



Diagnóstico

Zona Protectora Arenal Monteverde

2016

Diagnóstico

Zona Protectora Arenal Monteverde

Área de Conservación Arenal Tempisque
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
2016



Publicado por: SINAC. Sistema Nacional de Áreas de Conservación

Donado por: Asociación Costa Rica por Siempre/Segundo Canje de Deuda

Elaboración técnica: Francisco Javier Burgos, Randy Chinchilla Ramos, Carlos Guindon y Debra Hamilton. Equipo técnico de la Asociación Instituto Monteverde.

Copyright: © 2016. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC).

Esta publicación puede citarse sin previa autorización con la condición que se mencione la fuente.

Citar como: SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2016. Dignóstico de la Zona Protectora Arenal Monteverde. Área de Conservación Arenal Tempisque. Costa Rica. 113 p.

El proceso de facilitación de este Dignóstico de la Zona Protectora Arenal Monteverde fue llevado a cabo mediante un acuerdo de donación por *la Asociación Instituto Monteverde* y fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Costa Rica y Estados Unidos, la Asociación Costa Rica Por Siempre y del personal del Area de Conservación Arenal Tempisque.

La Asociación Costa Rica Por Siempre es una organización sin fines de lucro que administra una iniciativa de conservación público-privada desarrollada con el objetivo de consolidar un sistema de áreas protegidas marinas y terrestres que sea ecológicamente representativo, efectivamente manejado y con una fuente estable de financiamiento, permitiéndole a Costa Rica ser el primer país en desarrollo en cumplir las metas del Programa de Trabajo en Áreas Protegidas (“PTAP”) de la Convención sobre Diversidad Biológica (“CDB”) de las Naciones Unidas.

ISBN:

Asesoría Técnica: Celso Alvarado Murillo, Leonardo García M. y Miguel Jiménez Salas

Financiamiento: Segundo Canje de Deuda



ACRÓNIMOS

ACAT	Área de Conservación Arenal - Tempisque
ACM	Asociación Conservacionista de Monteverde
ASP	Área Silvestre Protegida
BEN	Bosque Eterno de los Niños
BESA	Bosqueeterno S. A.
CCT	Centro Científico Tropical
CTPSE	Colegio Técnico Profesional de Santa Elena
RBBNM	Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde
RBNSE	Reserva Bosque Nuboso Santa Elena
RNP	Registro Nacional de la Propiedad
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
ZCI	Zona de Convergencia Intertropical
ZP	Zona Protectora
ZPAM	Zona Protectora Arenal – Monteverde

INDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN	9
Objetivo.....	9
Antecedentes	9
CAPÍTULO II: CONTEXTO REGIONAL Y LOCAL DEL ASP ZPAM	11
2.1 Contexto biofísico y ecológico	11
Contexto Regional	11
Descripción general	11
2.1.1 Geología y geomorfología	13
2.1.2 Cuencas hidrográficas.....	14
2.1.3. Zonas de vida.....	15
2.1.4. Clima.....	17
2.1.5 Suelos	19
2.1.6 Flora	20
2.1.7 Especies amenazadas	21
2.1.8 Fauna.....	24
2.1.8 Servicios ambientales	31
2.1.9 Amenazas a la conservación de la ZPAM	31
CAPÍTULO III - CONTEXTO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	34
3.1 Descripción general de la zona protectora y zona periférica.....	34
3.2 Educación y uso de Tecnologías de Información y Comunicación	36
3.3 Población y actividades económicas	37
3.4 Situación habitacional	40
3.5 Actividades de conservación en relación a la ZP.....	42
3.6 Algunas conclusiones a partir del contexto socioeconómico.	44
CAPÍTULO IV – ANÁLISIS DE LA TENENCIA Y USO DE LA TIERRA.....	45
4.1 Evaluación del estado de la tenencia de la tierra	45
4.2 Estado de la cobertura según tenencia de la tierra	47
4.3 Conclusiones generales sobre la tenencia de la tierra en la ZPAM.....	49

CAPÍTULO V: ELEMENTOS FOCALES DE MANEJO	50
5.1 Identificación de los EFM: valores ecológicos	50
5.1.1 Recurso hídrico.....	51
5.1.2 Sistemas acuáticos.....	51
5.1.3 Bosque nuboso.....	51
5.1.4 Bosques colindantes.....	52
5.1.4 La danta.....	53
5.1.5 Depredadores principales.....	54
5.1.6 Especies migratorias.....	54
5.2 Caracterización de los EFM: Evaluación del estado de conservación y viabilidad	54
5.3 Descripción de los valores culturales y servicios ecosistémicos asociados a los EFM.....	58
5.4 Amenazas y acciones clave asociadas a los EFM	60
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES	64
REFERENCIAS.....	65
APÉNDICE: Mapeo y Caracterización de Actores Zona Protectora Arenal-Monteverde.....	69
I. INTRODUCCIÓN	72
II. OBJETIVOS.....	74
1. Objetivo General	74
2. Objetivos Específicos.....	74
III. MARCO METODOLÓGICO	74
1. Criterios para la definición de actores	74
2. Estrategias Metodológicas	75
a. Entrevista no estructuradas.....	75
b. Grupos Focales	75
c. Compilación y Análisis Bibliográfico.....	75
IV. RESULTADOS	76
1. Actores relevantes en cuanto a tenencia de la tierra	76
2. Actores relevantes en cuanto actividades de conservación	77
3. Actores relevantes por su interés académico y de investigación	78
4. Comunidades que habitan en los alrededores de la ZPAM	79

5. Otros Actores	79
V. IDENTIFICACIÓN DE INTERESES, OBJETIVOS, PREOCUPACIONES Y APORTES	81
1. Intereses y objetivos.....	81
2. Preocupaciones o conflictos.....	84
3. Aportes.....	84
VI. PERCEPCIONES SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES	87
VII. CLASIFICACIÓN DE INTERESES.....	88
VIII. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE ACTORES	90
1. ACTORES PRINCIPALES	90
2. ACTORES SECUNDARIOS.....	91
3. ACTORES TERCIARIOS.....	94
a. Organizaciones No Gubernamentales y Coaliciones.....	94
b. Sector Privado	95
c. Sector Público	96
IX. PROPUESTA DE PLATAFORMA DE DIÁLOGO.....	99
X. CONCLUSIÓN	101
REFERENCIAS.....	102
ANEXO I: Lista de propietarios privados dentro de la ZPAM	103
ANEXO II: Lista de Actores Identificados	106
ANEXO III: Fotografías	113

INDICE DE CUADROS

MAPA 3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZPAM	14
CUADRO 1. CAUDALES MÁXIMOS Y MÍNIMOS SEGÚN VERTIENTES.....	15
CUADRO 2. ZONAS DE VIDA PRESENTES EN LA ZPAM Y SU COBERTURA EN HECTÁREAS.....	16
CUADRO 3. ZONAS DE VIDA, TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN LA ZPAM	18
CUADRO 4. FAMILIAS MÁS REPRESENTADAS EN LAS FORMAS DE TREPADORAS, LIANAS Y BEJUCOS EN LA ZPAM	21
CUADRO 5. ESPECIES DE PLANTAS AMENAZADA GLOBALMENTE Y REGIONALMENTE	22
CUADRO 6. ALGUNAS ESPECIES DE HORMIGAS EN LA ZPAM.....	26
CUADRO 7. REPTILES EN LA LISTA ROJA 2015.....	27
CUADRO 8. ESPECIES DE ANFIBIOS EN LA LISTA ROJA 2015.....	28
CUADRO 9. POBLACIONES DE ESPECIES DE AVES Y ALGUNAS CARACTERÍSTICAS RELEVANTES.....	29

CUADRO 10. MAMÍFEROS ENCONTRADOS EN LA ZPAM Y SU ESTATUS DE CONSERVACIÓN SEGÚN LA LISTA ROJA DE LA IUCN.....	30
CUADRO 11. AMENAZAS A LA CONSERVACIÓN DE LA ZPAM.....	32
CUADRO 12. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS SEGÚN CANTONES, ZPAM.....	35
CUADRO 13. INDICADORES EDUCATIVOS Y USO DE TICS.....	37
CUADRO 14. POBLACIÓN OCUPADA Y SECTORES ECONÓMICOS.....	39
CUADRO 15. POBLACIÓN OCUPADA DE 15 AÑOS POR TIPO DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS SEGÚN CANTÓN	40
CUADRO 16. CANTIDAD DE VIVIENDAS Y ACCESO A SERVICIOS.....	41
CUADRO 17. VIVIENDAS Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	42
CUADRO 18. ORGANIZACIONES VECINAS A LA ZPAM Y SUS PRINCIPALES ACTIVIDADES.....	43
CUADRO 19. COBERTURA DE USO DE LA TIERRA, ZPAM	48
CUADRO 20. ESTADO DE LA INTEGRIDAD Y VIABILIDAD ECOLÓGICA DE LOS EFM.....	56
CUADRO 21. AMENAZAS SOBRE EFM Y ACCIONES CLAVE ANTE LAS MISMA.....	60

INDICE DE FIGURAS Y MAPAS

FIGURA 1. RESUMEN DEL NIVEL DEL EMBALSE ARENAL Y EFECTO A LA POTENCIAL DE GENERACIÓN ELÉCTRICA	19
FIGURA 2. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA Y SECTORES ECONÓMICOS SEGÚN CANTÓN	38
FIGURA 3. CANTIDAD DE PREDIOS DE ACUERDO CON SU ESTATUS LEGAL	46
FIGURA 4. ESTADO LEGAL DE LOS PREDIOS A NOMBRE DE PARTICULARES, ZPAM.....	47
MAPA 1. ZONA PROTECTORA ARENAL MONTEVERDE.....	10
MAPA 2. CUENCAS HIDROGRÁFICAS EN LA ZPAM.....	12
MAPA 4. ZONAS DE VIDA EN LA ZPAM.....	17
MAPA 5. TERRITORIO DE LA ZPAM, DIVISIÓN CANTONAL Y POBLACIÓN.....	35
MAPA 6. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO DE LA ZPAM	36
MAPA 7. TENENCIA DE LA TIERRA SEGÚN PROPIETARIO	46
MAPA 8. COBERTURA DE USO DE LA TIERRA, ZPAM	48

Diagnóstico de la Zona Protectora Arenal Monteverde

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

La Zona Protectora Arenal Monteverde constituye un espacio geográfico de vital importancia para el país tanto por su biodiversidad y valor ecológico como por su relevancia e incidencia en importantes cuencas hidrográficas, como son los ríos Aranjuez, Guacimal y el lago Arenal, en la vertiente pacífica; y los ríos San Carlos y Peñas Blancas en la vertiente caribeña.

Con una extensión aproximada de 28,314 hectáreas, la Zona Protectora Arenal Monteverde es la zona protectora más grande del país y la que cuenta con la reserva biológica de carácter privado de mayor extensión a nivel nacional. Asimismo, es la zona protectora con mayor diversidad en cuanto a las características de manejo de sus áreas silvestres, pues, alrededor del 80% de su territorio es regentado por alguna ONG, lo que hace de dicha zona un modelo para la colaboración público-privada entorno a la conservación, protección, manejo y administración de las áreas silvestres protegidas (ASP) de Costa Rica.

Esta ASP representa uno de los esfuerzos más importantes en las actividades de preservación de los recursos naturales con que cuenta el país, pues, su valor ecosistémico no se limita a la conservación de bosques o a la protección de especies, sino que dicha ZP es un sistema vivo de gran impacto socioeconómico, particularmente, para las comunidades que se encuentran en las inmediaciones de su área geográfica.

El presente diagnóstico se enfoca en los aspectos socioeconómicos y culturales, de uso y tenencia de la tierra, así como de las características biofísicas y ecológicas de la zona de estudio. Igualmente, identifica y caracteriza los Elementos Focales de Manejo, así como los usos y amenazas sobre estos, y los respectivos actores clave y grupos de interés involucrados, incorporando un análisis de la gestión institucional del ASP.

Objetivo

El objetivo principal del presente diagnóstico es identificar, presentar y analizar información relevante sobre la ZPAM y su entorno en apoyo a la articulación del Plan General de Manejo para dicha ASP.

Antecedentes

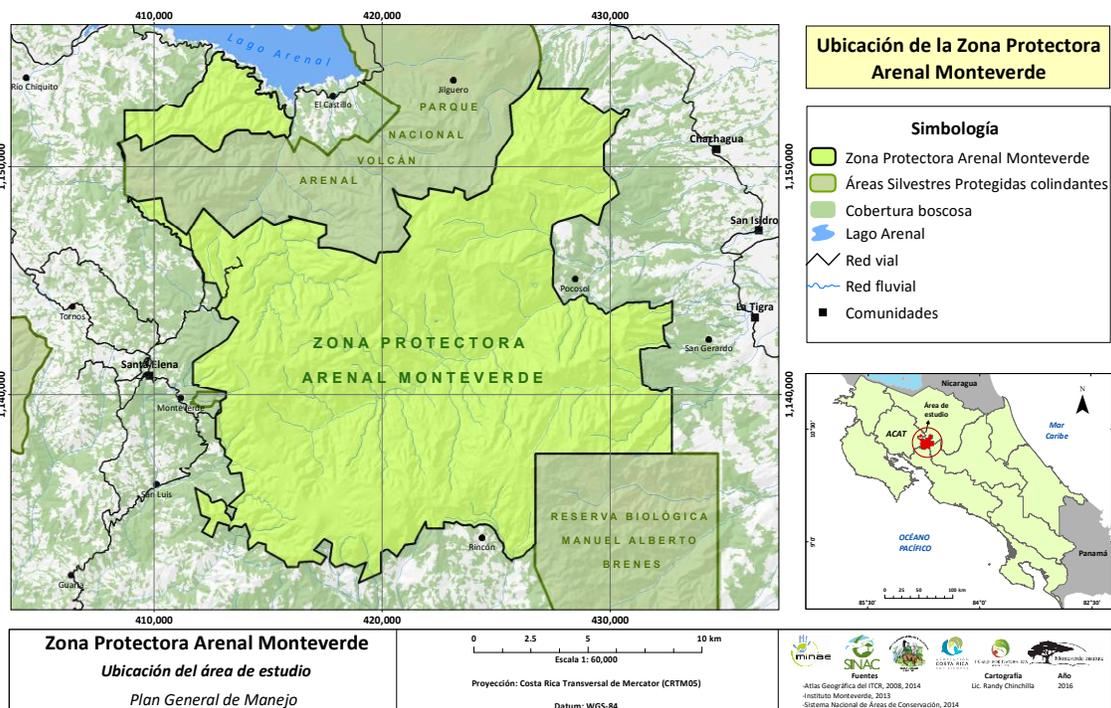
Según el Reglamento de la Ley de Biodiversidad en su artículo 70, inciso b, las Zonas Protectoras son definidas como: “Áreas geográficas formadas por los bosques o terrenos de aptitud forestal, en que el objetivo principal sea la regulación del régimen hidrológico, la protección del suelo y de las cuencas hidrográficas”.

La Zona Protectora Arenal Monteverde, inicialmente concebida como parte de la Reserva Forestal Zona de Emergencia Volcán Arenal mediante la Ley N° 5095 del 14 de noviembre de 1972. Posteriormente, fue redefinida como la Reserva Forestal Arenal, fue establecida mediante el Decreto N° 6934-A del 15 de abril de 1977. Sin embargo, la definición de esta área geográfica como Zona Protectora Arenal Monteverde se dio mediante el Decreto Ejecutivo No. 20172 del 29 de octubre de 1990. Este redefinición, además de incluir cambios significativos en la categoría de

manejo de la reserva forestal, modificó sus límites geográficos. Dichos cambios respondieron a consideraciones técnicas arrojadas por estudios especializados realizados por el Centro Científico Tropical, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, la Universidad de Costa Rica, la Dirección General Forestal y el Instituto Costarricense de Electricidad. Estos estudios sugerían el establecimiento de categorías de manejo más adecuadas, conforme a las características de las áreas a ser protegidas, de manera que se potenciara el nivel de protección para tales áreas.

Asimismo, mediante dicho Decreto Ejecutivo, los límites de la Zona Protectora Arenal Monteverde quedaron comprendidos dentro de los linderos de Fortuna, Juntas, San Lorenzo y Tilarán, según las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional; y se estableció que ésta zona protectora fuera conformada por dos grandes sectores: El Bosque Nuboso Monteverde y el Bosque Eterno de los Niños. Más tarde, esta redefinición de la ZPAM fue afianzada por el Decreto Ejecutivo N° 20169-MIRENEM del 24 de enero de 1991.

Posteriormente, mediante el Decreto 21703-MIRENEM del 6 de octubre de 1992 y el Decreto Ejecutivo 23774-MIRENEM, se amplió el área del Parque Nacional Volcán Arenal, afectando esto al sector de la ZPAM definido como Bosque Eterno de los Niños. Actualmente, la ZPAM comprende un área total de unas 28,314 ha de las cuales el 80% está administrada por organizaciones, públicas o privadas, dedicadas a la conservación y preservación de los recursos naturales. El mapa 1 representa la extensión actual de la ZPAM.



Mapa 1. Zona Protectora Arenal Monteverde

CAPÍTULO II: CONTEXTO REGIONAL Y LOCAL DEL ASP ZPAM

2.1 Contexto biofísico y ecológico

Contexto Regional

La Zona Protectora Arenal-Monteverde (ZPAM) inicialmente fue establecida como Reserva Forestal en el año 1972 (Ley N° 5095 de 14 de noviembre) y luego por decreto ejecutivo N° 6939-A del 15 de abril de 1977 siendo redefinido como Zona Protectora mediante decreto ejecutivo N° 20169-MIRENEM del 24 de enero de 1991. Actualmente comprende una extensión aproximada de 28,314 ha, abarcando toda la parte alta de la Cordillera de Tilarán extendiéndose desde el Lago Arenal en su extremo Noroeste hasta la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes en su extremo Sureste.

