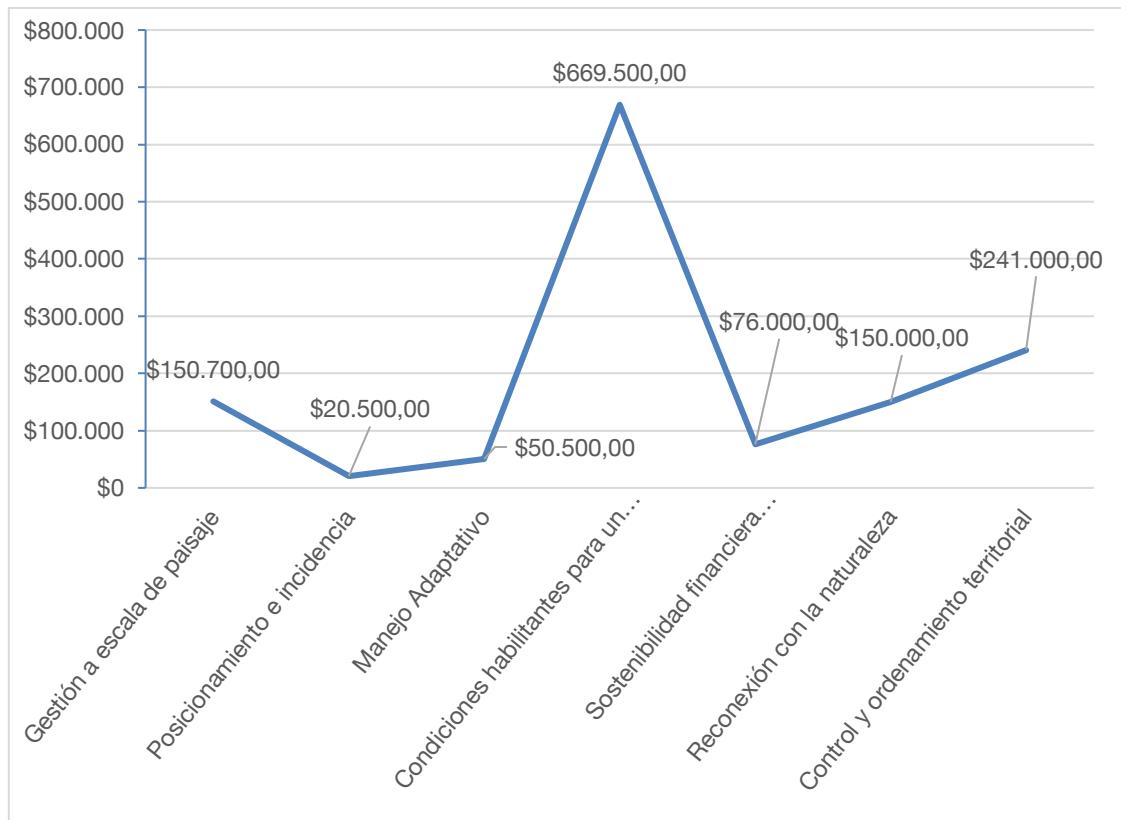


Gráfico 8 Inversión requerida por línea estratégica

Escenario pesimista.

La programación aquí incluida sería la priorizada en caso de presentarse algún recorte o cambio en las condiciones actuales de contratación, personal y recursos con los que cuenta el AP.