En el ámbito legal, la ZPAM está regulada, principalmente, por las siguientes leyes y normas:

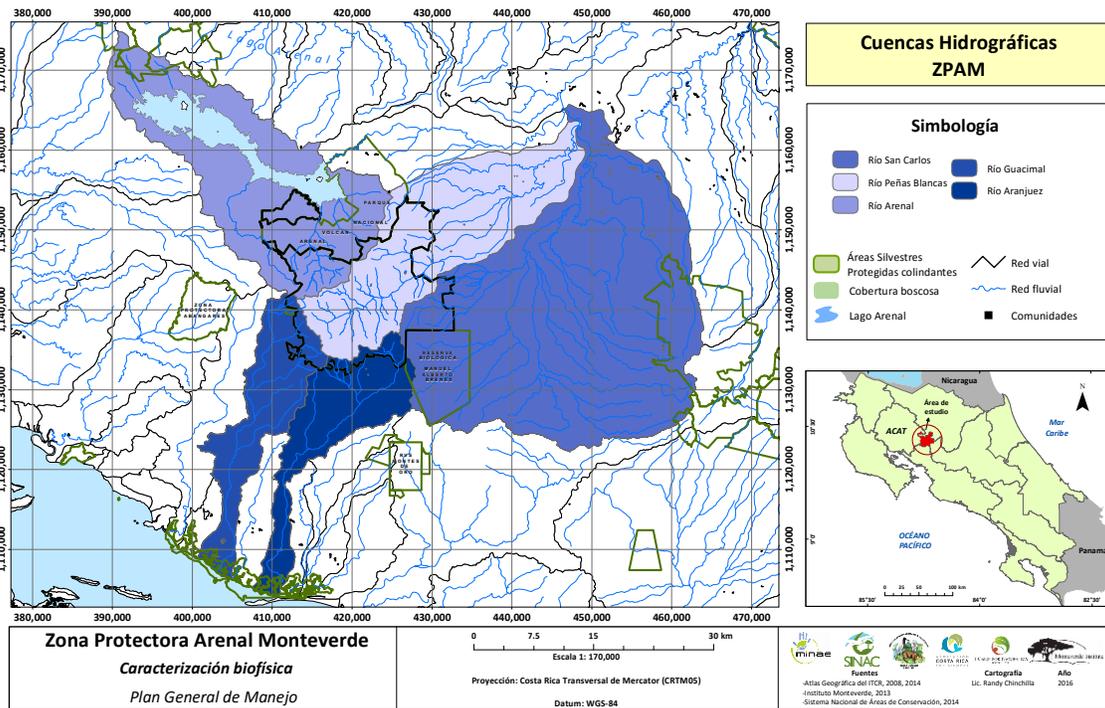
- Ley de Biodiversidad
- Ley de Conservación de la Vida Silvestre
- Ley Forestal
- Ley Orgánica del Ambiente
- Código de Minería
- Código Penal
- Plan de Ordenamiento Ambiental
- Reglamento de la Ley de Biodiversidad

La ZPAM no cuenta con una zona de amortiguamiento definida y no hay jurisdicción sobre áreas fuera de la zona protectora. En el presente análisis se ha considerado un área de 1 a 3 km alrededor de la ZPAM como espacio importante para ampliar la protección del área protegida y proveer beneficios valiosos a sus vecinos más cercanos. La inclusión de una zona de amortiguamiento en proyectos de conservación busca aumentar el nivel de éxito de tales proyectos. La relación con y entre actores en la zona de amortiguamiento establecida en el proceso de construcción del PGM para la ZPAM es clave para mantener y asegurar la integridad ecosistémica del ASP. En tal sentido, fomentar la colaboración entre los actores clave de la ZPAM, ha sido una experiencia voluntaria que ha generado grandes beneficios para la protección de los recursos naturales.

Descripción general

La ZPAM y áreas aledañas dentro de la Cordillera de Tilarán comprende una de las regiones más ricas del mundo en cuanto a diversidad biológica en un área reducida. Esta ZP, cuenta con más de 3.000 especies de plantas vasculares de las aproximadas 9.000 especies para el país, más de 400 especies de aves de las 910 del país y, por lo menos, 121 de las 207 especies de mamíferos (Wheelwright y Nadkarni 2014). Esto se debe en gran parte a su topografía montañosa, la cual forma islas naturales y favorece la separación de poblaciones, resultando en un alto nivel de endemismo. Asimismo, la dinámica climatológica de la zona, crea un gradiente marcado de humedad, en particular sobre la vertiente del Pacífico, y su ubicación geográfica entre los subcontinentes de Norte y Sur América, posibilitan una mezcla diversa y dinámica de especies de estos dos subcontinentes (Clark, Lawton y Butler 2014).

La ZPAM también incluye la parte alta de las cuencas hidrográficas más importantes de la Cordillera de Tilarán. Además de una buena cantidad de ríos y quebradas de la cordillera, se encuentran algunas lagunas y lagunetas de relevancia como son las de Poco Sol, Arancibia, Cerro Chato, Cerro Bekom y Laguna Escondida; y otras pequeñas áreas pantanosas permanentes y charcos temporales. El mapa 2 muestra las cuencas hidrográficas de la ZPAM.



Mapa 2. Cuencas hidrográficas en la ZPAM

De los ecosistemas incluidos dentro de la ZPAM, como los acuáticos, riparios y boscosos, los de más preocupación en cuanto a su conservación y manejo a largo plazo son los del bosque nuboso (Nadkarni et al. 2014) y los bosques más estacionales de la vertiente del Pacífico (Guindon 1997, Haber 2014). Aunque la mayor parte del bosque nuboso de la Cordillera de Tilarán se encuentra protegida, está limitado a las partes altas de la cordillera que por su naturaleza forman islas con extensiones limitadas. Esto puede resultar en poblaciones pequeñas y/o endémicas que no tienen donde ir si sus condiciones cambian, situación que se está empezando a observar con los cambios climáticos (Wheelwright y Nadkarni 2014, Pounds et al. 1999, Wilson et al. 2005).

Las áreas boscosas de la vertiente del Pacífico son las que están menos protegidas, formando el 13% de la ZPAM dentro de las cuencas de Guacimal y Aranjuez. Estos bosques sólo incluyen áreas pequeñas de las zonas de vida Bosque Muy Húmedo Premontano y áreas colindantes del Bosque Muy Húmedo Montano Bajo. Aunque las áreas boscosas de la vertiente del Pacífico son reducidas y fragmentadas, son áreas importantes para las migraciones de especies en como aves (ej. quetzal, pájaro campana, yigüirro de montaña), mariposas (>350 especies migratorias), felinos (ej. puma, ocelote, caucel, posiblemente jaguar), entre otros, y contienen muchas especies no representadas dentro de la ZPAM y áreas aledañas protegidas (Guindon 1997, Haber 2014). Esto incluye algunas especies de árboles como *Ocotea monteverdensis*, *Nectandra salicina*, *Beilschmiedia brenesii* y

Myrcianthes sp., entre otros, considerados clave para algunas de las especies de ave más llamativas como el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*) y el quetzal (*Pharomachrus mocinno*), que anidan dentro del bosque nuboso de la ZPAM, pero que luego migran a zonas más bajas sobre la vertiente del Pacífico en busca de fruta (Powell and Bjork 1995).

2.1.1 Geología y geomorfología

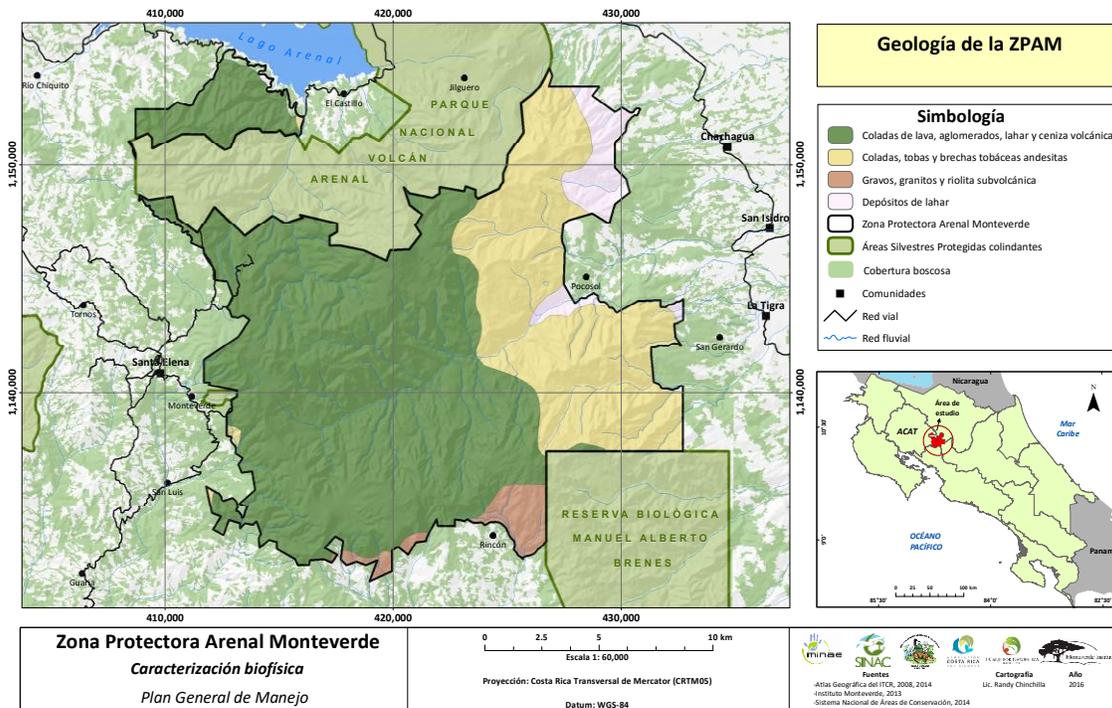
El entorno físico de una región determina en gran parte su composición y diversidad biológica. En el caso de la ZPAM hay un relieve complejo creado por el levantamiento de la placa continental del Caribe por las placas del Coco y Nazca, las cuales forman una zona de subducción del lado Pacífico (Clark, Lawton y Butler 2014). Este levantamiento de la placa del Caribe va desde el sur de Nicaragua hasta la parte norte de Suramérica, formando un bloque distinto en la parte del norte de América Central. Aunque estos procesos se venían dando desde hace más de 60 millones de años, no fue hasta los últimos 3.5 millones de años que llegó al punto de cerrar la brecha que había entre el subcontinente de América del Norte y América del Sur, completando el puente terrestre entre estos dos. Esto fue trascendental para el futuro desarrollo de los ecosistemas y la biodiversidad de la región, pues, al separarse las aguas del Mar Caribe de las aguas del Pacífico, se permitió por primera vez el intercambio terrestre de especies entre estas dos masas terrestres.

La ZPAM se localiza en la Cordillera Tilarán. La cordillera es parte de un arco antiguo volcánico (Zacek et al. 2012) formado por los procesos tectónicos que levantaron un solo bloque de *horst* en medio de dos fallas grandes: la de Las Juntas, que sigue más o menos la ruta de la carretera Panamericana, y la del Arenal, que se extiende del volcán Arenal y Cerro los Perdidos sobre el lado Caribe de la cordillera. La Cordillera de Tilarán está conformada principalmente de piedras volcánicas del grupo Aguacate. La Formación Monteverde, compuesta por lavas y tobas andesíticas del Pleistoceno, cubre las partes altas de la cordillera, con profundidades variables de hasta varios cientos de metros.

Los puntos más altos de la cordillera son el Cerro Sin Nombre (1.859 msnm.), el Cerro Chomogo (1.799 msnm.), el Cerro Amigos (1.842 msnm.) y el Cerro Ojo de Agua (1.761 msnm.). Se considera que estos puntos más altos son estructuras volcánicas vestigiales de la Era Cuaternaria cuando se estableció la Formación de Monteverde. La erosión ha tenido un impacto grande sobre el relieve actual de la cordillera resultado de la topografía accidentada y la alta cantidad de lluvias que ésta recibe. Puede notarse, que la pendiente del Pacífico es un poco más pronunciada que la del Caribe.

Hay rasgos distintivos importantes en los terrenos de la Cordillera de Tilarán que incluyen pequeñas pozas permanentes, pantanos, barrancos, cataratas, filas y deslizamientos que contribuyen notablemente al paisaje y la diversidad microclimática, aunque cubren una extensión limitada.

El Volcán Arenal se encuentra hacia el norte con una elevación de 1.633 msnm, ubicado entre las Cordilleras de Tilarán y de Guanacaste. Este es considerado como punto de migración entre las vertientes Pacífica y Caribe para especies migratorias como el pájaro campana. Se considera que el Volcán Arenal está en reposo a partir del 2011, luego de años de actividad de los tipos flujos piroclásticos, erupciones estrombolianas, emisiones de gas, y coladas de lava, después de la erupción grande de tipo peleana ocurrida en 1968 (Red Sismológica Nacional 2015). El mapa 3 muestra las principales características geológicas de la ZPAM.



Mapa 3. Características geológicas de la ZPAM

2.1.2 Cuencas hidrográficas

La vertiente del Caribe está drenada por la subcuenca del río San Carlos que forma parte de la gran cuenca del río San Juan. El nivel del caudal para la vertiente Caribe/Zona Norte tiene un rango entre 150 a 180 l/s/km² (UNESCO 2007) el cual es el más alto del país. El río Peñas Blancas constituye el afluente principal del río San Carlos y el afluente más grande que se origina en la Cordillera de Tilarán. La cuenca del Río Peñas Blancas drena 16.213 ha de la ZPAM.

Otros ríos que drenan el lado Caribeño son el Caño Negro, Chiquito, San Lorenzo, La Tigra y Balsa. De estos, los ríos Caño Negro y Chiquito contribuyen a la Represa Arenal, construida sobre el río del mismo nombre. Las cuencas incluidas en la ZPAM que drenan hacia el Lago Arenal cubren 5.522 ha de la misma. Los demás afluentes que entran a la subcuenca del río San Carlos cubren unas 2.919 ha de la ZPAM. La vertiente del Pacífico está drenada por los ríos Cañas y Abangares en el noroeste. Ambos desembocan en el río Tempisque en la cabecera del golfo de Nicoya; y por los ríos Lagartos, Guacimal, Aranjuez y Barranca que fluyen directamente al golfo (Ver mapa 2).

Las cuencas altas del río Guacimal comprenden 1.880 ha y la del Aranjuez, 1.775 ha restantes de la ZPAM. Muchos de estos ríos tienen cauces paralelos y directos que parecen seguir fallas en el Grupo Aguacate y que son perpendiculares al eje largo del *horst* que forma la Cordillera de Tilarán. Los caudales máximos y mínimos tienen variación en tiempo y por vertiente. El cuadro no muestra los períodos de caudales máximos y mínimos según vertientes.

Cuadro 1. Caudales máximos y mínimos según vertientes

Vertiente	Caudales Máximos	Caudales Mínimos
Caribe	Setiembre a Octubre	Febrero a Abril
Pacífico	Julio a Setiembre	Marzo a Abril

El gran valor de las cuencas ubicadas y protegidas en la ZPAM está en el recurso hídrico para consumo humano, esto dentro de su área de influencia (>100.000 habitantes). Estas cuencas cuentan con una área acuífera de 24,297.1 ha y un caudal de agua entre 150 a 180 l/s/km². Otro valor importante está representado por la generación de electricidad en varios proyectos, de los cuales el más grande es el proyecto Arenal (ICE), el cual produce 641 GW horas por año (potencial) (ICE 2012) y aporta el 20% de la capacidad de generación eléctrica existente en el país (>32% de la generación de energía hidroeléctrica) (<http://globalenergyobservatory.org/geoid/2153>).

Por otro, la Represa Arenal vierte las aguas que capta de la vertiente del Caribe hacia la vertiente del Pacífico y en el proceso genera electricidad y provee agua para el riego. Del análisis cuantitativo del estudio "Evaluación de Impacto del Distrito de Riego Arenal-Tempisque (DRAT) - Región Chorotega 1981-2011" (Robalino 2014), se concluye que el DRAT afectó la producción agrícola mediante el aumento significativo en la producción de caña de azúcar, y en la producción y el área sembrada de arroz. El DRAT cubre una extensión de 45.000 ha proveyendo riego a 773 productores y 4 empresas. Otros objetivos del proyecto incluyen el desarrollo económico del país – además de la región –, aumento del empleo, aumento de ingresos para los productores, asegurar que familias cuentan con servicios públicos de alta calidad, que la región recibe nuevos pobladores, y que los terrenos que reciben los habitantes son aprovechados por sus dueños.

2.1.3. Zonas de vida

En Costa Rica existen 12 zonas de vida, de las cuales siete se encuentran presentes en la región de la ZPAM y cinco de estas están dentro de la ZP. Las principales características de estas cinco zonas de vida en la ZPAM pueden ser resumidas de la manera siguiente:

El **Bosque muy Húmedo Tropical Transición a Premontano** forma una banda angosta a lo largo de la vertiente Pacífica, desde los 600 msnm hasta aproximadamente los 900 msnm, representando solo el 1,53% de la ZPAM. El Bosque Húmedo Premontano que se encuentra en la vertiente del Pacífico entre los 700 y 1,100 msnm, desde los cerros al noroeste del poblado de San Rafael y que se extiende dentro del cañón superior del río Guacimal bajo la zona de Monteverde, y entre los 900 y 1.100 msnm en la parte de Bajo del Tigre.

El **Bosque muy Húmedo Premontano** forma una banda ancha a lo largo de la vertiente Pacífica desde los 800 hasta 1.500 msnm, incluyendo las comunidades de Monteverde, Santa Elena y la mayor parte del Valle de San Luis. Consiste en un bosque siempre verde con unas pocas especies

deciduas y una diversidad y abundancia moderada de plantas epífitas. Representa aproximadamente un 5,73% del área de la ZPAM.

El **Bosque muy Húmedo Montano Bajo** se encuentra en un área restringida de la parte alta de la vertiente Pacífico entre 1.450 msnm y 1.600 msnm, extendiéndose desde la parte baja de la Reserva Biológica Bosque Nuboso de Monteverde hasta el sitio conocido como las Nubes, que incluye la parte alta de las cuencas de los ríos Negro y Chiquito. Soporta un bosque nuboso alto y denso de entre 30 y 40 metros de altura con una comunidad epífita diversa y abundante. Esta zona de vida representa aproximadamente el 3,74% del área de la ZPAM.

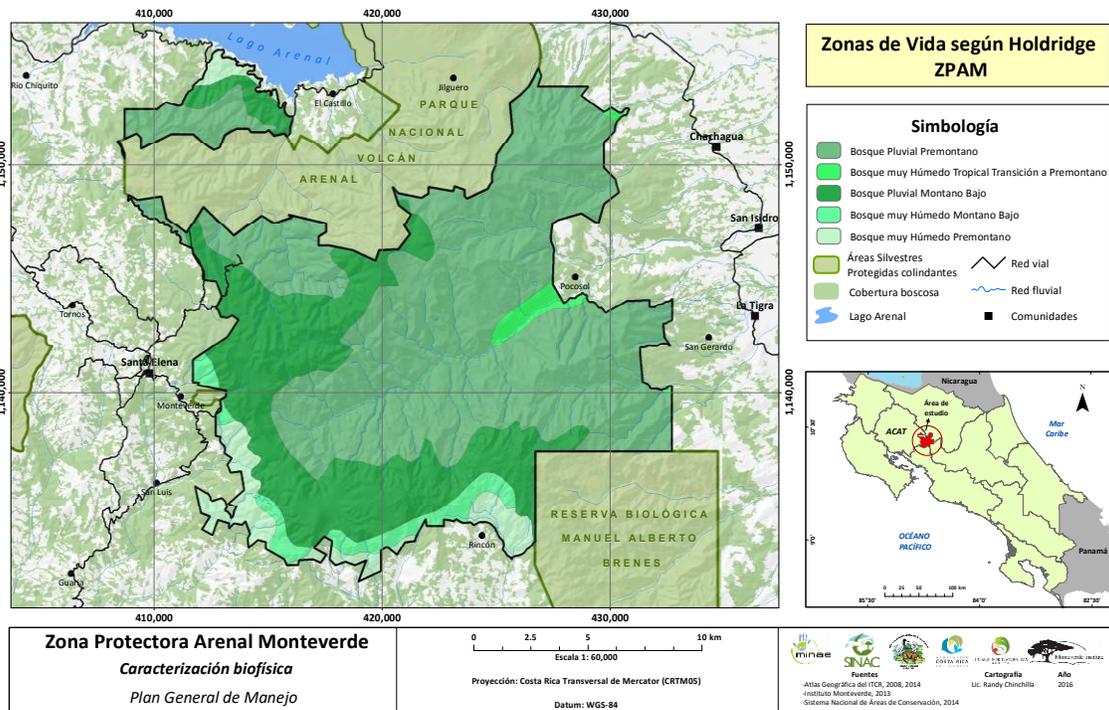
El **Pluvial Montano Bajo** comprende aproximadamente el 27,5% de la ZPAM y cubre los picos altos y crestas de la división continental, desde los 1.550 msnm hasta los 1.850 msnm. Esta zona es típica del bosque nuboso con vegetación densa con el dosel dividido de 15 a 30 metros de altura y masas densas de epífitas cubriendo los troncos y ramas.

El **Bosque Pluvial Premontano** es la zona de vida que cubre la mayor parte de la ZPAM. Con una extensión cercana a las 17.423 ha (61,5%). El Bosque Pluvial Premontano cubre la mayor área de la vertiente Caribe entre los 700 y 1.400 msnm. El cuadro 2 muestra la extensión en hectáreas de estas cinco zonas de vida dentro de la ZPAM.

Cuadro 2. Zonas de vida presentes en la ZPAM y su cobertura en hectáreas

Zona de Vida	Abreviación	Hectáreas
Bosque muy húmedo Tropical transición a Premontano	bmh-T (trans Premontano)	430
Bosque muy húmedo Premontano	bmh-P	1.620
Bosque muy húmedo Montano Bajo	bmh-MB	1,056
Bosque pluvial Montano Bajo	bp-MB	7,785
Bosque pluvial Premontano	bp-P	17,423

La distribución de las zonas de vida en la ZPAM está representada en el mapa 4.



Mapa 4. Zonas de vida en la ZPAM

2.1.4. Clima

La cordillera juega un papel clave en cuanto al clima y en particular en cuanto a los microclimas, pero el patrón general depende de estar situada entre el mar Caribe y el océano Pacífico, además de su ubicación a 10 grados de latitud norte, donde la Zona de Convergencia Intertropical (ZCI) controla gran parte de la estacionalidad de la nubosidad y la precipitación, pasando directamente por encima dos veces al año (Clark, Lawton y Butler 2014). La ZCI es formada por un área de baja presión asociada con el calentamiento y la intensa radiación solar que sigue la migración estacional del sol.

Durante el tiempo que la ZCI se encuentra en su extremo sur (periodo de transición de noviembre a enero, y seco de febrero a abril), los vientos alisios que vienen cargados de humedad del mar Caribe se desplazan del noreste hacia el Pacífico. Al atravesar la Cordillera de Tilarán estas masas de aire se van enfriando, provocando lluvias orográficas o formando, en las partes más altas, neblina o nubes a ras del suelo que caracterizan a los bosques nubosos. Al pasar a la vertiente del Pacífico se van calentando a medida que descienden, recogiendo humedad y creando condiciones mucho más secas. El resto del año – de mayo a octubre –, conocido como el invierno o período lluvioso, se caracteriza por cielos claros por la mañana y por la formación de nubes cúmulos y precipitación convectiva en horas de la tarde. El cuadro 3 presenta un resumen de algunas condiciones climáticas según zonas de vida.

Cuadro 3. Zonas de vida, temperatura y precipitación en la ZPAM

Zona	Elevación msnm	Temperaturas	Precipitación anual	Meses secos	% área
bmh-T	600-1100	21.5°C a 24°C	4000-5500	0 a 3.5	1,53%
bmh-P	800-1500	17°C a 24°C	4000-7000	0 a 2	5,73%
bmh-MB	1450-1600	12°C a 17°C	1850-4000	0 a 4	3,74%
bp-MB	1550-1850	12°C a 17°C	3600-7500	0 a 3	27,5%
bp-P	700-1400	17°C a 24°C	4000-7000	0 1 4	61,5%

Fuente: Holdridge 1971

Riesgos asociados al cambio climático

Las predicciones por el posible cambio climático incluye el aumento de temperatura entre 0.63°C y 3.90°C y una disminución aproximadamente del 17% al 18% en la precipitación anual para Costa Rica (Solís 2012).

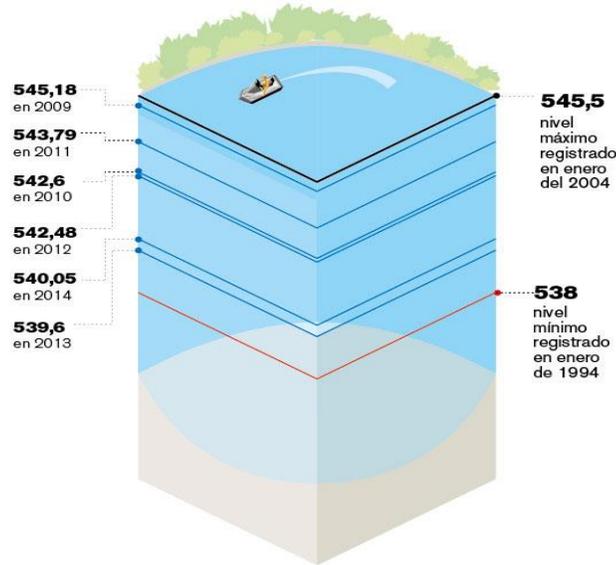
Las consecuencias de los cambios incluyen la disminución en la disponibilidad de recursos hídricos, la reducción de potencial en la generación de energía hidroeléctrica (Figura 1) y efectos adversos en la producción de cultivos. En cuanto a vida silvestre, las consecuencias no son conocidas, pero algunas predicciones estiman la pérdida de hasta el 40% de las especies existentes actualmente en Costa Rica (Corrales *com. pers.*). Otras consecuencias como la reubicación de especies a zonas más altas (Pounds et al. 1999), el aumento de enfermedades (Cheng et al. 2011, Pounds et al. 2006), la pérdida de especies y comunidades (Anchukaitis y Evans 2010, Nadkarni y Solano 2002.), son predicciones resaltadas por estudios recientes. Un buen ejemplo de cómo se debe empezar a planificar y manejar áreas silvestres para la adaptación a los cambios climáticos está presentado en la “Guía para la sobrevivencia en un mundo que se calienta” para la vida silvestre de los parques nacionales de los Estados Unidos (National Parks Conservation Association 2009), en el cual se trabajan los temas aquí presentados.

Músculo clave para electricidad local

El complejo Arenal es crítico en el suministro eléctrico del país; sin embargo, las variaciones en los patrones de lluvia en últimos años han provocado que el embalse acumule menos agua al término de cada temporada de lluvias.

El estado de nivel en enero

CIFRAS EN METROS SOBRE EL NIVEL DEL MAR



330
MEGAVATIOS
DE CAPACIDAD
INSTALADA

62%

CAPACIDAD
INSTALADA
DE GENERACIÓN
HIDROELÉCTRICA
EN TODO EL PAÍS.

38%

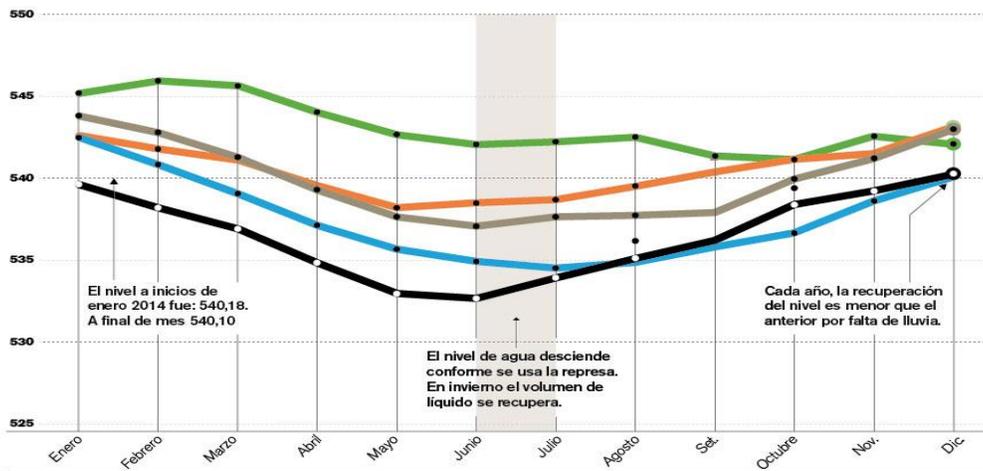
RESTANTE ES
MEZCLA DE
GENERACIÓN
TÉRMICA, EÓLICA,
GEOTÉRMICA,
SOLAR Y BIOGÁS.

20%

APORTE EN
CAPACIDAD
INSTALADA DEL
EMBALSE A TODO
EL SISTEMA.

Evolución en nivel del embalse

■ Año 2009 ■ Año 2010 ■ Año 2011 ■ Año 2012 ■ Año 2013



FUENTE: DATOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL.

WILLIAM SÁNCHEZ, CARLOS FONSECA Y JUAN FERNANDO LARA/ LA NACIÓN

Figura 1. Resumen del nivel del embalse Arenal y efecto a la potencial de generación eléctrica (Lara 2014)

2.1.5 Suelos

Los órdenes de suelos de Costa Rica que predominan son ultisoles (50%), inceptisoles (22%), andisoles (17%), alfisoles (11%), entisoles (11%). La mayoría de los suelos de la ZPAM pertenece

al orden andisoles, la cual está formada de materiales volcánicos. Los andisoles son negros, porosos y friables con un alto contenido de materia orgánica; de fertilidad media, alta capacidad de intercambio catiónica (CIC), y alta capacidad para la fijación de fósforo, azufre, boro, y molibdeno (Cabalceta 2010). Los andisoles de los terrenos altos son clasificados como Udands por su formación bajo regímenes húmedos, estos tiene más materia orgánica (Clark et al 2014). En las áreas cerca del Lago Arenal a lado oeste, se encuentra suelos del orden inceptisoles. Los inceptisoles son suelos jóvenes con poco desarrollo, pero con alta fertilidad (y alto potencial agrícola). Los inceptisoles tienen alta CIC y un equilibrio de bases. En la ZPAM, se encuentra inceptisoles en áreas muy inclinadas y en áreas riparias donde el desarrollo del suelo es básico de origen aluvial o de derrumbes. Se encuentra ultisoles en las áreas alrededores del ZPAM (San Carlos) que son menos fértiles, de pH ácido, alta saturación de aluminio y deficiente CIC (Cabalceta 2010).

2.1.6 Flora

La alta diversidad florística de la cordillera refleja su gran diversidad topográfica y climática. Se han identificado más de 3.000 especies de plantas, lo que equivale aproximadamente a un tercio de la flora de Costa Rica. La flora de ZPAM incluye 755 especies de árboles de las cuales un componente importante son lauráceas o aguacatillos, siendo la familia más diversa en los bosques del ZPAM (Haber 2014). Aproximadamente el 5,5% de la flora de Monteverde y la ZPAM ha constituido un conjunto de nuevas descripciones para la ciencia, y alrededor de un 10% son endémicas de la Cordillera de Tilarán (Haber 2014). Esto incluye el único árbol de gimnospermas nativo de la zona (*Podocarpus monteverdensis*), así como especies importantes como *Ocotea monteverdensis*, recientemente añadido a la lista de especies en peligro de extinción por la UICN (2015) y el cual es un recurso sumamente importante para las especies de aves amenazadas como el quetzal y el pájaro campana.

Recientemente se ha aumentado la importancia de la *Ocotea monteverdensis* para aves, pues, se ha observado el guácharo o pájaro aceite (*Steatornis caripensis*), una ave muy poco común en Costa Rica, llegando a Monteverde para comer los frutos durante los años de producción de frutos (Venegas 2011). Otras familias de árboles con alta diversidad en la ZPAM incluye las Rubiaceae, Fabaceae, Moraceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, y Melastomataceae. Cinco familias dominan la representación de arbustos: Acanthaceae, Melastomataceae, Piperaceae, Rubiaceae, y Solanaceae con más de 345 especies (Haber 2014).

Las epifitas forman un componente muy importante en la flora de la región, en particular en el bosque nuboso. Cerca del 30% de las especies de plantas son epífitas, incluyendo alrededor de 500 especies de orquídeas, representando un 32% de las 1.598 especies de orquídeas en Costa Rica (Atwood 2014, Karremans y Bogarín 2013).

Las plantas trepadoras son plantas que utilizan los troncos de árboles para subir hasta niveles del bosque con incidencia solar más amplia que si estuvieran en el suelo. Estas pertenecen a tres tipos diferentes: trepadoras con troncos herbáceas, bejucos, y lianas. Las lianas llegan a medir más de 5 metros de largo y pueden cubrir áreas extensas en el dosel. La forma única de crecimiento de las lianas ha motivado la investigación de sus componentes químicos, con la esperanza de encontrar el uso medicinal de dichas plantas.

Cuadro 4. Familias más representadas en las formas de trepadoras, lianas y bejucos en la ZPAM

Familias más representados	Trepadoras con troncos herbáceas	Bejucos	Lianas
	55 especies	81 especies	220 especies
Araceae	X		
Asclepiadaceae		X	
Asteraceae		X	X
Convolvulaceae		X	X
Cucurbitaceae		X	
Fabaceae		X	X
Gesneriaceae	X		
Malpighiaceae		X	X
Passifloraceae			X
Sapindaceae			X
Scrophulariaceae	X		
Smiliaceae			X

Elaborado con base en Haber 2014

Hay unas 358 especies de helechos correspondientes a unas 25 familias, y unas 190 especies de briofitas que pertenecen a 39 familias (Haber 2014). La flora del dosel es distinta a la flora del suelo y se reconoce que deben realizarse mayores investigaciones sobre helechos, briofitas, así como de las especies de hongos existentes en la ZP.

2.1.7 Especies amenazadas

De los más de 750 especies de árboles encontrados en la ZPAM, hay un mínimo de 20 especies amenazadas, incluyendo dos en alto peligro de extinción. Con la presencia de varias especies endémicas y nuevas para la ciencia, que todavía no están incluidas en el registro de la UICN, es probable que haya más especies amenazadas no representadas en la Lista Roja de 2015. El cuadro 5 presenta una lista de las principales especies de árboles vulnerables, amenazadas y en peligro de extinción que aparecen en la ZPAM.

Cuadro 5. Especies de plantas amenazada globalmente y regionalmente

Familia	Género y especies	Categoría UICN	Cita
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Amenazada	Jiménez 1999; Mora et al. 2013
Aquifoliaceae	<i>Ilex costaricensis</i> Donn Sm.	Vulnerable	IUCN 2015
	<i>Ilex pallida</i> Standl.	Vulnerable	IUCN 2015
	<i>Ilex vulcanicola</i> Standl.	Vulnerable	IUCN 2015
Araliaceae	<i>Oreopanax oesterdianus</i> Marchal	Vulnerable	IUCN 2015
Bombacaceae	<i>Quararibea pterocalyx</i> Hemsl.	Vulnerable	IUCN 2015
Fabaceae- Mimosoideae	<i>Inga herrerae</i> N.Zamora	En peligro de extinción	IUCN 2015
	<i>Inga mortoniana</i> Jorge Leon	En peligro de extinción	IUCN 2015
	<i>Inga stenophylla</i> Standl	En peligro de extinción	IUCN 2015
Fabaceae- Papilionoideae	<i>Dussia macrophyllata</i> (Donn.Sm.)	Amenazada	Jiménez 1999; Mora et al. 2013
	<i>Lonchocarpus calcaratus</i> F.J. Herm.	Vulnerable	IUCN 2015
Juglandaceae	<i>Oreomunnea pterocarpa</i> Oerst.	En peligro de extinción	IUCN 2015; Jiménez 1999; Mora et al. 2013
Lauraceae	<i>Nectandra smithii</i> Allen	Vulnerable	IUCN 2015
	<i>Ocotea monteverdensis</i> (Burger)	En alta peligro de extinción	IUCN 2015
	<i>Persea schiedeana</i> Nees	Vulnerable	IUCN 2015
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Vulnerable	IUCN 2015
	<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.	En alta peligro de extinción	IUCN 2015
	<i>Cedrela tonduzii</i> C.DC.	Amenazada	Jiménez 1999; Mora et al. 2013

Familia	Género y especies	Categoría UICN	Cita
Myrtaceae	<i>Eugenia salamensis</i> Donn.Sm.	En peligro de extinción	IUCN 2015
Sapotaceae	<i>Pouteria congestifolia</i> Pilz	Vulnerable	IUCN 2015
	<i>Pouteria fossicola</i> Cronquist	Vulnerable	IUCN 2015
	<i>Sidorexylon capiri</i> (Hemsl.) T.D.Penn	Amenazada	Jiménez 1999; Mora et al. 2013

Fuente: UICN 2015, Moya et al 2013, Jiménez 1999

Según Haber (2014), los hábitats boscosos de la zona se pueden agrupar en tres tipos generales de vegetación: el bosque estacional de la vertiente Pacífica, el bosque nuboso, y el bosque lluvioso de la vertiente Caribe.

El Bosque estacional de la vertiente Pacífica, se extiende desde los 700 msnm a los 1,500 msnm y recibe una precipitación anual de 2.000-2.500 mm con una estación seca de cinco a seis meses. En este tipo de bosque menos del 10% del dosel está sin hojas durante la estación seca, y mucha de esta área se encuentra deforestada contando solo con pequeños remanentes de bosque.

El bosque nuboso se encuentra arriba de los 1.500 msnm de la vertiente Pacífica hasta la división continental y extendiéndose en el lado Caribe hasta los 1.300-1.400 msnm, contando con una precipitación anual de 2.500-3.500 mm. Este bosque se mantiene cubierto de nubes y neblina aún en la estación seca, conservando un bosque siempre verde que permanece húmedo durante todo el año. La altura del dosel varía de 20 a 40 metros en lugares protegidos, y solo de 5 a 10 metros en el bosque enano de las crestas y picos expuestos a los alisios del noreste.

La tercera categoría general de vegetación la constituye el bosque lluvioso de la vertiente Caribe, debajo de los 1.400 msnm y que recibe una precipitación anual que va entre 3.500 mm hasta más de los 5.000 mm. Este bosque tiene un periodo corto más seco durante los meses de marzo y abril. La complejidad biótica de la región se refleja en la cantidad de franjas angostas de zonas de vida, en particular sobre la vertiente del Pacífico.

El Bosque muy Húmedo Tropical Transición a Premontano forma una banda angosta a lo largo de la vertiente Pacífica desde los 600 msnm hasta aproximadamente los 900 msnm formando solo el 1,52% de la ZPAM. Esta zona solo incluye unos pequeños remanentes de bosque aislados. Dos zonas (Bosque muy Húmedo Premontano y Bosque Húmedo Tropical) no se encuentran representadas dentro de la ZPAM, pero juegan un papel importante en el mantenimiento de la biodiversidad regional debido a la inclusión de muchas especies no representadas dentro de la ZPAM, así como a la disponibilidad de recursos como frutos, néctar y plantas huésped para especies que realizan migraciones altitudinales (Haber 2014, Guindon 2014).

Se han establecido nueve parcelas permanentes distribuidas en seis diferentes zonas de vida (Haber 2014). Ocho de estas parcelas están ubicadas dentro de la ZPAM. La mayoría son de una

hectárea y se han identificado y medido todos los árboles que contienen. Cinco representan áreas del bosque nuboso, tres el bosque lluvioso del Caribe y una del bosque del Pacífico.

2.1.8 Fauna

a. Artrópodos

En la ZPAM, en términos de abundancia dominan grupos de invertebrados, principalmente artrópodos (insectos, arañas, ácaros). No se conoce el número que puede haber de especies en su totalidad, pero sí se conoce el número aproximado en algunos grupos más estudiados en la región de Monteverde como las mariposas, libélulas, avispas, hormigas (Wheelwright y Nadkarni 2014). Muchos juegan papeles importantes en los ecosistemas como polinizadores, depredadores, o indicadores de la salud de los ecosistemas, como es el caso de algunos insectos acuáticos como las larvas de las libélulas. Muchos parecen tener distribuciones restringidas en cuanto a altitud; otros en cambio, como es el caso de aproximadamente la mitad de las mariposas de Monteverde, hacen migraciones altitudinales dependiendo de hábitats sobre un rango altitudinal amplio (Haber 2014).