Cuadro 17 Estrategias de conservación bajo un escenario pesimista

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Gestión a escala de paisaje.											
Al 2031, la conectividad dentro del Corredor biológico ha aumentado en un 10% con respecto al 2018.										X	
Al 2029, la reserva cuenta con un estudio de tenencia de la tierra y mapeo de actividades socio-productivas del 100% del territorio del CBPC									X		
Para el 2023, se cuenta con un estudio que determina áreas prioritarias de conectividad y tipo producción presentes en el CBPC		X									
Al 2031 el número de productores del corredor biológico que desarrollan prácticas productivas sostenibles ha aumentado en 50% y 20% de ellos participan en proyectos de encadenamiento productivo										X	
Para el 2028, al menos un 50% de los productores que actualmente implementan buenas prácticas agrícolas participan de las actividades de promoción de encadenamientos productivos sostenibles								X			
Al 2027 se establece un modelo de encadenamientos entre productores y sector turístico de Monteverde							X				
Al 2022 se crea un catálogo de productores con buenas prácticas de producción y sus respectivos productos	X										
Al 2023 se ha establecido una red de empresarios locales promotores de los encadenamientos locales		X									
Al 2024 el Restaurante Raíces se consolida como un modelo gastronómico que promueva la economía circular			X								
Para el 2031, se aumenta en un 20% el número de productores en sitios clave del CBPC implementa prácticas agrícolas sostenibles que benefician la conectividad dentro del corredor.										X	
Al 2026 se implementa plan de reconversión productiva en el CBPC							X				
Al 2022 se cuenta con un plan de apoyo para el recambio productivo en el CBPC y se gestionan recursos externos para su implementación	X										
Al 2025 se cuenta con una campaña de comunicación para divulgar los impactos generados por el recambio productivo y casos exitosos						X					

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Para el 2031, se determina una recuperación de caudal de agua de al menos un 5% con respecto al 2022 y una mejora de la calidad de agua de al menos una clase de acuerdo con estándares nacionales										X	
Al 2031, se mantiene el 100% de la protección del caudal de las principales fuentes de agua en la RBBNM en comparación al 2022											X
Al 2030 se tiene claridad de la variación de caudal de las fuentes de agua en la última década										X	
Al 2022 se definen los criterios de selección para las principales fuentes de agua.	X										
Al 2022 se cuenta con la identificación de las principales fuentes de agua para determinar la calidad de estas	X										
Al 2023 se realiza la primera evaluación comparativa del caudal para conocer la línea de base y se establece metodología para evaluación posterior		X									
Al 2027 se cuenta con los análisis fisicoquímicos del 100% de las tomas a nombre de ASADAS.										X	
Al 2023 se establece al menos 2 alianzas para determinar la calidad del recurso hídrico en general.		X									
Al 2023 se establece una base de datos para el análisis e historial de la calidad del recurso hídrico para consumo humano		X									
Posicionamiento e incidencia											
A partir del 2025 cualquier ejercicio de toma de decisiones que puede impactar los intereses de la RBBNM contemplan el criterio de la institución				X							
Para el 2025, se participa en el 50% de los espacios estratégicos de incidencia política previamente identificados				X							
Al 2023 se priorizan los espacios de incidencia más estratégicos y las estrategias de acercamiento		X									
Al 2027, el modelo de manejo de la RBBNM es reconocido ampliamente a nivel local, regional y nacional a través de al menos 3 diferentes tipos de certificaciones o reconocimientos							X				
En 2026, se logra obtener la puntuación máxima en las certificaciones de CST y Bandera Azul ecológica						X					
En 2026, se ejecuta el 100% del plan para la obtención del puntaje máximo en ambas distinciones						X					
Al 2022, se actualizan las políticas de sostenibilidad social, ambiental y cultural.	X										
En 2025 se cumplen con todos los requisitos para solicitar certificaciones			X								
Al 2026, la RBBNM conserva el estatus de Lista Verde de UICN						X					
En 2022 se obtiene reconocimiento de Lista Verde	X										
Para 2025, 100% de las observaciones emitidas para UICN para la renovación de estatus se ejecutan				X							
Manejo Adaptativo											
Para el 2031, al menos 5 de las 11 fuentes de presión de los Elementos Focales de Manejo han disminuido un 0.2 en el índice										X	