Según Hanson (2014^a), estamos apenas empezando conocer los artrópodos de la zona. Las cifras de especies y géneros reportadas en Wheelwright y Nadkarni (2014) son las más completas, pero aún hace falta mayor información al respecto. Un obstáculo para el desarrollo de listas de especies es la identificación, falta de claves, y la falta de mayores estudios. La siguiente descripción constituye la información básica de los grupos de artrópodos de la ZPAM.

El grupo más abundante de insectos en el ZPAM debe ser de Díptera, seguido por Hymenoptera y Coleoptera. “Díptera constituía la mayor proporción en el bosque secundario; Hymenoptera dominaba en claros naturales y bosque primario, y los Coleoptera se distribuyeron de manera parecida en todos los sitios. Aunque las cantidades de Coleoptera generalmente disminuyen con el aumento de la altura, en bosque primario las cantidades aumentaron de nuevo en el nivel más alto (15 m)” (Valderrama 2014).

Insectos en la categoría Odonata (libélulas), ephemeroptera, y trichoptera son indicadores de calidad de agua por su alta necesidad de oxígeno. Hay más diversidad en las tierras bajas de la ZPAM, pero más de 70 especies de estos insectos se encuentran en elevaciones >1.200 msnm e incluye especies endémicas, como el *Philogenia peacockii* que se encuentra solamente en el bosque nuboso (Ramírez 2014).

Del grupo Ortóptera (esperanzas, grillos, y saltamontes), hay nueve familias recolectadas en Monteverde (las 12 familias reportadas) y una lista de saltamontes disponible (Rowell 1983). El grillo *Stenoplemater* está restringido a la zona de Monteverde (Hanson 2014^b).

Heteróptera (los chinches) son depredadores y herbívoros e inyectan saliva a la comida antes de ingerirla. Algunas especies son conocidas por la transmisión de la enfermedad “chagas”.

Homóptera (chicharras, cicadélidos, membrácidos, moscas blancas, cocoideos) se alimentan de la savia de plantas. La única familia con una lista bastante amplia es el Psylloidea (cocoideos)(Hanson 2014) y hay más de 30 especies de Cercopoidea (chicharras) en la ZPAM.

Coleoptera (los escarabajos): *Dynastes hercules*, de unos 18 cm de largo, es el escarabajo más grande del mundo y se encuentra en la ZPAM (Hanson^c 2014). La larva de muchas especies de escarabajos se alimentan de material orgánico en descomposición, especialmente en las hojas y raíces de plantas; otros son herbívoros. Los adultos (y larva) de algunas especies comen los cuerpos fructíferos de hongos, muchos son depredadores, o herbívoros como los minadores de hojas. Estudios realizados en la ZPAM entre las elevaciones de 800 hasta 1800 m.s.n.m. encontraron 845 morfoespecies de un mínimo de 119 géneros del tipo estafilínidos – depredadores especialistas y ectoparásitos – (Ashe 2014).

Otros estudios encontraron 36 especies de escarabajos dinastinos (comen polen y flores) de las 62 especies que existen en Costa Rica y una especie, *Cyclocephala williami*, solo se conoce en la región de Monteverde (Ratcliffe 2014). Además, hay especies de escarabajos Cléridos (depredadores), longicornios, crisomélidos – una familia enorme en el mundo que se alimentan de tejidos vivos de plantas –, y descortezadores y de ambrosia (cavan túneles en plantas leñosas).

Lepidóptera (mariposas y palomas): Las lepidóptera son indicadores de condiciones ambientales y representan un recurso de alimentación para pájaros bastante importante. Estos representan el grupo más grande de organismos herbívoros. De las más de 650 especies de lepidóptera encontradas en Monteverde, un mínimo de 360 especies son migratorias. Se observaron 6.000 mariposas en 5 horas durante su migración desde la vertiente Pacífica hacia la vertiente Caribe; más de 80 especies han sido identificadas (Stevenson y Haber 2014).

Díptera (moscas, zancudos): Comúnmente conocidos por sus asociaciones con parásitos vertebrados y por la transmisión de enfermedades. Las cantidades de especies y familias de Díptera no son conocidas en la ZPAM, pero son numerosas. Existen 90 familias en Costa Rica y solamente una familia tiene más de 500 especies (Hanson y Brown 2014).

Himenóptera (sírices de madera, avispas, hormigas, y abejas): Hay por lo menos 20.000 especies de Himenóptera en Costa Rica y los inventarios de este grupo en la ZPAM no están completos. Las larvas son carnívoras y herbívoras. Este grupo es conocido por sus servicios de polinización y hay estudios que demuestran la relación entre estos, la alta producción de café y la ubicación de cercanía a bosques (Ricketts et al. 2014).

En general, los bosques nubosos tienen menos diversidad en el número de especies de Himenóptera que los bosques de tierras bajas, especialmente para especies de hormigas, especies nocturnas, cleptoparásitos, y especies que construyen nidos. Las avispas eusociales se ve afectada por la elevación y muchas especies se encuentran solamente en ciertas elevaciones. Al mismo tiempo, hay algunos grupos más numerosos y exclusivos a los bosques nubosos (familias Monomachidae, Triphiidae, y Ichneumonidae). Algunas especies, como *Polistes instabilis*, muestran una migración altitudinal (Hanson y Gould 2014).

Hormigas (Formicidae): Se encuentra seis grupos o tipos de hormigas en la ZPAM: hormigas guerreras, hormigas que cultivan hongos (zompopas), hormigas de la hojarasca del bosque, hormigas plaga, depredadores grandes, y hormigas del dosel. Se encuentran en Monteverde 46 de las 80 familias conocidas (Longino 2014). El cuadro 6 presenta una lista parcial de las especies de hormigas que aparecen en la ZPAM.

Cuadro 6. Algunas especies de hormigas en la ZPAM

Especie	Rango	Tipo
<i>Eciton burchelli</i>	Vertientes Pacífica y Caribe y 14 más especies	Hormigas guerreros
<i>Simopelta spp.</i>	500-1500 msnm vertiente Caribe	Hormigas guerreros
<i>Atta cephalotes</i>	<1400m en altura	zompopa
<i>Acromyrmex coronatus</i>	Entre bosque nuboso y alrededores	zompopa
<i>Octostruma balzani</i>	Este y oeste de Monteverde	Hormigas de la hojarasca; 2 formas distintas
<i>Eurhopalothrix cf. Gravis</i>	Medio elevaciones vertiente Caribe hasta Monteverde Pacífica	Hormigas de la hojarasca
<i>Neosruma brevicornis</i>	Áreas bajas	Hormigas de la hojarasca
<i>Neostruma myllorhapha</i>	Áreas bajas	Hormigas de la hojarasca
<i>Cyphomyrmex salvini</i>	Bosque nuboso hacia Caribe nivel del mar	Hormigas de la hojarasca
<i>Discothyrea horni</i>	Bosque nuboso hacia Caribe nivel del mar	Hormigas de la hojarasca
<i>Monomorium pharaonis</i>	Casas	Hormiga plaga
<i>Solenopsis geminata</i>	Hormiga de fuego – común de áreas disturbados	Hormiga plaga
<i>Leptogenys imperatrix</i>		Depredador
<i>Pachycondyla aenescens</i>	>1000m, especialistas en áreas montañosas	Depredador
<i>Odontomachus opaciventris</i>	Áreas montañosos	Depredador
<i>Pheidole innupta</i>	Dosel	Hormiga del dosel
<i>Stenamamma schmidti</i>	Dosel	Hormiga del dosel

Arácnidos: arañas, escorpiones, y ácaros.

Los más diversos de los tres grupos son los ácaros que funcionan en el bosque como frugívoros, depredadores, ectoparásitos de animales –como las coloradillas y garrapatas–, endoparásitos y chupadores de savia de plantas. Las arañas y escorpiones son principalmente depredadores que juegan un papel importante en mantener un balance de insectos en el bosque.

Del grupo de los arácnidos, se recolectaron 46 especies de ocho familias de arañas (Hanson 2014). Muy pocas arañas habitan el dosel arbóreo, de acuerdo con otros estudios utilizando termo nebulización en otras áreas tropicales. Por otro lado, no hay conteos ni listas de especies de ácaros.

b. Vertebrados

Un grupo importante y bastante estudiado de vertebrados en la región de Monteverde son los anfibios y reptiles que incluye un total de 60 y 66 especies, respectivamente (Pounds 2014). Muchas de estas poblaciones, en particular de anfibios, han sufrido reducciones significativas desde los años 80, con situaciones extremas de desaparición total como es el caso del sapo dorado (*Incilius periglenes*), endémico de la zona. Sin embargo, de las 25 especies que desaparecieron al inicio han reaparecido unas 12 en los últimos años (Mark Wainwright *com. pers.*). Estos hechos recalcan la importancia de proteger un área grande como las más de las 55.000 ha del complejo de ASP que aparecen en o que son cercanas a la Cordillera de Tilarán y donde se puede mantener suficientes poblaciones y una alta variación genética para eventualmente afrontar plagas, enfermedades u otros cambios en el ambiente. También, esto resalta la importancia de los estudios y el monitoreo de las especies a largo plazo, de taxonomía, ecología, búsqueda de nuevas localidades (Bolaños et al. 2010), patógenos y enfermedades, efectos de cambios climáticos, entre otros estudios sobre la declinación de anfibios.

Un resumen de los reptiles y especies de anfibios que aparecen en la lista roja de 2015 de la UICN es presentado en los cuadros 7 y 8.

Cuadro 7. Reptiles en la Lista Roja 2015

Familia	Género y especie	Lista Roja (UICN 2015)	Comentarios
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	Vulnerable	Aumentando en CR – Bajo preocupación
Colubridae	<i>Trimetopon simile</i>	En peligro de extinción	

Fuente: Comentarios sobre los estatus en Costa Rica del Informe Final 2014 (Bolaños et al. 2010)

Cuadro 8. Especies de anfibios en la Lista Roja 2015

Familia	Género y especie	Lista Roja (UICN 2015)	Comentarios
Bufonidae	<i>Atelopus varius</i>	En alto peligro de extinción (CR)	Extinto regional; disminuyendo en el país
	<i>Incilius periglenes</i> (Sapo dorado)	Extinto	
Hylidae	<i>Agalychnis annae</i>	En peligro de extinción	Extinto regional; disminuyendo en el país
	<i>Ecnomiohyla fimbrimembra</i>	En peligro de extinción	Disminuyendo en el país
	<i>Isthmohyla rivularis</i>	En alta peligro de extinción (CR)	Aumentando en el país
	<i>Isthmohyla tica</i>	En alta peligro de extinción (CR)	Aumentando en el país
	<i>Duellmanohyla uranochroa</i>	En peligro de extinción	Aumentando en el país
	<i>Hylomantis lemur</i>	En alta peligro de extinción (CR)	
Plethodontidae	<i>Bolitoglossa subpalmata</i> (Monteverde Salamander)	En peligro de extinción	Rango muy limitado (ZPAM); estable

Comentarios sobre los estatus en Costa Rica del Informe Final 2014 (Bolaños et al. 2010).

Entre las más de 410 especies de aves identificadas en la región de la ZPAM, 91 son migrantes de larga distancia (viajan a/desde Norte América). Algunos ejemplos lo constituyen la reinita alidorada, *Vermivora chrysoptera*, casi amenazada según la lista roja de la UICN; la zorzal del bosque, *Hylocichla mustelina*, casi amenazada; y la reinita hornera, *Seiurus aurocapilla*, las cuales dependen de áreas de bosque maduro como los que se encuentran en la ZPAM. Unas cuatro especies: tijerilla (*Elanoides forficatus*), mosquero vientriazufrado (*Myiodynastes luteiventris*), mosquero pirata (*Legatus leucophaeus*), y vireo cabecigris (*Vireo flavoviridis*) llegan de Sudamérica para reproducirse en la ZPAM. De acuerdo a observaciones y estudios realizados en varios sitios de la ZPAM, se calcula que unas 68 especies de aves migran altitudinalmente. Esto incluye especies importantes para la dispersión de semillas, entre ellas el quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y el pájaro campana (*Procnias tricarunculatus*), especies que juegan un papel muy particular en la dispersión de semillas de las lauráceas (aguacatillos). Estas dos especies junto con otras 7 asociadas al bosque nuboso de la ZPAM, se clasifican como vulnerables o casi amenazadas con la extinción (BirdLife International).

La ZPAM esta identificada como un área de importancia por la organización BirdLife International, organización reconocida en el mundo por su valiosa información sobre aves, la cual ha sido una fuente principal de información para el desarrollo de la Lista Roja de la IUCN. Las bases para la identificación de la ZPAM como Área de Importancia para Aves (IBA) se debe a la presencia de especies amenazadas globalmente, aves restringidas en sus rangos y aves restringida en su bioma (BirdLife 2015).

Como en otros grupos de la flora y fauna de la Cordillera de Tilarán, el grupo de los mamíferos incluye elementos de origen tanto de Norteamérica como de Suramérica. También incluye, por lo menos, una especie endémica, *Orthogeomys cherriei* (Taltuza), y una musaraña del género *Cryptotis*, sin descripción. La región de Monteverde incluye 104 especies de mamíferos de las 207 reportadas en Costa Rica. Incluye dos especies en peligro de extinción, cuatro vulnerables, cuatro casi amenazadas, 22 especies consideradas raras en la ZPAM, y 2 extirpadas. El cuadro 9 ofrece la lista de las especies reportadas en la zona de Monteverde.

Cuadro 9. Poblaciones de especies de aves y algunas características relevantes

Especie	Época	Año	Estimado de Población	Calidad de estimado	Criterios IBA	IUCN Categorías
<u>Lapa verde,</u> <u><i>Ara ambiguus</i></u>	residente	2006	4 individuos	mediana	A1	En peligro de extinción
<u>Pavón,</u> <u><i>Crax rubra</i></u>	residente	2006	50-249 individuos	pobre	A1	Vulnerable
<u>Paloma Rojisa,</u> <u><i>Pataoioenas subvinacea</i></u>		2014	desconocido			Vulnerable
<u>Quetzal,</u> <u><i>Pharomachrus mocinno</i></u>	residente	2006	100-250 individuos	pobre	A1	Casi amenazada
<u>Pájaro Sombrilla,</u> <u><i>Cephalopterus glabricollis</i></u>	reproductiva	2006	50-100 individuos	mediana	A1, A2, A3	En peligro de extinción
<u>Pájaro Campana,</u> <u><i>Procnias tricarunculatus</i></u>	reproductiva	2000-2006	50-250 individuos	mediana	A1, A2	Vulnerable
<u>Mosquitero Pechileonado,</u> <u><i>Aphanotriccus capitalis</i></u>	residente	2006	<50 individuos	pobre	A1, A2, A3	Vulnerable
<u>Reinita Cerúlea,</u> <u><i>Dendroica cerulea</i></u>	no reproductivo	2014	desconocido		A1	Vulnerable
<u>Tangara de Costillas Negras,</u> <u><i>Bangsia arcae</i></u>	residente	2006	400-600 individuos	pobre	A1, A2, A3	Casi amenazada

Fuente: BirdLife International (2015)

La ZPAM, en particular en la región de Monteverde, cuenta con bastantes estudios sobre murciélagos, lo cual es una excepción para la mayoría de las áreas protegidas en los trópicos. Los estudios indican que hay evidencia de que algunas especies frugívoras y nectarívoras hacen migraciones altitudinales. Igualmente, como es el caso de varias especies de aves, existe evidencia de que poblaciones de murciélagos realizan ajustes altitudinales y poblacionales posiblemente en

respuesta a los cambios climáticos (LaVal 2004; LaVal y Timm 2015, *en prensa*). La tendencia de movimientos se da desde las zonas bajas hacia las partes más altas de la vertiente del Pacífico (Timm y LaVal 2014).

La cordillera cuenta con la mayoría de los mamíferos grandes del país incluyendo la danta (*Tapirus bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) (Cuadro 10). Las poblaciones de danta parecen estar recuperándose lentamente debido al control y eliminación de la cacería. No se ha decomisado carne de danta durante los últimos dos años, y si se han capturado imágenes en cámaras trampa y observado huellas en los terrenos de la ACM; sin embargo, son necesarios mayores estudios científicos para determinar la estructura y distribución de las poblaciones (Lawton 2014, Carbonell y González 2000).

Recientes estudios de huellas y el uso de cámaras trampa han dado una mejor idea sobre la presencia de mamíferos grandes en diferentes sectores del ASP, lo cual es una buena señal de la salud de los ecosistemas. A pesar de esto, el mantenimiento de sus poblaciones a largo plazo requiere del manejo y protección adecuada del complejo de ASP en la Cordillera de Tilarán y del mejoramiento en los corredores que conectan la ZPAM con otras ASP de las cordilleras aledañas.

Cuadro 10. Mamíferos encontrados en la ZPAM y su estatus de conservación según la Lista Roja de la IUCN

Grupo	Descripción general	# Especies	Raro en la ZPAM	Lista Roja UICN	Comentarios
Marsupialia	Zorrillos, opossum	7	0		
Insectívora	Musaraña	2	1		1 sin descripción (<i>Cryptotis sp.</i>)
Chiroptera	Murciélagos	42	11	Casi amenazada: <i>Vampirum spectrum</i> (Vampiro falso)	
Primates	Monos	3	1	En peligro de extinción <i>Ateles geoffroyi</i> (Mono araña) -	
Xenarthra	Edentates, perezoso, hormiguero, cusuco	6	1 y 1 extirpada	Vulnerable: <i>Myrmecophaga tridactyla</i> (Hormiguero grande) - extirpada	
Lagomorpha	Conejo	1	1		
Rodentia	Taltuza, ardilla, ratones, agouti,	21	4		1 especie endémica a Costa

Grupo	Descripción general	# Especies	Raro en la ZPAM	Lista Roja UICN	Comentarios
	puercoespín, paca				Rica: <i>Orthogeomys cherriei</i> (Taltuza)
Carnívora	Zorrogris, Coyote, Tayra, Grison, Mapache, Jaguar, Puma, Comadreja, Nutria	17	3	Vulnerable: <i>Leopardus tigrina</i> (Oncilla), , <i>L. pardalis</i> (Manigordo), Casi amenazada: <i>Panthera onca</i> (jaguar), <i>L. wiedii</i> (Caucel) <i>Lontra longicaudis</i> (Nutria)	
Artiodactyla	Venado, Zaino	4	1 extirpada	Vulnerable: <i>Tayassu pecari</i> – extirpada	
Perissodactyla	Tapir	1		En peligro de extinción: <i>Tapirus bairdii</i> (Danta)	
Total		104	24		

Fuente: Timm y LaVal 2014, UICN 2015.

2.1.8 Servicios ambientales

La ZPAM ofrece servicios ambientales en formas muy variadas como son la producción de oxígeno por el proceso de fotosíntesis en los árboles y plantas, la moderación del clima, la prevención de la erosión, la secuestro de dióxido de carbono, la descomposición, la provisión de recursos como madera, leña, agua potable, aceites esenciales, hierbas medicinales, químicas medicinales, mantenimiento del banco de genes, hábitat para organismos silvestres (los cual mantienen los bosques), y provee un área estética y paisajística.

2.1.9 Amenazas a la conservación de la ZPAM

Utilizando las categorías de amenazas detallados por el UICN, el cuadro 11 ilustra las categorías, tipos, y ejemplos de los impactos de las amenazas. El proceso de confeccionar el plan de manejo permitirá la colección de amenazas y ejemplos específicas.

Cuadro 11. Amenazas a la conservación de la ZPAM

Amenaza	Tipo	Ejemplos del impacto	Casos específicos
Desarrollo rural y urbano	Desarrollo de áreas turísticas. Basura Sobrepoblación humana	Especies de Bosque Premontano Húmedo	Pájaro Campana, Quetzal
Agricultura y acuicultura	Vagrant animales. Agricultura industrial (espacio). Conflictos con animales silvestres Reservorio de enfermedades Descarga de agua sin tratamiento	Ranas (trucha) Bosque (vacas, caballos). Pérdida de hábitat Puma, Jaguar Gallinas, cerdos Recurso hídrico	Ranas Chile, plantas ornamentales (en alrededores) Estudio de gallinas en San Luis Monteverde-chanchera
Producción de energía y minería	Hidroeléctrica Turbinas eólicas	Ecosistemas ribereños por inundación, diversión de ríos, fuerza de agua en la entrada a los túneles, falta de conexión en los ríos Murciélagos, Aves	Arenal, Poco Sol
Transportación y corredores de servicio	Diseción de hábitat/falta de conectividad Erosión y sedimentación por diversión de aguas inadecuadas Emisiones de gases invernaderos	Monos, entre otros especies Especies de áreas riparias y acuáticas	
Extracción biológica	Cacería Pesca Camarones del rio-uso de veneno Talla Extracción	Tepezcuinte, Pava Negra, Pájaro Sombrilla Especies acuáticas Árboles Orquídeas, palmas Aves	Bosque Eterno de los Niños Bosque Eterno de los Niños
Intrusión humana y perturbación	Iluminación en la noche Incendios	Mariposas nocturnas, murciélagos	Zona de amortiguamiento

Amenaza	Tipo	Ejemplos del impacto	Casos específicos
	Uso inapropiado	Especies pastorales Vehículos (cuadras, motos)	Zona de amortiguamiento Santa Elena
Modificaciones de sistemas naturales	Cambios climáticos	Mayoría de especies Recurso hídrico alterado Aumento de parásitos Fenología alterada Aumento de temperaturas Tormentas/vientos más fuertes Cambio de especies en zonas altas	Especies del dosel en bosque nuboso Ranas Especies endémicas Especies limitado a las zonas lo más altas Niveles más bajo; cabezas de agua con tormentas Especies migratorias
Especies y genes invasivos o problemáticas	Avispas africanizadas Musa spp. Trucha	Avispas nativas Plantas nativas Ranas	
Polución y contaminación	Agroquímicos Desechos Aguas residuales Aguas negras	Contaminación de agua Contaminación del recurso hídrico Contaminación del recurso hídrico Contaminación del recurso hídrico	Productores Monteverde Monteverde, La Fortuna,
Enfermedades	Virus Nilo Oeste Influenza Aviaria Fungí (plantas) Fungí (murciélagos) Quítrida	Aves, humanos Aves, humanos Plantas Murciélagos Ranas	Encontrado al oeste de la ZPAM Rosellini – Lauraceae "rollo" – café Monteverde

CÁPITULO III - CONTEXTO SOCIOECONÓMICO¹ Y CULTURAL

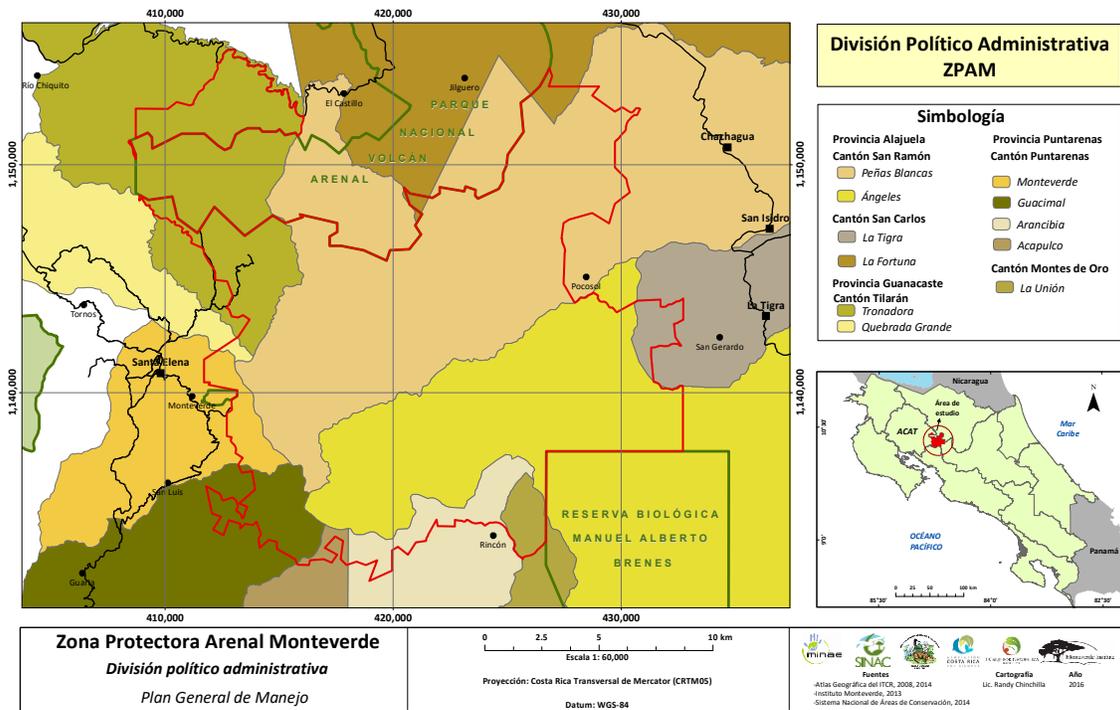
La Zona Protectora Arenal Monteverde es un área silvestre protegida caracterizada por ser una extensión territorial de gran cobertura boscosa, pues, alrededor de 98% de su superficie está cubierta de bosque. A esta característica se añade que a lo interno de la ZPAM no existen comunidades o conglomerados humanos que puedan afectar la integridad ecosistémica de dicha ASP, sino que todas las comunidades asociadas a esta ZP se encuentran en sus alrededores. Para facilitar el conocimiento del contexto socio-económico de estas comunidades se ha utilizado los datos de las unidades político-administrativas (cantones) a las que dichas comunidades pertenecen, de manera que esta información sirva para orientar el rol que tales comunidades han de tener en el proceso de elaboración e implementación del Plan General de Manejo de la ZPAM. A continuación se presenta la información y características socioeconómicas más relevantes de las zonas colindantes a la ZPAM y su relación con esta ASP, incluidas las condiciones demográficas, de habitabilidad, actividad económica, educación, procesos y estrategias de conservación de los recursos naturales, entre otras.

3.1 Descripción general de la zona protectora y zona periférica

La ZPAM tiene un área total de 28.314 ha. Políticamente, su territorio está demarcado en zonas que se encuentran dentro de los linderos de Fortuna, Juntas, San Lorenzo y Tilarán, según las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional. Así, el territorio de esta ASP queda comprendido entre las provincias de Alajuela, Guanacaste y Puntarenas, abarcando un total de 11 distritos en 5 cantones provinciales. El mapa 5 muestra la extensión territorial de la ZPAM y su relación con los distintos cantones.

Según las estadísticas nacionales, la población total de los 5 cantones asociados a la zona protectora representa un aproximado de 391.920 habitantes. De esta cantidad, la población total de los 11 distritos cantonales que se corresponden con la ZPAM asciende a unos 52.329 habitantes (INEC 2011). Parte de esta población se encuentra dispersa en las comunidades que habitan los alrededores de la ZPAM, pues, una de las características principales de esta ASP es que no existen comunidades ni poblacionales significativas a lo interno de su territorio.

¹ Para el análisis de esta sección se han utilizados los datos estadísticos del X Censo Nacional de Población y VI de Vivienda de 2011, a partir del cual se elaboraron tablas y cuadros específicos para producir la información pertinente al área de cobertura de la Zona Protectora Arenal Monteverde.



Mapa 5. Territorio de la ZPAM, división cantonal y población

La cantidad de población en los cantones asociados a la ZPAM ha cambiado de forma diferenciada durante el período 2000-2011. El cantón de San Carlos, en Alajuela, es el que presenta el mayor aumento poblacional con una diferencia de 36.605 habitantes entre los censos de los años 2000 y 2011 (Programa Estado de la Nación; INEC 2013). Los cantones de San Ramón, en Alajuela, y Puntarenas, en Puntarenas, tuvieron un incremento poblacional de 12.591 y 12.515 personas, respectivamente durante el mismo período. Asimismo, en los cantones de Montes de Oro, en Puntarenas, y Tilarán, de Guanacaste, el incremento poblacional entre los años 2000 y 2011 fue de 1.791 y 1.769, respectivamente. A la vez, se percibe un aumento en el porcentaje de personas que vive en la zona urbana. El cuadro 12 presenta algunas características demográficas de los 5 cantones mencionados y sus cambios en el período 2000-2011.

Cuadro 12. Características demográficas según cantones, ZPAM

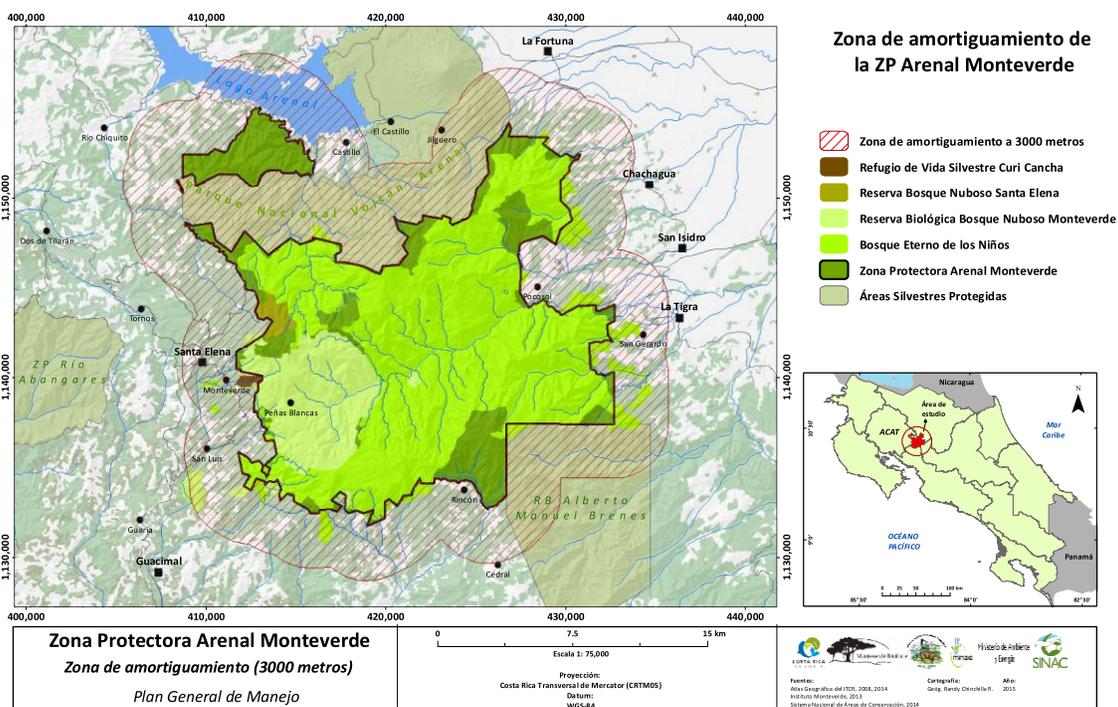
Características demográficas y geográficas	Cantón	Alajuela		Guanacaste		Puntarenas					
		San Carlos	San Ramón	Tilarán	Puntarenas	Montes de Oro	Años	2000	2011	2000	2011
Años		2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011	2000	2011
Población total		127.140	163.745	67.975	80.566	17.871	19.640	102.504	115.019	11.159	12.950
Superficie (km ²)		3348,0	3348,0	1018,6	1018,6	638,4	638,4	1842,3	1842,3	244,8	244,8
Densidad de población (Personas por km ²)		38	49	67	79	28	31	56	62	46	53
Porcentaje de población urbana		24,8	47,4	36,4	52,9	36,2	50,7	65,5	71,5	51,5	68,5
Personas que viven en zona urbana por cada 100		24,8	47,4	36,4	52,9	36,2	50,7	65,5	71,5	51,5	68,5

Fuente: Programa Estado de la Nación e INEC 2013

Dentro de las comunidades que pueden ser consideradas como importantes a tener en cuenta en el proceso de elaboración e implementación de un Plan General de Manejo para la ZPAM están:

Arancibia, Cedral y Rincón, en la parte Sur de la ZP; Chachagua, La Tigra, San Gerardo, San Isidro y Pocosol, en la parte Este; Castillo y Río Chiquito, en la zona Norte; y Monteverde, San Luis y Santa Elena en la parte Oeste. Estas comunidades no se encuentran a una misma distancia de los límites de la ZP, sino que su importancia radica en que ellas representa el grupo de localidades en las que tienen lugar ciertas actividades económicas como turismo, agricultura, generación eléctrica, etc., que se benefician directamente de la integridad ecosistémica de esta ASP.

Además de la ausencia de comunidades a lo interno de la ZPAM, ésta tiene la gran ventaja de colindar en la zona Norte con el Parque Nacional Volcán Arenal y en la zona Sureste con la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes. Estas tres zonas protegidas, con distintas categorías de manejo, representan en su conjunto un área total de alrededor de 48.429 ha, y el hecho de que estén vinculadas territorialmente facilita su protección y constituye una gran diversidad de hábitats para la vida silvestre. El mapa 6 presenta la relación de la ZPAM y sus territorios colindantes en un radio de 3 kilómetros a partir de los límites de la ZP.



Mapa 6. Zona de amortiguamiento de la ZPAM

3.2 Educación y uso de Tecnologías de Información y Comunicación

La situación educativa en las comunidades asociadas a la ZPAM presenta variaciones significativas entre los distritos vinculados a su territorio. Así se tiene que, por ejemplo, el porcentaje de analfabetismo entre la población de estos distritos oscila entre el 1,7% en Monteverde y el 5,5% en Peñas Blancas (INEC 2011).

A su vez, al analizar la asistencia a la educación regular se encuentra que los distritos con las diferencias más marcadas son los distritos de Tronadora, en el cantón de Tilarán, con un 72,3%, y Acapulco, en el cantón central de Puntarenas, con un 59,1% de su población que asiste a la educación regular.

En la mayoría de los distritos existe gran homogeneidad entre la población en cuanto a la asistencia a centros de educación pública regular, pues, en promedio, un 92% de la población escolar asiste a un centro educativo público. La excepción aparece en el distrito de Monteverde el cual muestra una mayor participación en la oferta educativa privada, pues, un 24,6% de la población asiste a centros privados de enseñanza.

En lo referente al uso de tecnologías de información y comunicación, los distritos de Monteverde, en Puntarenas, La Fortuna, en Alajuela, y Tronadora, en Guanacaste, con un promedio de 73,1%, son los que muestran un mayor índice en el uso de celulares entre la población de 5 años y más. Asimismo, en el distrito de Monteverde más de la mitad de la población mayor de 5 años ha hecho uso de computadora (57,9%) e internet (55%) en los últimos tres meses del año censado. El cuadro 13 presenta un resumen de los indicadores educativos por cantón y distritos.

Cuadro 13. Indicadores Educativos y Uso de TICs

Provincia	Cantón	Distrito	Porcentaje de población analfabeta	Porcentaje de asistencia a la educación regular	Porcentaje de población que asiste a un centro público de educación regular	Porcentaje de población que asiste a un centro privado de educación regular	Porcentaje de población de 5 a 15 años que asiste a educación general básica	Porcentaje de población de 5 años y más que en los últimos tres meses ha utilizado celular	Porcentaje de población de 5 años y más que en los últimos tres meses ha utilizado computadora	Porcentaje de población de 5 años y más que en los últimos tres meses ha utilizado Internet
Alajuela	San Ramón	Peñas Blancas	5,5	62,6	96,3	3,7	85,5	64,5	34,5	31,0
	San Ramón	Ángeles	3,1	63,4	92,7	7,3	83,3	67,8	39,0	35,1
	San Carlos	La Fortuna	3,1	63,7	92,4	7,6	87,5	72,1	47,0	43,0
	San Carlos	La Tigra	4,8	63,0	93,4	6,6	83,8	63,6	28,9	25,4
Guanacaste	Tilarán	Quebrada Grande	4,8	67,3	93,8	6,3	88,1	57,8	33,5	30,8
	Tilarán	Tronadora	4,1	72,3	93,8	6,2	86,2	71,5	41,5	37,0
Puntarenas	Puntarenas	Aca pulco	5,1	59,1	89,6	10,4	83,8	59,4	26,5	22,4
	Puntarenas	Araucibia	5,4	71,3	99,4	0,6	80,9	36,4	14,8	10,7
	Puntarenas	Guacimal	5,3	65,8	95,5	4,5	82,6	54,6	23,8	20,5
	Puntarenas	Monteverde	1,7	68,5	75,4	24,6	86,8	75,8	57,9	55,0
	Montes de Oro	La Unión	5,0	66,0	94,1	5,9	80,3	49,1	24,7	20,5
		Promedio	4,4	65,7	92,4	7,6	84,4	61,1	33,8	30,1

Fuente: INEC 2011

3.3 Población y actividades económicas

Las características económicas de la población que habita en las comunidades aledañas a la ZPAM, en atención al tipo de actividad en la que está empleada su fuerza de trabajo, se distingue por estar predominantemente ocupada en el sector terciario o de servicios², con un promedio de 64,9% según la información cantonal. A esto le sigue un 18,5% de la población ocupada en el sector primario y un 16,9% en el sector secundario (INEC 2011). Así se tiene que el total de la población de 15 años y más ocupada en labores de agricultura, pesca y ganadería en los cantones

2 La categorización de las actividades económicas usada en este documento responde a la clasificación de dichas actividades en el ámbito nacional según la nomenclatura definida por el INEC, incluyéndose en el sector primario aquellas actividades próximas a las fuentes de recursos naturales como son la agricultura, pesca, selvicultura, etc.; en el sector secundario aparecen las actividades caracterizadas por transformar la materia prima en otros bienes; y las actividades del sector terciario reúne a empresas cuyas actividades generan bienes inmateriales como servicios de transporte, electricidad, educación, etc. (INEC 2011).

relacionados a la ZPAM es de 29.731 personas. Cifra que es seguida muy de cerca por el número total de personas ocupadas en actividades comerciales, incluidas las labores de reparación de vehículos, en las que trabajan unas 26.082 personas, según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2011). La figura 2 permite comparar la distribución de la población ocupada por sector económico en los distintos cantones asociados a la ZPAM.