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
de presión determinado en el diagnóstico del plan de manejo de 2019.											
Al 2027, se obtienen evidencias en disminución de las presiones en la RBBNM en al menos un 15% a través de la implementación del programa de educación ambiental con respecto a la línea de base del 2022						X					
Al 2022, se evalúa el impacto del PEA, se actualiza y se construye una línea de base para evaluaciones futuras	X										
Al 2022, elaborar herramienta (tipo SMART) para la medición de impacto del PEA sobre las presiones que enfrenta la RBBNM	X										
Al 2022, evaluar el impacto que ha tenido el Programa de Educación Ambiental en los últimos 10 o 5 años	X										
Al 2022, actualizar e implementar el PEA dirigido a disminuir las presiones que enfrenta la RBBNM	X										
En 2026, se realiza una evaluación de implementación del PEA en el cual se evidencia una disminución de las presiones en un 15% en la RBBNM					X						
Al 2031 se implementan el 60% de las acciones para el mantenimiento deseable de los EFM										X	
Al 2022 se cuenta con una clarificación de las acciones de ejecución para el mantenimiento deseable de los EFM	X										
Taller para definir las acciones y calendarizarlas tomando como base el diagnóstico del plan de manejo	X										
Al 2031, el 85% de las investigaciones internas estarán enfocadas en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema.										X	
Al 2031, el 85% de las alianzas estratégicas deberán estar enfocadas en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema										X	
Al 2026, el 45% de las alianzas estratégicas deberán estar enfocadas en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema						X					
Al 2023 se cuenta con Mapeo de actores que pueden generar información directamente relacionada con los EFM.	X										
Al 2026 se establecen 45% de las alianzas estratégicas esperadas							X				
Al 2031 el 85% de las alianzas se enfocan en los EFM para conocer su estado y mantenimiento en el ecosistema									X		
Condiciones habilitantes para un mejor desempeño											
Al 2031, al menos 60% de todas las condiciones habilitantes en cuanto a infraestructura física, tecnológica, procesos e insumos necesarias para una adecuada gestión del área protegida han sido atendidos										X	
Al 2030, la eficiencia administrativa de la RBBNM ha aumentado en un 10% a partir de la integración de un sistema informático (software) integrado, replicable, efectivo e innovador.									X		

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
AI 2031 la RBBNM ejecuta en al menos un 50% un plan de integración tecnológica que brinda posibilidades de mejora del desempeño, resultados más precisos, desarrollo de nuevos productos, entre otros.										X	
AI 2024 se diagnosticar las necesidades de mejora con respecto al uso de la tecnología en la reserva			X								
AI 2025 se cuenta con un plan de integración tecnológica para la RBBNM				X							
AI 2028 se ejecuta al menos un 25% del plan de integración tecnológica de la Reserva								X			
AI 2031, se ejecuta al menos un 50% del plan de integración tecnológica										X	
AI 2031 el personal de la RBBNM ha mejorado un 10% en promedio el desempeño de sus funciones										X	
AI 2022 se dispone de los perfiles de puestos actualizados.	X										
AI 2022, realizar un taller para realizar actualización de perfiles	X										
AI 2022, se cuenta con documento de perfiles actualizados	X										
AI 2023 se dispone de un plan de evaluación de desempeño.	X										
AI 2022 se establece la metodología para evaluar el desempeño de los funcionarios	X										
AI 2023 se realiza la evaluación de desempeño a todos los funcionarios		X									
AI 2027, el 100% de los colaboradores han recibido procesos de capacitación y sensibilización por medio del Programa Interno de Bioalfabetización y el Programa Interno de Certificaciones del CCT								X			
AI 2023, se cuenta con un plan de bioalfabetización y certificaciones que permita incrementar la identificación de los colaboradores con la misión de la organización		X									
AI 2025 al menos 50% de los colaboradores han recibido los procesos de capacitación y sensibilización completos					X						
AI 2027, el 100% de los colaboradores han recibido los procesos de capacitación y sensibilización						X					
AI 2028 el sentido de pertenencia a la organización ha aumentado en un 20% con respecto al 2022								X			
AI 2028, el 100% de los colaboradores cuentan con conocimientos actualizados acerca del quehacer de la RBBNM								X			
AI 2023, se han establecido los mecanismos de comunicación interna para que los funcionarios puedan acceder a información actualizada sobre el quehacer de la RBBNM (charlas, audiovisuales, infografías, entre otros)		X									
AI 2022, se cuenta con una estrategia interna de comunicación con base en los resultados del análisis de clima organizacional	X										
AI 2023 se implementan plan de comunicación interna	X										
AI 2027, se evalúa el impacto en el compromiso organizacional por parte de los colaboradores actualizar la estrategia interna de comunicación						X					