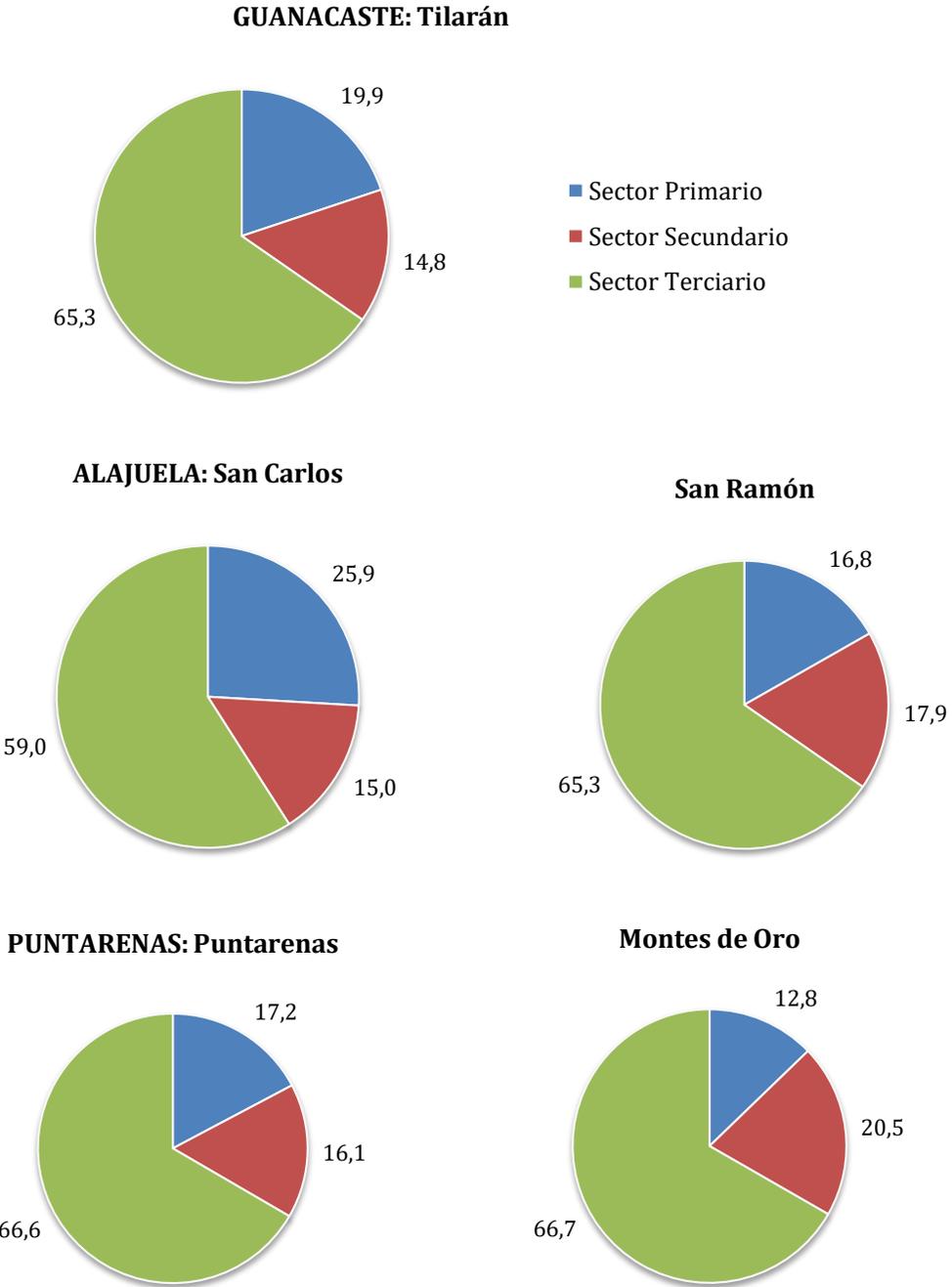


Figura 2. Población económicamente activa y sectores económicos según cantón

Fuente: Programa Estado de la Nación e INEC 2013

En cuanto al tipo de ocupación diferenciada ésta por ser pública o privada, el promedio de la fuerza laboral en los cantones asociados a la ZPAM está representado por un 82,8% de empleado en el sector privado, y un 17,2% en el sector público, según se muestra en el Cuadro 14.

Cuadro 14. Población Ocupada y Sectores Económicos

Provincia	Cantón	Población ocupada de 15 años y más	Porcentaje de población ocupada sector privado	Porcentaje de población ocupada sector público
Alajuela	San Ramón	30.266	81,0	19,0
	San Carlos	61.532	87,8	12,2
Guanacaste	Tilarán	6.945	82,6	17,4
	Puntarenas	39.052	83,1	16,9
Puntarenas	Montes de Oro	4.588	79,7	20,3

Otras actividades económicas importantes en los 5 cantones vinculados a la ZPAM son la industria manufacturera, la enseñanza, las actividades de alojamiento y servicios de comida, el sector construcción y las actividades de servicios de salud humana y asistencia social. El cuadro 15 ofrece información de la población de 15 años y más ocupada en las distintas actividades económicas, según cantón.

Cuadro 15. Población ocupada de 15 años por tipo de actividades económicas según cantón

Actividad económica	Alajuela		Guanacaste	Puntarenas	
	San Ramón	San Carlos	Tilarán	Puntarenas	Monte Dero
Población ocupada de 15 años y más	30.266	61.532	6.945	39.052	4.588
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5.073	15.955	1.381	6.736	586
Explotación de minas y canteras	31	89	15	90	36
Industrial manufacturera	3.170	5.970	454	4.671	629
Suministros de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	702	1.658	551	596	219
Suministros de agua, evacuación de aguas residuales y gestión de desechos y contaminación	139	392	31	301	61
Construcción	2.214	3.190	557	1.544	277
Comercio al por mayor y al por menor y reparación de vehículos automotores y motocicletas	5.325	11.935	1.152	6.872	798
Transporte y almacenamiento	1.185	2.301	204	2.160	265
Actividades de alojamiento y de servicios de comida	1.531	3.815	494	3.514	247
Información y comunicaciones	432	408	64	277	20
Actividades financieras y de seguros	525	970	93	446	34
Actividades inmobiliarias	129	162	81	171	12
Actividades profesionales, científicas y técnicas	531	854	106	356	65
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	916	1.552	221	1.850	127
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1.705	1.726	217	2.015	192
Enseñanza	2.615	3.884	438	2.723	377
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	1.409	1.935	237	1.843	226
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	371	578	72	548	96
Otras actividades de servicios	757	1.323	217	999	122
Actividades de los hogares como empleadores	1.499	2.831	360	1.339	199
Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales	7	4	n.d.	1	n.d.

Fuente: Elaboración propia basada en INEC 2011

3.4 Situación habitacional

Los 11 distritos que se incluyen en las comunidades vecinas a la ZPAM cuentan en su conjunto con un número total de 18.179 viviendas, de las cuales 3.249 se encuentran desocupadas. El acceso a servicios como electricidad y agua potable, recolección de residuos, etc., varía de comunidad a comunidad según el tipo de servicio. En el caso específico de acceso a servicio eléctrico, en promedio 98,7% de las viviendas de los distritos asociados a esta ASP cuentan servicio de

electricidad. De manera similar, se tiene que el promedio de viviendas con servicio sanitario de alcantarillado o tanque sépticos para el conjunto de los distritos vinculados a la ZPAM es de un 96,9%.

Existen diferencias en cuanto al porcentaje de viviendas que reciben agua de acueducto. En esta categoría, el porcentaje de viviendas con dicho servicio va desde un 66,9% en Guacimal, Puntarenas, a un 98,6% en Peñas Blancas, Alajuela. El porcentaje promedio de viviendas con agua de acueducto en los distritos cantonales colindantes a la ZPAM es de un 88,5%. El cuadro 16 presenta mayores detalles sobre estos indicadores.

Cuadro 16. Cantidad de Viviendas y Acceso a Servicios

Provincia	Cantón	Distrito	Total de viviendas	Porcentaje de viviendas con agua de acueducto	Porcentaje de viviendas con servicio sanitario de alcantarillado o tanque séptico	Porcentaje de viviendas con electricidad
Alajuela	San Ramón	Peñas Blancas	3 405	98,6	96,3	98,8
	San Ramón	Ángeles	2 991	92,3	97,4	99,0
	San Carlos	La Fortuna	4 847	96,7	98,7	99,5
	San Carlos	La Tigra	2 029	96,9	98,2	99,4
Guanacaste	Tilarán	Quebrada Grande	947	86,6	96,4	99,6
	Tilarán	Tronadora	671	93,5	98,0	98,2
Puntarenas	Puntarenas	Acapulco	503	87,4	94,9	99,0
	Puntarenas	Arancibia	276	89,3	96,3	98,9
	Puntarenas	Guacimal	424	66,9	93,7	95,0
	Puntarenas	Monteverde	1 523	91,6	99,1	99,8
	Montes de Oro	La Unión	563	73,6	96,7	98,5

Fuente: Elaboración propia basada en INEC 2011

La variación más significativa en cuanto a acceso a servicios tiene que ver con el manejo de residuos sólidos, pues, el porcentaje de viviendas con servicios de recolección de residuos sólidos usando camión recolector va desde el 0,0% en el distrito de Arancibia, hasta el 90,1% en el distrito de Monteverde, ambos en el cantón central de Puntarenas.

A la vez, existen diferencias marcadas en cuanto a otros métodos de eliminación de residuos sólidos. Por ejemplo, el porcentaje de viviendas que elimina sus desechos sólidos botándolos va desde un 2,7% en el distrito de Monteverde hasta un 59,4% en el distrito de Arancibia. Algo similar sucede en cuanto a la eliminación de residuos mediante la quema, donde un 4,5% de las viviendas del distrito de Monteverde, en Puntarenas, indican usar dicho método, en comparación con un 55,3% en el distrito de La Unión, en Montes de Oro. Asimismo, hay diferencias importantes en cuanto a la separación de residuos sólidos. Mientras que en el distrito de La Unión, en Puntarenas, un 70,1% de los hogares separan el plástico, vidrio y aluminio; en el distrito Ángeles, de Alajuela solo un 35,4% separa estos residuos sólidos para su eliminación y tratamiento. El Cuadro 17 muestra una panorámica más detallada sobre la eliminación y separación de residuos sólidos en los 11 distritos vinculados a la ZPAM.

Cuadro 17. Viviendas y Manejo de Residuos Sólidos

Provincia	Cantón	Distrito	Total de viviendas	Porcentaje de viviendas que eliminan la basura por camión recolector	Porcentaje de viviendas que eliminan la basura botándolos	Porcentaje de viviendas que eliminan la basura quemándola	Porcentaje de viviendas que eliminan la basura por otro mecanismo	Porcentaje de viviendas que separan el plástico, vidrio, aluminio
Alajuela	San Ramón	Peñas Blancas	3 405	45,8	22,1	31,0	1,0	48,2
	San Ramón	Ángeles	2 991	88,7	3,9	6,8	0,5	35,4
	San Carlos	La Fortuna	4 847	79,0	8,6	11,8	0,6	45,8
	San Carlos	La Tigra	2 029	52,2	19,0	27,7	1,1	62,0
Guanacaste	Tilarán	Quebrada Gra	947	32,4	19,7	41,4	6,5	51,8
	Tilarán	Tronadora	671	76,3	10,6	11,5	1,6	36,9
Puntarenas	Puntarenas	Acapulco	503	48,0	13,4	38,1	0,5	40,2
	Puntarenas	Arancibia	276	0,0	59,4	39,6	1,1	69,0
	Puntarenas	Guacimal	424	19,5	25,5	34,8	20,2	59,6
	Puntarenas	Monteverde	1 523	90,1	2,7	4,5	2,7	42,5
	Montes de Oro	La Unión	563	2,0	39,2	55,3	3,5	70,1

Fuente: Elaboración propia basada en INEC 2011

3.5 Actividades de conservación en relación a la ZP

Las actividades de conservación y preservación del medio ambiente tanto dentro como en los alrededores de la Zona Protectora Arenal Monteverde están caracterizada por mezcla de participación pública y privada, así como por pequeños grupos comunitarios que buscan promover estrategias de turismo rural.

A lo interno de la ZPAM está la Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM), organización sin fines de lucro y de Utilidad Pública, quien tiene la mayor cantidad de terrenos dentro de la ZP, con un total aproximado de 18.447 ha. Junto con la ACM está la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde del Centro Científico Tropical (CCT) quien es propietario de aproximadamente 4.092 ha dentro de la ZP; y la Reserva Bosque Nuboso Santa Elena, propiedad del SINAC que es manejada en convenio con el Colegio Técnico Profesional de Santa Elena y la cual tiene unas 296 ha perteneciente a esta ASP. Estas tres organizaciones juegan un rol esencial, ya que tienen como prioridad la preservación de la integridad ecológica de la ZPAM y para ello realizan un constante monitoreo de los recursos naturales, promueven actividades de educación ambiental, y facilitan la investigación, conocimiento y promoción de los elementos que integran la biodiversidad de esta ASP.

Otras organizaciones orientadas a la conservación que están vinculadas a la ZPAM son la Asociación Instituto Monteverde, Bosqueeterno S. A., la Fundación Conservacionista Costarricense, el Refugio de Vida Silvestre Curi-Cancha, la Estación Biológica Monteverde, el Centro de Educación Creativa, y el Centro Soltis para la Investigación y la Educación. La mayoría de estas organizaciones realizan actividades de reforestación, monitoreo y cuidado de bosques. Algunas de ellas como dedican gran parte de su esfuerzos a actividades de investigación y educación, y otras son propietarias de terrenos donde la conservación juega un papel primordial.

Algunas de las organizaciones mencionadas combinan sus actividades de conservación e investigación con actividades turísticas. El cuadro 18 no muestra la lista de las organizaciones vecinas a la ZPAM y sus principales actividades en torno a la conservación del medio ambiente.

Cuadro 18. Organizaciones vecinas a la ZPAM y sus principales actividades

Organización	Actividades			
	Educación e Investigación	Reforestación y monitoreo de vida silvestre	Conservación (tiene terrenos)	Otros servicios
Asoc. Instituto Monteverde				
Bosqueeterno S.A.				
Centro de Educación Creativa				
Centro Soltis				
Estación Biológica Monteverde				
Fundación Conservacionista Costarricense				
Curi-Cancha				

Además de las organizaciones que tienen incidencia y relación con la ZPAM, existen procesos multisectoriales que promueven y desarrollan estrategias de conservación en esta ASP. En este sentido, los procesos más relevantes son la Iniciativa de Bioregión Monteverde Arenal (MABI, por sus siglas en inglés), el Corredor Biológico Pájaro Campana, y el Corredor Biológico Lago Arenal Tenorio, el cual colinda con los límites de la ZPAM en la parte norte.

MABI fue establecida en el 2014 por un grupo de organizaciones y personalidades con el objetivo de crear mayor sinergia y colaboración en las actividades de investigación, conservación y educación en torno a los recursos naturales (Wheelwright and Nadkarni 2014). La primera conferencia de MABI tuvo lugar en el Instituto Monteverde y en ella participaron biólogos, investigadores, estudiantes, activista sociales y representantes comunitarios. En abril de 2015 se realizó la segunda conferencia de MABI en el Centro Soltis para la Investigación y la Educación, en San Isidro de Peñas Blancas. Ambas conferencias involucraron representantes nacionales e internacionales.

El Corredor Biológico Pájaro Campana, a través de su consejo local en la zona de Monteverde, tiene una relación muy cercana con la ZPAM, ya que varias de sus organizaciones (ACM, CCT, SINAC) son actores clave en el manejo de dicha ASP. El CBPC tiene una extensión de 66.503 ha y su proceso inició en 1992 tras las recomendaciones del proyecto Grúas I Propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica, el cual identificó vacíos críticos de conservación en el país. Esto fue seguido de investigaciones y recomendaciones técnicas realizadas por la ACM y el CCT durante los años 1993 a 1995, pero fue hasta el 2007 cuando se integró el concejo local para dicho corredor biológico (Randy Chinchilla, *com. pers.*).

Finalmente, el Corredor Biológico Lago Arenal Tenorio tiene una extensión aproximada de 33.855 ha, y su objetivo principal consiste en restablecer la conectividad entre el Volcán Arenal y el Volcán Tenorio (SINAC n.d.). Aunque la mayor parte del área de este corredor biológico está fuera del territorio de la ZPAM, se considera que por su cercanía puede este proceso e iniciativa de conservación puede ser importante para ser considerado en la articulación del Plan de Manejo de la ZP.

3.6 Algunas conclusiones a partir del contexto socioeconómico.

La ZPAM es un área eminentemente boscosa. Las actividades económicas a lo interno de la ZPAM están caracterizadas por estar enfocadas en promover y potenciar los esfuerzos de conservación y conocimiento de la biodiversidad de esta ASP. Esto se concretiza en las actividades realizadas por la ACM, el CCT y la RBNSE (SINAC), organizaciones que facilitan visitas guiadas como forma de generación de recursos financieros para continuar con sus operaciones institucionales y sus estrategias de conservación, educación ambiental y monitoreo del a ZP.

El hecho de que la ZPAM colinda con otras dos ASP (el PNVA y la RBAMB), constituye y facilita una mayor protección e integridad ecosistémica de los EFM identificados en este diagnóstico. Asimismo, la ZPAM puede ser instrumental en los esfuerzos de conectividad promovidos por otras ASP y corredores biológicos en la cordillera de Tilarán y zonas aledañas.

En cuanto a las comunidades que habitan la zona periférica de la ZPAM, puede inferirse que existe una tendencia a la movilidad demográfica hacia los centros urbanos cantonales. En la actualidad, dada las estrategias de protección y conservación de los recursos naturales y los procesos educativos que promueven la valoración del medio ambiente, las relación entre la ZPAM y sus comunidades aledañas no representa una amenaza a la integridad de los EFM aquí identificados. Por el contrario, basado en la descripción de la realidad socioeconómica de las comunidades colindantes a la ZPAM, en las prácticas de conservación de las organizaciones que fungen como actores clave dentro de la ZP, hay una gran oportunidad para trabajar juntos en el mantenimiento de la integridad ecosistémica de esta ASP, de manera que se siga potenciando su conservación y el buen desarrollo de sus comunidades y zonas vecinas.

CAPÍTULO IV – ANÁLISIS DE LA TENENCIA Y USO DE LA TIERRA

4.1 Evaluación del estado de la tenencia de la tierra

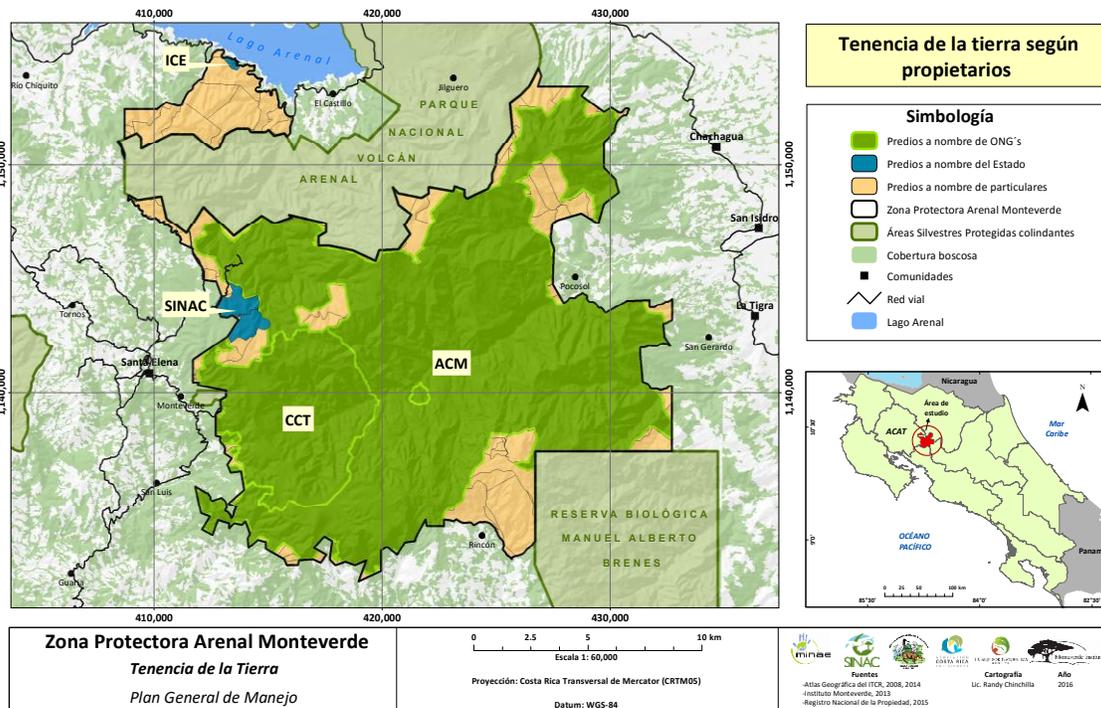
El análisis de la ubicación espacial de los predios de la ZPAM es una prioridad por su importancia para la correcta administración y protección que se busca proporcionar mediante la articulación del PGM para esta ASP.