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Al 2022 se realiza una primera evaluación con respecto al sentido de pertinencia del personal	X										
Al 2027 se cuenta con una segunda evaluación de sentido de pertenencia del personal					X						
Sostenibilidad financiera (Diversidad de fondos)											
Al 2031 la RBBNM ha aumentado sus ingresos en un 30% con respecto a los ingresos del área protegida en 2018 a través del incremento en ingresos de visitantes y la diversificación de fuentes de ingresos.										X	
Al 2031, al menos el 15% de los costos operativos de la RBBNM se financian a través de otras fuentes de ingreso respecto a las del 2021										X	
Al 2023, se inicia e implementa del Plan de Negocios del CCT	X										
Al 2025, al menos 5% de los costos operativos de la reserva se financian a través de otras fuentes de ingreso siguiendo las recomendaciones del plan de negocios		X									
Al 2031, al menos 15% de los costos operativos de la reserva se financian a través de otras fuentes de ingreso										X	
Al 2031, un 20% de los servicios ecosistémicos que produce la RBBNM se “compensan o venden” a través de la “venta de unidades de conservación										X	
Al 2024, se cuenta con un inventario y valoración económica de los servicios ecosistémicos de la RBBNM		X									
Al 2027 se realiza una consultoría para la venta de servicios ecosistémicos.						X					
Al 2028 se implementa al menos un 10% de la estrategia de venta de servicios ecosistémicos							X				
Al 2031 se implementa al menos un 20% de la estrategia de venta de servicios ecosistémicos									X		
Reconexión con la naturaleza											
Al 2030 el área protegida tiene establecido un mecanismo eficiente para disminuir el posible impacto ambiental de los visitantes sin afectar el grado de satisfacción con respecto al 2021.										X	
Al 2031, 50% de los visitantes con desconocimiento de temas de cambio climático desarrollan prácticas para disminuir su impacto personal										X	
A partir del 2030, se encuentran cambios de actitudes en el 75% de los visitantes para disminuir el impacto del cambio climático en la conservación del bosque nuboso									X		
Al 2025, el PAV implementa un plan de interpretación ambiental basadas en los resultados de las investigaciones en cambio climático dirigidas a propiciar cambio de actitudes en los visitantes			X								
Al 2023, se establecen mecanismos de interpretación ambiental sobre el cambio climático basados en resultados de las investigaciones de la RBBNM, en las diferentes áreas de atención al visitante (tour guiado, senderos auto interpretativos, recepción, albergue)	X										

Estrategias	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Al 2023, crear una línea base sobre el grado de sensibilización hacia el cambio climático de los visitantes		X									
Al 2025, evaluar el impacto de la estrategia de sensibilización en cambio climático en los visitantes de la RBBNM				X							

Presupuesto para implementación del plan (escenario pesimista)

En el caso de que se deban priorizar acciones debido a cambios que afecten las capacidades del AP, el presupuesto mínimo para esta década sería de US\$292.200, destinados a seis de las siete líneas estratégicas y sería reconexión con la naturaleza la que más recursos necesitaría.



*Gráfico 9 Costos de la programación en escenario pesimista
(línea estratégica)*

Los años 2025 y 2028 serían en los que se requiere mayor cantidad de recursos financieros para llevar adelante la programación del plan como se observa en el siguiente gráfico.

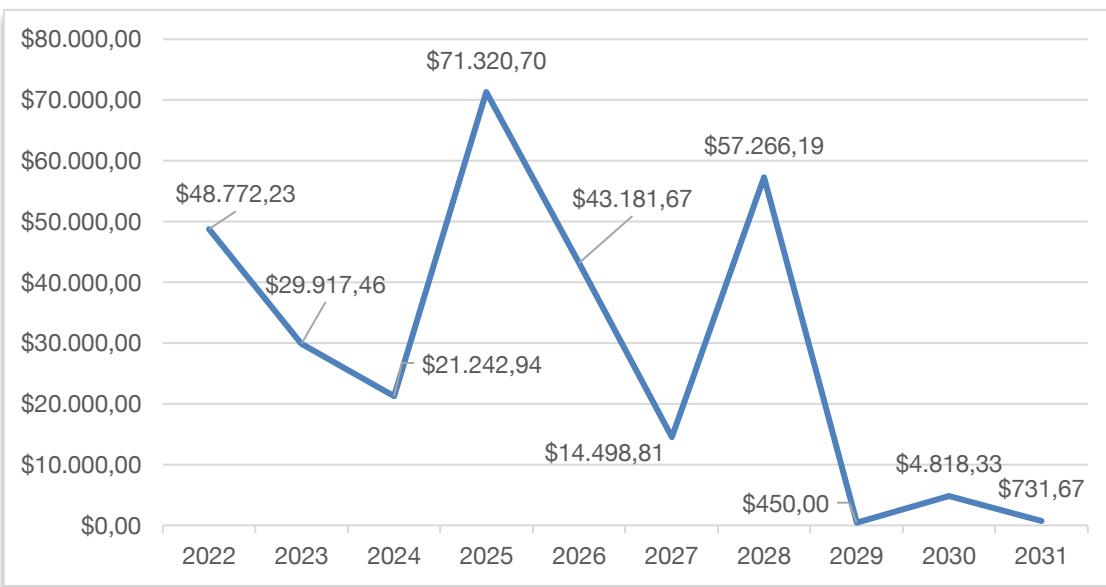


Gráfico 10 Costo programación escenario pesimista (año)

Conclusiones del cronograma y presupuesto

Al presentar el cronograma se puede notar que la propuesta presentada responde a dos grupos de elementos que se indicaron en el Taller con el Comité de Reservas el 25 de setiembre 2018, con respecto a las oportunidades que ofrece crear el plan y el motivo para hacerlo.

Sobre las oportunidades se mencionaba que la principal de ella es la de conservar, seguido de generar conocimiento para la aplicación práctica, innovación, negocios, diferenciación, vincularse al entorno e incorporarse a espacios clave.

En el caso del motivo por el cual se quiere desarrollar se mencionaba el contribuir a metas nacionales, posicionamiento institucional, incidencia y medir resultados no actividades. (M&E)

Tanto el cronograma deseado como pesimista llega a un nivel de profundidad que permite asignar responsables y fechas para entrega de productos, lo que facilitaría el control de la ejecución y el hacer ajustes continuos de acuerdo con los cambios que se vayan presentando.

A través de la construcción del cronograma se visualiza la necesidad de destinar recursos del área protegida a trabajar fuera de esta, buscando como incidir en las prácticas productivas y en la restauración de áreas degradadas.

En la asignación de responsables se encontró que existen algunos puestos que deben ser creados para atender la complejidad que incide en la conservación de los Elementos Focales de Manejo.

El presupuesto estimado para la ejecución del plan es de US\$1.358.200 en el escenario deseado y US\$292.200. Estos montos deben ser tomados como referencia y anualmente se deberá estimar el costo para el desarrollo de las actividades que se realicen en ese periodo. Estos costos no incluyen la potencial contratación de personal en los programas y subprogramas propuestos.

Seguimiento de la programación y resultados

Para el monitoreo y seguimiento de este plan de manejo y los resultados de conservación que se buscan se plantean tres escenarios, a saber:

El primero de ellos se refiere al seguimiento utilizando la herramienta MS Project, la cual no solamente permite estimar duraciones, responsables, y costos, sino que también permite guardar determinadas líneas de base y evaluar cumplimiento periódicamente para poder tener nuevas líneas de base

actualizadas para períodos posteriores. De esta manera siempre se tendría una actualización de lo que se requiere hacer, ya sea por programa responsable, línea estratégica o por vínculos entre acciones.