Este estudio del estado de la tenencia de la tierra está basado en la información que, a la fecha, se ha reportado en el Registro Nacional de la Propiedad y que aparece en la base de datos digital de dicha entidad. La información catastral de los predios ubicados se encuentra clasificada en tres categorías: plano inscrito, finca inscrita e información posesoria.

El plano inscrito es la representación gráfica y matemática de un inmueble que se encuentra inscrito ante Catastro Nacional. Los planos inscritos corresponden a imágenes digitales de los planos con el que se inscribió cada una de las fincas registradas en un distrito. La finca inscrita, representa una propiedad anotada ante el Registro Nacional, sin embargo el plano catastrado relacionado con la finca no está indicado en la base de datos de dicha institución. Finalmente, los predios declarados con información posesoria indican que dicho predio no cumple con el procedimiento legal completo de inscripción, pero que se encuentran en proceso de registro (Registro Nacional 2010).

Uno de los aspectos más relevantes de la ZPAM es que aproximadamente el 80% de su territorio se encuentra bajo régimen de conservación y protección de bosques, ya que cuenta con tres organizaciones, dos de ellas no gubernamentales, y la tercera, de carácter oficial, que manejan reservas biológicas. Estas son: la Asociación Conservacionista Monteverde quien administra el Bosque Eterno de los Niños, el Centro Científico Tropical, administrador de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde; y el SINAC en coordinación con la Junta Directiva del Colegio Técnico Profesional de Santa Elena (CTPSE), administran la Reserva Bosque Nuboso Santa Elena.

El restante 20% del área pertenece a particulares, siendo la mayoría de ellos personas físicas. El Mapa 7 indica la distribución y conformación de la tenencia de la tierra, usando las siguientes categorías: Predios a nombre de ONG, predios a nombre del Estado y predios a nombre de particulares.



Mapa 7. Tenencia de la tierra según propietario

Para facilitar la sistematización y análisis de esta información se comprobó el estatus legal de cada propiedad, haciendo uso de la base de datos del RNP y ubicando los datos detallados – planos y estudio registral – los cuales se encuentran en formato digital. La figura 3 muestra la tenencia de la tierra distribuida de la siguiente manera:

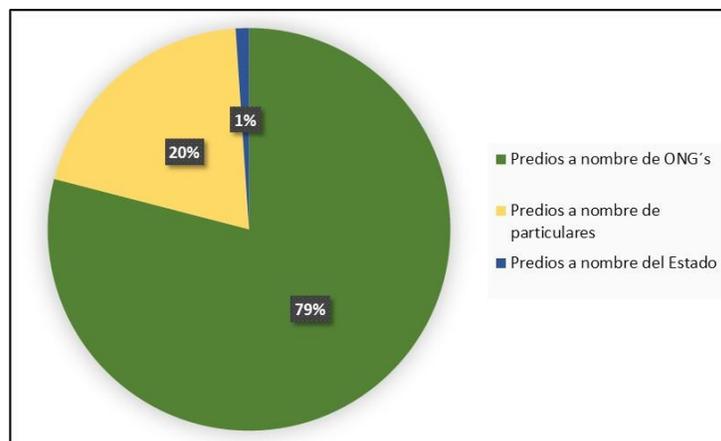


Figura 3. Cantidad de predios de acuerdo con su estatus legal

Las fincas en propiedad de particulares están distribuidas entre los límites de la ZP, así como en las periferias de las propiedades de la ACM, CCT y la RBNSE. La identificación del estado legal y distribución geográfica de estas fincas es muy clave para la administración de la ZPAM. En tal

sentido, uno de los objetivos de la ACM es la adquisición de tierras para integrarlas al régimen de conservación y protección de los predios del Bosque Eterno de los Niños.

La finca de mayor extensión mide 526.18 hectáreas y se ubica en el extremo norte del Cantón Montes de Oro, colindando con la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes. Este predio tiene 79% de su territorio dentro de la ZPAM.

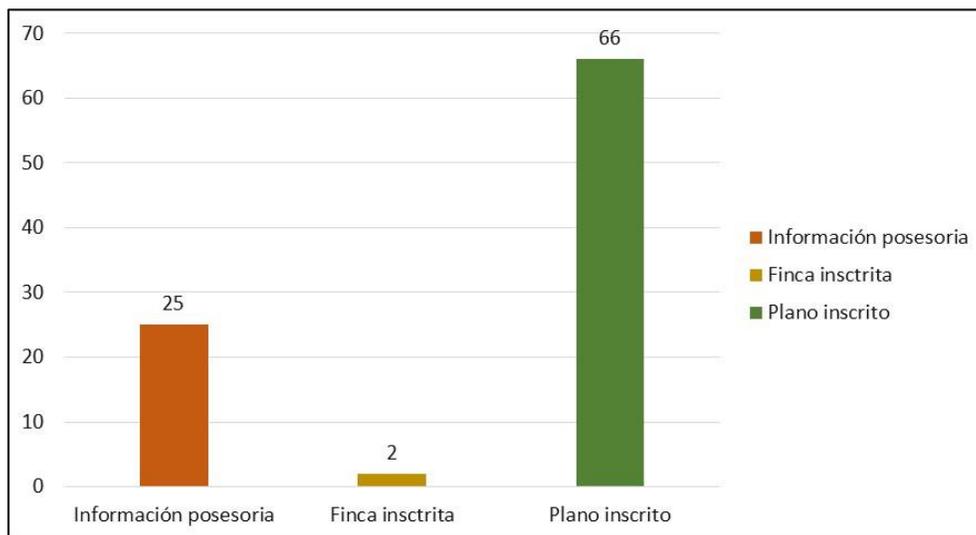


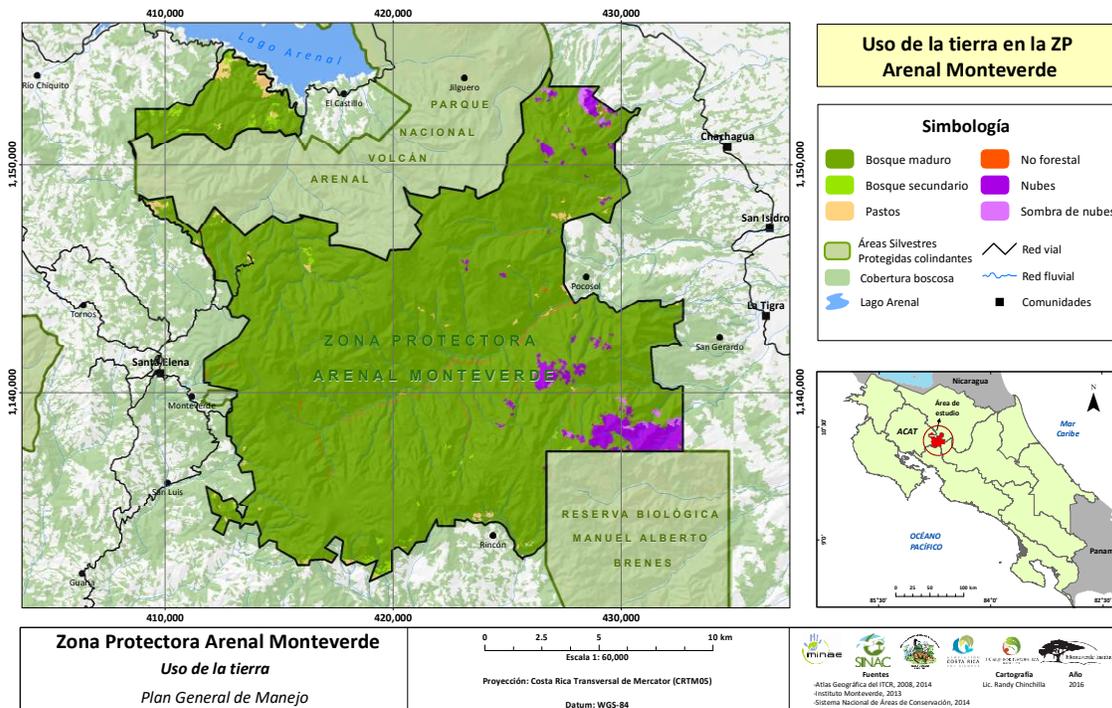
Figura 4. Estado legal de los predios a nombre de particulares, ZPAM

Al analizar la información catastral se infiere que debe prestarse especial atención a las propiedades privadas que no se encuentran bajo regímenes de conservación, de manera que se pueda asegurar y potenciar la integridad ecosistémica de la ASP.

4.2 Estado de la cobertura según tenencia de la tierra

El uso de la tierra comprende el ambiente físico (clima, relieve, suelos, hidrología, vegetación, etc.) y la medida en que estos factores influyen en el potencial de empleo de tierras, así como también las actividades humanas presentes y pasadas, y sus efectos tanto favorables como adversos (Lücke 1999).

En el mapa 9 se muestra la distribución total de la cobertura de la tierra en la ZPAM. La cobertura se tomó del mapa de tipos de bosque para Costa Rica realizado mediante el análisis de imágenes satelitales RapidEye 2011 y publicado por el SINAC en 2013.



Mapa 8. Cobertura de uso de la tierra, ZPAM

Fuente: Elaboración propia a partir de SINAC 2013

En cuanto a la cobertura boscosa, el bosque maduro dentro de la ZPAM abarca aproximadamente 26,900 ha, es decir, un 95 % del total del ASP, lo que hace que dicha ZP sea de alta importancia por los servicios ecosistémicos que provee, entre ellos, su gran biodiversidad, la conectividad de hábitats, la protección del recurso hídrico y calidad del aire, entre otros. En la cuadro 19 se observa la distribución porcentual de la cobertura de uso de la tierra para la ZPAM.

Cuadro 19. Cobertura de uso de la tierra, ZPAM

Cobertura	Área (Ha)	Porcentaje
Bosque maduro	26,900	95.01
Nubes	736	2.6
Pastos	268	0.95
Bosque secundario	205	0.72
Sombra de nubes	111	0.39
No forestal	93	0.33
Total	28,313	100

Fuente: Elaboración propia basado en SINAC 2013

4.3 Conclusiones generales sobre la tenencia de la tierra en la ZPAM

La administración de la ZPAM debe enfocar sus esfuerzos en verificar la condición legal de los predios que presentan inconsistencias como traslapes, duplicidades, errores de medición topográfica o registros erróneos ante el RNP. Se encontró un número considerable de planos con traslapes o fincas inscritas sin planos relacionados o ubicados en otros distritos.

Para efectos de manejo y administración de la ZPAM se debe realizar un análisis de los límites del ASP en coordinación con los actores principales, con el fin de mejorar la integridad y representatividad ecológica de los ecosistemas presentes.

La administración de la ZPAM debe promover la búsqueda de recursos financieros con el objetivo de adquirir propiedades privadas e incorporarlas al régimen de conservación y protección existente y puesto en práctica por la ACM, CCT y la RBNSE.

CAPÍTULO V: ELEMENTOS FOCALES DE MANEJO

5.1 Identificación de los EFM: valores ecológicos

Los Elementos Focales de Manejo (EFM) se definen como “Elemento de la biodiversidad, socioeconómico o cultural dentro o fuera de los límites de la ASP que representa sus valores, definidos mediante una metodología para tales efectos y que actúan como puntos de enfoque de las estrategias. Una característica distintiva es que la conservación de estos elementos asegura la conservación de otros elementos del mismo tipo.” (SINAC 2014). Reemplazan o complementan los “objetos de conservación”.

Basado en la revisión de documentos como decretos relacionados al establecimiento de la ZPAM, planes de manejo, y misiones de las entidades que protegen y administran esta ASP en su actualidad, se propuso una lista preliminar de posibles EFM. Trabajando con el resto del equipo técnico y el comité de seguimiento se pudo ir aclarando la definición de lo que constituye un EFM y de esa forma ir eliminando algunos de los elementos que no calzaban con la definición y a la vez refinar o ampliar los elementos que se consideraban más relevantes para la ZPAM.

La primera lista presentada ante el Comité de Seguimiento incluyó los siguientes siete EFM:

- 1- Recurso hídrico o ecosistemas acuáticos,
- 2- Bosque nuboso,
- 3- Gradientes altitudinales,
- 4- Especies migratorias,
- 5- La danta,
- 6- Depredadores principales y
- 7- Senderos

Se consideró que el elemento de agua era de gran importancia y se tomó la decisión de dividirlo en dos: recurso hídrico, y sistemas acuáticos. Se decidió mantener el elemento bosque nuboso pero quitar el de gradientes altitudinales y en su lugar introducir los elementos focales de bosque lluvioso de la vertiente del Caribe y bosque de la vertiente Pacífico ya que incorporan gradientes altitudinales con una dinámica y composición de especies distintas. Son elementos de filtro grueso que incorporan muchos otros componentes y especies. Se mantuvo el EFM de especies migratorias, danta y depredadores principales como elementos de filtro más fino que se enfocan en especies particulares representativos de la ZPAM, pero que lo conectan con otras ASP y hábitats fuera de la ZPAM.

El elemento de senderos se propuso como un aspecto histórico y cultural y se decidió mantenerlo, pero reconociendo que se pudiera pasar a ser un enfoque dentro de estrategias y acciones. Cuando se presentó la lista total para consulta ante los actores convocados al segundo simposio de la Iniciativa de Bioregión Arenal Monteverde, el elemento senderos quedó fuera de la lista de prioridades. La lista final de los EFM aprobados por el Comité de Seguimiento incluye:

- Recurso hídrico
- Sistemas acuáticos
- Bosque nuboso
- Bosques colindantes:
 - Bosque Humedo de la Vertiente Pacífico
 - Bosque Lluvioso de la Vertiente Caribe
- La danta
- Depredadores principales
- Especies migratorias

A continuación se describe con más detalles los EFM aprobados por el Comité de Seguimiento.

5.1.1 Recurso hídrico

El recurso hídrico forma un componente clave en el decreto original de la Reserva Forestal Arenal (Ley Nº 5095 de 14 de noviembre de 1972) y su redefinición como Zona Protectora Arenal-Monteverde (Decreto Ejecutivo Nº 20169-MIRENEM de 24 de enero de 1991). También fue la razón principal por la cual se estableció el área protegida del Bosqueterno S.A. (<https://bosqueternosa.wordpress.com/>). La zona de Monteverde, en particular, ha contado con una historia larga de proteger las fuentes de agua, en ella se han realizado varios estudios y se monitorea la contaminación en algunas de las quebradas –programa del IMV de Adopte una Quebrada– (Wheelwright y Nadkarni 2014).

La ZPAM incluye la cuenca alta de importantes ríos y quebradas de las dos vertientes (Ver mapa 2) que suministran aguas para proyectos de generación hidroeléctrica, riego, producción agrícola, y que son fuentes de agua potable para las comunidades aledañas. De particular importancia a nivel nacional es la protección de las aguas que abastecen al embalse del Lago Arenal que genera energía hidroeléctrica y provee agua para el riego, además de ser un medio para la recreación.

Al pasar los años, con el incremento de la población en algunos sectores como Monteverde, más que nada relacionado con el turismo, y el desarrollo de algunos proyectos agrícolas de mayor escala (caso de Guacimal/Sardinal y proyecto propuesto en Monteverde pero parado por protesta y oposición por residentes locales) se ha ido aumentando la demanda y creando conflicto en algunos casos y a la vez reduciendo considerablemente el caudal de algunas fuentes de agua, en particular durante la época seca (quebrada Cuecha y quebrada Máquina del Río Guacimal en la zona de Monteverde). Esto puede incidir en la capacidad de estos recursos para poder proveer los requisitos mínimos para mantener las especies que dependen de estos ecosistemas como se indica en la descripción del siguiente EFM.

5.1.2 Sistemas acuáticos

La ZPAM incluye un área de captación y regulación de flujo de aguas que es clave para muchas especies, entre ellos especies de ranas, cangrejos, libélulas y otros que dependen del agua para parte de o todo su ciclo de vida. Incluye lagunas permanentes como las de Poco Sol y Escondida, y charcos de agua efímeros que juegan un papel importante en mantener la diversidad y dinámica de la ZPAM, aunque tienen una extensión relativamente pequeña. El sapo dorado (*Incilius periglenes*) es un buen ejemplo de una especie que dependía de los charcos temporales dentro del bosque nuboso de la Cordillera de Tilarán y llegó a extinguirse por completo al final del siglo pasado, antes de poder investigar más a fondo el papel que jugaba dentro de éste ecosistema.

5.1.3 Bosque nuboso

El bosque nuboso de altura, mayormente sobre los 1,500 msnm en la vertiente Pacífico y 1.400 msnm en la vertiente del Caribe en la Cordillera de Tilarán, es un componente sumamente importante de la ZPAM que 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. Recibe entre 2.500 y 3.500 mm de precipitación con mucho viniendo de llovizna y nubes (Haber 2014). Los árboles

cargan una abundancia de epífitas y los bosques se mantienen húmedos durante todo el año. Incluye las zonas de vida de Bosque muy húmedo Montano Bajo y de Bosque pluvial Montano Bajo. Estos bosques forman islas naturales con extensión limitada que incluyen los bosques enanos sobre las filas de los cerros, pantanos y charcos estacionales. Hay grupos clave como los anfibios y epífitas, especialmente orquídeas, que pueden ayudar en indicar el estado de su salud y buen funcionamiento.

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, L. Moreno *com. pers.*) y murciélagos (R. LaVal *com. pers.*) están ajustando sus distribuciones hacia arriba cosa que preocupa, en particular, para muchas de las especies de los bosques nubosos que ya 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).

Aunque el área de bosque nuboso dentro de la ZPAM está principalmente protegido y cubierto de bosque también incluye dos áreas de uso turístico intensivo dentro la RBBNM y la Reserva Bosque Nuboso de Santa Elena. La primera es administrada por la CCT y cuenta con su propio PGM y programas. Incluye los terrenos del Bosqueterno S. A. Los terrenos de la Reserva de Santa Elena pertenecen al Estado (SINAC), pero son administrados por el Colegio Técnico Profesional de Santa Elena. Cuenta con programas, pero aún no tiene un PGM propio. El área de bosque nuboso de la ZPAM también incluye una serie de torres para las telecomunicaciones sobre el cerro Amigos y otros más dispersos con fines turísticos. Todas las cinco parcelas permanentes establecidas dentro del bosque nuboso se encuentran en la RBBNM (Haber 2014).