El segundo mecanismo sería a través de la evaluación de la efectividad de manejo que se sugiere sea realizada bianualmente, además se sugiere que este plan de manejo sea actualizado al cuarto año de ejecución de actividades como un mecanismo para mantener vigente y reajustar acciones a partir del cambio en el contexto.

Por último, se proponen la siguiente matriz de medición de impacto, lo que permitirá saber si es están alcanzando los resultados que incidieron en las acciones incluidas en el cronograma.

Cuadro 18 Indicadores de resultados y su propuesta de medición

Resultado o impacto esperado	Indicador de impacto	Realización de las mediciones	Responsable
Al 2031, la conectividad dentro del Corredor biológico ha aumentado en un 10% con respecto al 2018.	Índice de Fragmentación-conectividad	Cada 2 años	Responsable de manejo adaptativo
Para el 2031, se tiene una recuperación de caudal de agua de al menos un 5% con respecto al 2022 y una mejora de la calidad de agua de al menos una clase de acuerdo con estándares nacionales	Porcentaje de recuperación de cobertura boscosa, Clasificación de la calidad del agua por clases. de Calvo-Brenes, 2013	Cada 3 años	Responsable de manejo adaptativo
A partir del 2025 cualquier ejercicio de toma de decisiones que puede impactar los intereses de la RBBNM contemplan el criterio de la institución	Porcentaje de decisiones o iniciativas que responden al interés de la institución que integran su enfoque, certificación de lista verde	Cada 2 años.	Subgerencia de conservación
Al 2027, el modelo de manejo de la RBBNM es reconocido ampliamente a nivel local, regional y nacional a través de al menos 3 diferentes tipos de certificaciones o reconocimientos	Número certificaciones o reconocimientos.	Cada 3 años	Encargada de certificaciones.
Para el 2031, al menos 5 de las 11 fuentes de presión de los Elementos Focales de Manejo han disminuido un 0.2 en el índice de presión determinado en el diagnóstico del plan de manejo de 2019.	Porcentaje de disminución en índice de presión.	Cada 3 años	Encargado de manejo adaptativo
Al 2031, el 85% de las investigaciones internas estarán enfocadas en los EFM para conocer	Porcentaje de investigaciones enfocadas en EFM	Cada 2 años	Encargada de programa de investigación

Resultado o impacto esperado	Indicador de impacto	Realización de las mediciones	Responsable
su estado y mantenimiento en el ecosistema.			
Al 2031, al menos 60% de todas las condiciones habilitantes en cuanto a infraestructura física, tecnológica, procesos e insumos necesarias para una adecuada gestión del área protegida han sido atendidos	Cumplimiento de mapeo de necesidades	Cada dos años	Subgerencia de conservación
Al 2031 la RBBNM ha aumentado sus ingresos en un 30% con respecto a los ingresos del área protegida en 2018 a través del incremento en ingresos de visitantes y la diversificación de fuentes de ingresos.	Porcentaje de ingresos por tipo de fuente	Anualmente	Gerencia del SiReP
Al 2030 el área protegida tiene establecido un mecanismo eficiente para disminuir el posible impacto ambiental de los visitantes sin afectar el grado de satisfacción con respecto al 2021.	Instrumento de control de impacto, evaluaciones de satisfacción.	Anualmente	Encargada de gestión ecoturística
Al 2031, 50% de los visitantes con desconocimiento de temas de cambio climático desarrollan prácticas para disminuir su impacto personal	Porcentaje de visitantes siguiendo prácticas contra el cambio climático.	Cada 2 años	Encargada de gestión ecoturística
Al 2030, la RBBNM ha solventado/conoce en 100% los aspectos relacionados con el estado legal de tenencia de la tierra en la Reserva y cuenta con las herramientas para tomar las decisiones que propicien un mejor manejo.	Porcentaje de terrenos adquiridos o canjeados	Cada 3 años	Gerente del SiReP
Para el 2030, la RBBNM ha disminuido en un 20% la cantidad de ilícitos que se presentan en el AP mediante la implementación de un programa de control y protección integral de los recursos naturales	Porcentaje de disminución de ilícitos	anualmente	Encargado de control y protección.

Bibliografía citada y consultada

- Arguedas, S., Sierra, C., & Valverde, A. (2019a). *Caracterización situacional de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde como insumo para la elaboración del plan de manejo*. Centro Científico Tropical.
- Arguedas, S., Sierra, C., & Valverde, A. (2019b). *Diagnóstico situacional de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde como insumo para la elaboración del plan de manejo*. Centro Científico Tropical.
- Arguedas, S., & Valverde, A. (2018). *Propuesta de modelo de conservación para el Sistema de Reservas Privadas del Centro Científico Tropical*. Centro Científico Tropical.
- Centro Científico Tropical (CCT). (2013). *Resultados de la evaluación de la gestión de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde, Costa Rica* (41 págs.).
- Centro Científico Tropical (CCT). (2024). *Elaboración de los planes estratégicos de los programas de investigación y protección y control - Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde*. Monteverde, Costa Rica.
- Centro Científico Tropical (CCT). (2005). *Plan de manejo de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde*.
- Chinchilla, R. (2015). *Conservación y manejo integral a través del análisis del uso de la tierra y la fragmentación boscosa en el Corredor Biológico Pájaro Campana, Pacífico Central, Puntarenas* [Práctica dirigida de maestría, Universidad de Costa Rica].
- CMP (Alianza para las Medidas de Conservación). (2013). *Estándares abiertos para la práctica de la conservación* (Versión 3.0, 59 págs.).
- Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC). (2010). *Plan estratégico quinquenal, periodo 2012-2016*. Monteverde, Costa Rica.
- Dudley, N. (Ed.). (2008). *Directrices para la aplicación de las categorías de gestión de áreas protegidas*. Gland, Suiza: UICN.
- Encalada, A. (2010). Funciones ecosistémicas y diversidad de los ríos: Reflexiones sobre el concepto de caudal ecológico y su aplicación en el Ecuador. *Polémika*, 2(5). Universidad San Francisco de Quito.
- FunTropos. (2019). *Sistematización del proyecto caracterización y diagnóstico situacional de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde como insumo para la elaboración del Plan General de Manejo*. Monteverde, Costa Rica.
- Gotsch, S. G., Nadkarni, N., & Amici, A. (2016). The functional roles of epiphytes and arboreal soils in tropical montane cloud forests. *Journal of Tropical Ecology*, 32(5), 455–468.
- Hamilton, D., Molina, V., Bosques, P., & Powell, G. V. N. (2003). *Survey of the three-wattled bellbird (*Procnias tricarunculatus*) in Costa Rica and Panama: Status, habitat use, and causes of decline*. Monteverde, Costa Rica: Fundación Conservacionista Costarricense / Tropical Science Center.

Hockings, M., Stolton, S., Leverington, F., Dudley, N., & Courrau, J. (2006). *Evaluating effectiveness: A framework for assessing management effectiveness of protected areas* (2nd ed.). IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Instituto Monteverde. (2022). *Encuesta comunitaria de Monteverde: Resultados generales*.

Kohl, J., & Herrera, B. (2021). *La zonificación basada en condiciones: Una guía práctica para su aplicación en áreas protegidas*. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical y Consorcio PUP para el Patrimonio Global.

Kroodsma, D. E., Hamilton, D., Sánchez, J. E., Byers, B. E., Fandiño-Mariño, H., Stemple, D. W., Trainer, J. M., & Powell, G. V. N. (2013). Behavioral evidence for song learning in the suboscine bellbirds (*Procnias spp.*; Cotingidae). *The Wilson Journal of Ornithology*, 125(1), 1–14.

LAICA-DIECA. (2013). *Cómo se distribuye y dónde se cultiva territorialmente la caña destinada a la fabricación de azúcar en Costa Rica*. Provincia de Guanacaste: Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar, Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar.

Moya, M. (2021). *Plan de gestión ecoturística de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde*.

Piedrahita, C. (2013). *Lineamientos técnicos para la planificación de la adaptación al cambio climático en áreas funcionales para la conservación de la biodiversidad* [Tesis de maestría, CATIE].

Pounds, J. A., Fogden, M. P., & Campbell, J. H. (1999). Biological response to climate change on a tropical mountain. *Nature*, 398(6728), 611–615.

Pounds, J. A. (2000). Amphibians and reptiles. En N. M. Nadkarni & N. T. Wheelwright (Eds.), *Monteverde: Ecology and conservation of a tropical cloud forest* (pp. 236–245). Oxford University Press.

Pounds, J. A. (2014). Anfibios y reptiles. En N. M. Nadkarni & N. T. Wheelwright (Eds.), *Monteverde: Ecología y conservación de un bosque nuboso tropical – 2014 capítulos actualizados* (Cap. 5). Bowdoin's Scholars' Bookshelf. <http://digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/>

Powell, G. V. N., & Bjork, R. D. (1994). Implications of altitudinal migration for conservation strategies to protect tropical biodiversity: A case study of the Resplendent Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) at Monteverde, Costa Rica. *Bird Conservation International*, 4(2–3), 243–255. Cambridge University Press.

RBBNM. (2019). *Monitoreo del Quetzal Resplandeciente (*Pharomachrus mocinno*) en la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde*. Departamento de Investigación RBBNM.

Saranathan, V., Hamilton, D., Powell, G. V. N., & Kroodsma, D. E. (2007). Genetic evidence supports song learning in the three-wattled bellbird (*Procnias tricarunculata*, Cotingidae). *Molecular Ecology*, 16(1), 111–123.

Shahady, T. D., & Boniface, H. (2018). Water quality management through community engagement in Costa Rica. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 8(4), 391–402. <https://doi.org/10.1007/s13412-018-0504-7>

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2013a). *Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2013b). *Herramienta para la evaluación de la efectividad de manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2014). *Plan General de Manejo de la Zona Protectora Arenal Monteverde*. Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT), Guanacaste, Costa Rica.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). (2016). *Plan General de Manejo de la Zona Protectora Arenal Monteverde*. Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT), Guanacaste, Costa Rica.

SINAC, MINAE, PNUD, & GEF. (2018). *Inventario Nacional de Humedales de Costa Rica: Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional*. San José, Costa Rica: SINAC.

Timm, R. M., & LaVal, R. K. (2014). Mamíferos de Monteverde. En N. T. Wheelwright & N. M. Nadkarni (Eds.), *Monteverde: Ecología y conservación de un bosque nuboso tropical* (pp. 373–375). Monteverde Cloud Forest Preserve.

Wheelwright, N. T. (1983). Fruits and the ecology of Resplendent Quetzals (*Pharomachrus mocinno*). *The Auk*, 100(2), 286–301.

Wilson, R. J., Gutiérrez, D., Gutiérrez, J., Martínez, D., Agudo, R., & Monserrat, V. J. (2005). Changes to the elevational limits and extent of species ranges associated with climate change. *Ecology Letters*, 8, 1138–1146.

Young, B. E. (2014). Aves – actualización. En N. M. Nadkarni & N. T. Wheelwright (Eds.), *Monteverde: Ecología y conservación de un bosque nuboso tropical – 2014 capítulos actualizados* (Cap. 6). Bowdoin's Scholars' Bookshelf. <http://digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/>

Young, B. E., & McDonald, D. B. (2014). Aves. En N. M. Nadkarni & N. T. Wheelwright (Eds.), *Monteverde: Ecología y conservación de un bosque nuboso tropical – 2014 capítulos actualizados* (Cap. 6). Bowdoin's Scholars' Bookshelf. <http://digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/>

Versión consolidada 2025