5.1.4 Bosques colindantes

a. **Bosque húmedo de la vertiente Pacífico**

Este bosque es mayormente perennifolio pero estacionalmente seco quedando en la sombra de los cerros de la divisoria continental entre 700 y 1.500 msnm (Haber 2014). Recibe entre 2.000 y 2.500 mm de precipitación anual contando con una época seca de 5 a 6 meses e incluye las zonas de vida de Bosque húmedo Premontano y Bosque muy húmedo Premontano, así como una pequeña extensión de la zona de vida de Bosque húmedo Tropical. El área representado dentro de la ZPAM que incluye este tipo de bosque es muy reducido (3.655 ha) y está en la parte alta. Los bosques de la vertiente del Pacífico están muy fragmentados y reducidos siendo más que nada reemplazados por la agricultura. Estos bosques se caracterizan por tener una época seca de 5 a 6 meses resultando en una cantidad reducida de epífitas y la presencia de algunas especies caducifolias. Aunque cuenta con una menor diversidad de especies que los bosques lluviosos de la vertiente del Caribe juega un papel sumamente importante en el mantenimiento de la diversidad regional ya que cuenta con muchas especies de distribuciones restringidas sobre el gradiente altitudinal y muchas especies migratorias que dependen de estos bosque de forma estacional (Guindon 2014). La única parcela permanente establecida en el bosque de la vertiente del Pacífico se encuentra en una mancha de bosque en una finca fuera de la ZPAM. Esta cuenta con unas áreas pequeñas protegidas que se encuentran fuera de la ZPAM como el Bajo del Tigre, administrado por la ACM y la Estación Biológica de San Luis administrado por la CCT. Este último

tiene su propio PGM preparado en el año 2009 (Méndez 2009). Estas áreas, junto con la Zona Protectora de Abangares, forman núcleos importantes dentro del Corredor Biológico Pájaro Campana que cubre la vertiente Pacífica desde la ZPAM hasta los manglares del Golfo de Nicoya (CBPC 2010).

b. Bosque lluvioso de la vertiente Caribe.

Este bosque, que se encuentra mayormente por debajo de los 1.400 msnm en la vertiente del Caribe, está bien representado dentro de la ZPAM. Recibe entre 3.500 y 700 mm de lluvia al año con una distribución bastante parejo y solo un breve periodo más seco entre marzo y abril (Haber 2014). En valles protegidos cuenta con bosques bien desarrollados con un dosel de hasta 40 m y una alta diversidad de especies. Incluye las zonas de vida de Bosque muy húmedo Premontano, el Bosque pluvial Premontano y el Bosque muy húmedo Tropical- transición a Premontano (Haber 2014).

Hay tres estaciones establecidas dentro de la ZPAM que están ubicados dentro del bosque lluvioso de la vertiente Caribe. Dos de ellas son de la ACM, el de San Gerardo ubicado en la cuenca del río del mismo nombre, mirando hacia el volcán Arenal y lago Arenal, la otra al lado del lago Poco Sol dentro de la cuenca del río Peñas Blancas. El refugio Eladio es administrado por la CCT como parte de la RBBNM y se ubica más arriba sobre la misma cuenca del río Peñas Blancas. La mayor parte del bosque lluvioso de la vertiente Caribe, dentro de la ZPAM, se encuentra en su estado natural pero en algunos sectores como el valle de Peñas Blancas y San Gerardo hay áreas significantes en estado de regeneración y se mantienen algunas áreas pequeñas abiertas ubicadas alrededor de estas estaciones o en fincas privadas que siguen siendo trabajadas. Hay tres parcelas permanentes en el bosque lluvioso de la vertiente del Caribe, una en San Gerardo, una cerca del refugio Eladio y una en la finca Esteller (Haber 204).

5.1.4 La danta

La danta (*Tapirus bairdii*) está protegida en Costa Rica por la ley de Vida Silvestre No. 7317 de 1992 y está incluido en el Apéndice I de CITES. Es una de las especies que dependerá no solo del mantenimiento y buen manejo de la ZPAM pero también del manejo adecuado de las áreas aledañas a la ZPAM para su viabilidad a largo plazo. Representa el mamífero más grande de la ZPAM y requiere de una extensión grande de bosque para mantener una población viable. Se estimó que se requiere de una población de 186 individuos para poder tener una población reproductiva efectiva de 50 individuos con viabilidad genética a corto plazo (Guindon 1990 *sin publicar*). Suponiendo una densidad de 0.5/km² se ocuparía de una extensión de bosque de 372 km². Ha sido una “especie bandera” en los esfuerzos de conservación en la zona siendo representado en el logo de la ACM. Ha habido pocos estudios sobre esta especie en general y en zonas montañosas en particular (fuera de Carbonell y González 2000, Lawton 2014) así que cualquier información que se puede generar en cuanto a su población, requisitos de hábitat, movimientos, rangos de uso, etc., serán sumamente valiosos. Históricamente formaba una parte importante de la cacería y su presencia actual demuestra en parte el éxito de la conservación por medio de la ZPAM y el complejo protegido de la Cordillera de Tilarán. Una estimación provisional de la población viable mínima indica que será difícil mantener una población en la Cordillera de

Tilarán a mediano y largo plazo sin conectividad con otras poblaciones en áreas aledañas y una reducción en la tasa de cacería.

5.1.5 Depredadores principales

Junto con la presencia de la danta descrita en el elemento anterior, que dependerá del buen manejo de la ZPAM y las áreas aledañas, están las especies que conforman los depredadores principales como el jaguar (*Felis onca*), puma (*Puma concolor*), manigordo (*Leopardus pardalis*) y las aves rapaces más grandes como águila crestada (*Morphnus guianensis*), águila solitaria (*Harpyhaliaetus solitarius*), aguilillo negro (*Spizaetus tyrannus*), gavilán blanco (*Leucopternis albicollis*) y el búho de anteojos (Oropopo) (*Pulsatrix perspicillata*) entre otros. Los depredadores principales son claves para la salud ecológica de la ZPAM ya que regulan las poblaciones de sus presas asegurando el buen funcionamiento de los ecosistemas. A la vez pueden causar daños en las fincas y propiedades que colindan con la ZPAM cuando hay escasez de sus presas naturales o cuando hay una sobrepoblación sin nuevas áreas donde migrar (Payán y Soto 2012, Amit y Fernández 2012). Esto hace que sus poblaciones deban ser monitoreadas y manejadas de una forma que permita la convivencia (Guindon 1990 *sin publicar*).

5.1.6 Especies migratorias

Este elemento va muy de la mano con mantener los elementos de bosque nuboso, vertiente del Caribe y vertiente Pacífico. Para el buen funcionamiento y mantenimiento a largo plazo de las muchas especies que se encuentran dentro de la ZPAM solo durante parte del año. Como el 21% de la avifauna de la región de Monteverde hace migraciones altitudinales o de larga distancia (Young y McDonald 2014). Incluye varios considerados en peligro de extinción o amenazadas que anidan dentro de la ZPAM como el Pájaro Campana (*Procnias tricarunculatus*), Quetzal (*Pharomachrus mocinno*) y Pájaro Sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*). Algunas de las especies de aves que hacen migraciones latitudinales que son de preocupación particular son la Reinita Alidorada (*Vermivora chrysoptera*), Reinita Hornera (*Seiurus aurocapilla*) y la Zorzal del Bosque (*Hylocichla mustelina*).

Se calcula que como el 50% de las mariposas y otros insectos como libélulas y avispa (Haber 2014) más algunos murciélagos (Timm y Laval 2014) también dependen de migraciones anuales usando uno o varios de los ecosistemas encontrados dentro de la ZPAM. Se debe asegurar que sus poblaciones se mantienen estables o se están recuperando al ir mejorando las conexiones altitudinales y entre cordilleras. Muchas de estas especies brindan servicios ecosistémicos claves como la dispersión de semillas, polinización y control de plagas.

5.2 Caracterización de los EFM: Evaluación del estado de conservación y viabilidad

La ZPAM logra la protección de las cuencas altas de muchos de los ríos principales de la Cordillera de Tilarán. Sin embargo la demanda para agua potable y de uso agrícola está sobrepasando la capacidad de producción durante la época seca en algunos sectores de la vertiente del Pacífico donde se protege muy poco bosque, el clima es mucho más estacional por naturaleza y se concentra la mayor parte de la población. En la vertiente Pacífico la protección del bosque ribereño será clave para asegurar un recurso hídrico más constante y ecosistemas acuáticos más saludables. Estos bosques pueden formar corredores importantes y traer muchos beneficios ambientales y sociales (Chará et al. 2011). También hay más y más impactos sobre los otros EFM como bosques y sistemas acuáticos por la instalación de proyectos de generación de energía

hidroeléctrica y tomas de agua. En las áreas más pobladas, como la región de Monteverde, la falta de control de las aguas grises y los desechos sólidos y líquidos está empezando a ser un problema serio en algunos de los sectores más poblados aledaños a la ZPAM.

Aunque el bosque nuboso se encuentra en gran parte protegido en la Cordillera de Tilarán, siempre quedan unos remanentes pequeños en medio de las áreas agrícolas que traspasan la división continental entre Monteverde y Tilarán (Haber *com. pers.*). Aun así, el bosque nuboso protegido puede ser el hábitat más impactado por los efectos del cambio climático. Esto se debe a que este hábitat se encuentra sobre las partes más altas de la cordillera y se distribuye naturalmente en islas. La agricultura, desarrollo urbano e infraestructura vial cada vez más limita la conexión con la Cordillera Volcánica Central y la Cordillera de Talamanca donde el hábitat de bosque nuboso tiene la opción de extenderse más arriba como adaptación al cambio climático.

La falta de conectividad puede ser factor que limita la viabilidad de las especies de depredadores grandes y la danta que ocupan de extensiones de bosque más grande de lo que ofrece la Cordillera de Tilarán para el mantenimiento de poblaciones reproductivas saludables. La conectividad puede ser clave para el bosque del Caribe también aunque cuenta con una extensión considerable protegida dentro de la ZPAM y la cordillera. Especies como el pájaro sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*) hacen migraciones altitudinales que los lleva a elevaciones más bajas que las que están protegidas actualmente (Retamosa 1999, C. Guindon *datos sin publicar*). Especies como la lapa verde (*Ara ambiguus*) históricamente hacían migraciones estacionales a los bosques de la vertiente del Caribe de la Cordillera de Tilarán y la Cordillera Central después de su época de anidación en los bosques de bajura (Powell et al. 1999).

El bosque de la vertiente del Pacífico es el menos representado dentro de la ZPAM y áreas protegidas aledañas. También es uno de los bosques más reducidos y fragmentados a lo largo de todo Centro América. Clave para la viabilidad de muchas de sus especies de flora y fauna va a ser una mejor conectividad entre los remanentes de bosque que quedan (Townsend y Masters 2015) y el mejor manejo de los agropaisajes, infraestructura vial, torres de telecomunicación, tendido eléctrico y actividades de turismo para que sean compatibles con el buen funcionamiento de este hábitat. Un aspecto de particular importancia es la necesidad de muchas de las especies poder hacer migraciones altitudinales y poder mover entre remanentes de bosque. Esto puede ser impactado por infraestructuras como caminos, torres, tendidos eléctricos, luces y ruido entre otros. Para asegurar el mantenimiento a largo plazo de las especies migratorias que pasan parte del año solamente dentro de la ZPAM va a ser importante apoyar proyectos de investigación y establecer y apoyar iniciativas como la que se tiene con Estes Park como ciudad hermana de Monteverde y el Corredor Biológico Pájaro Campana, donde se puede apoyar con la protección y manejo de los hábitats que ocupan algunas de estas especies durante todo su ciclo migratorio. El cuadro no. 20 presenta la información sobre el estado actual y la meta deseada para las integridad y viabilidad ecológica de los Elementos Focales de Manejo identificados para la ZPAM.

Cuadro 20. Estado de la integridad y viabilidad ecológica de los EFM

EFM	Atributo Ecológico Clave (AEC)	Categoría	Indicador	Rango de variación permisible				Calificación actual	Meta
				Pobre	Regular	Bueno	Muy bueno		
1. Recurso Hídrico	Calidad del agua	Parámetros físico-químicos	Índice Holandés de valoración de la calidad del agua (puntaje)	4-5	3	2	1	n.d.	1
		Parámetros biológicos	BMWP-CR (puntaje)	<15 a 60	61 a 100	101 a 120	>120	n.d.	101 a 120
2. Sistemas Acuáticas (me gusta ecosistemas acuáticas pero tendríamos que cambiarlo en los EFM)	Promedio anual de los caudales	Lóticos	Caudal	0 a 30%	30 a 60%	60 a 90	> a 90%	~90%	97%
	Mantenimiento de características oligotróficas	Lénticos	Profundidad del disco Secchi (metros)	<0.25 a 0.5	0.5 a 2	2 a 4	4 a >8	n.d.	8
			Índice trófico	70 a 100	50 a 70	40 a 50	30 a 40	n.d.	~35
			Nivel de clorofila (mg/L)	56 a 155+	20 a 56	2.6 a 20	0 a 2.6	n.d.	0.5
			Nivel de fósforo (mg/L)	96 a 384+	24 a 96	12 a 24	0 a 12	n.d.	6
3. Bosque Nuboso*	Régimen climático	Contexto paisajístico	Número de días al año con nubosidad	<200	200-300	300-350	>350	Regular 2.5 (270 días)	Bueno (337 días)
Bosques Colindantes: a. B. Húmedo de	Cantidad de precipitación	Abundancia	Nivel de precipitación					n.d.	

la Vertiente Pacífico									
a. B. Lluvioso de la Vertiente Caribe	Cantidad de precipitación	Abundancia	Niveles de Precipitación					n.d.	
4. Danta**	Individuos por km ²	Tamaño	Abundancia	0.05	0.5	1	no más de 2		
5. Depredadores Principales:									
• Jaguar***	N° individuos por km ² .	Tamaño	Abundancia	0,005	0,01	0,03	No más de 0,05	n.d.	
• Puma	N° individuos por km ²	Tamaño	Abundancia	0,005	0,01	0,04	No más de 0,08	n.d.	
6. Especies Migratorias									
• Pájaro campana	N° individuos por km ²	Tamaño	Abundancia				> a	n.d.	
• Pájaro sombrilla	N° individuos por km ²	Tamaño	Abundancia				> a	n.d.	
• Quétzal	N° individuos por km ²	Tamaño	Abundancia				> a	n.d.	

Elaborado según el formato presentado en Granizo et al. 2006.

*Basado en tesis de Celso Alvarado 2015. **densidad estimada para Miravalles = 0,08/ km² (Carbonell y González 2000); para Cordillera de Talamanca 2,93/ km² (Gonzalez-Maya, J. F., J. Schipper, B. Polidoro, A. Hoepker, D. Zarrate-Charry y J. L. Belant. 2012. Baird's tapir density in high elevation forests of the Talamanca region of Costa Rica. *Integrative Zoology* 7:381–388); ***jaguar en Colombia en áreas agrícolas 0,01 a 0,03/km² (Boron, V., J. Tzanopoulos, J. Gallo, J. Barragan, L. Jaimes-Rodriguez, G. Schaller y E. Payan. 2016. Jaguar Densities across Human-Dominated Landscapes in Colombia: The Contribution of Unprotected Areas to Long Term Conservation. *PLoS ONE* 11(5): e0153973. doi:10.1371/journal.); ****basado en densidades de puma en La Pampa Argentina de 0,04 a 0,09/km² en área protegida y 0,005 a 0,02/km² en área agrícola (Zanón Martínez, J. I. 2012. Ecología y estatus poblacional del puma (*Puma concolor*) en el Bosque del Caldén: implicaciones para su conservación y manejo. <http://creoi.org/ecologia-y-estatus-poblacional-del-puma-puma-concolor-en-el-bosque-del-calden-implicaciones-para-su-conservacion-y-manejo/?lang=es>

5.3 Descripción de los valores culturales y servicios ecosistémicos asociados a los EFM

Los EFM descritos arriba brindan muchos beneficios a la sociedad que son importantes de resaltar ya que ayudan en justificar la existencia del ASP y es crítico asegurar que estos beneficios se mantengan sobre el tiempo. Como se describe en el Guía para Planes de Manejo del SINAC (2014) estos servicios pueden incluir el “aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales.”

Aunque este ASP está designado como una Zona Protectora con fines principales de proteger el recurso hídrico, ésta cuenta con una historia importante dentro del desarrollo del turismo naturalista nacional. Cuenta con unos de los sitios más visitados del país por su rica historia dentro de los esfuerzos por la conservación y las opciones de aprender sobre la historia natural, en particular, del bosque nuboso acompañado por guías naturalistas. Gran parte de la información sobre la historia natural de las especies y ecosistemas se ha generado por medio de los muchos estudios científicos que se han realizado en la zona (Wheelwright y Nadkarni 2014).

A la vez muchos de los guías naturalistas han obtenido parte de sus conocimientos por medio de participar como asistentes en proyectos de investigación. Las diferentes reservas privadas ofrecen muchas opciones de senderos cortos, con caminatas guiadas o por su propio medio. También hay unos senderos largos establecidos y en proceso de desarrollo que cruzan entre las dos vertientes y conectan varias de las áreas protegidas privadas y públicas de la región. Estos siguen en parte senderos formado primero por los animales silvestres y luego por los colonizadores de la zona antes de que fuera establecida la Zona Protectora y áreas de conservación privadas. Durante los años estas opciones de recreo dentro y fuera de la ZPAM han servido para educar, conectar e inspirar a miles de personas de todas partes del mundo así que este servicio cultural sigue siendo de gran importancia.

El servicio ecosistémico de proveer agua limpia, abundante y constante durante todo el año también es enormemente importante ya que permite la generación de energía eléctrica de una fuente renovable, la irrigación para la producción agrícola, la piscicultura, agua potable para los residentes locales y el turismo y el recreo acuático. Los sistemas acuáticos funcionan para almacenar y regular el recurso hídrico y a la vez proveen hábitat para los muchos organismos que requieren de estos ecosistemas. Para poder brindar este servicio se requiere de los elementos de bosque que funcionan para regular el ciclo del agua desde la formación de nubes, especialmente sobre los bosques de la vertiente del Caribe, y luego la captura por medio de la precipitación y condensación en el bosque nuboso.

La ZPAM con su gran cobertura boscosa ayuda a reducir la erosión y a regular el flujo del agua. Estos bosques también capturan y almacenan el CO₂ y producen oxígeno a la vez que ayudan con capturar nutrientes y filtrar químicos limpiando el aire. Los bosques con todos sus plantas proveen la base para la materia orgánica que se ocupa para el buen funcionamiento del resto de los ecosistemas. Estos bosques diversos con su gran variedad de plantas y animales proveen un banco de químicos y materia genética con muchos posibles usos a futuro que actualmente se desconocen.

La danta actualmente tienen una densidad reducida pero por ser el mamífero más grande siempre puede tener un impacto grande sobre los ecosistemas donde se alimenta de una gran variedad de plantas y posiblemente dispersa una variedad de semillas. Con sus heces contribuye nutrientes a los sistemas acuáticos. Históricamente fue clave en establecer senderos por las rutas más inaccesibles de la cordillera. Muchos de estos senderos siguen siendo utilizados por otros animales y los humanos. La danta también fue clave como fuente de comida durante la época de colonización (Chornook y Guindon 2008). Aunque sigue siendo perseguido por cazadores en algunos lugares en la mayoría de las comunidades aledañas a la ZPAM ya se valora más como una especie importante para proteger y cuidar para que la población pueda recuperar. Al recuperar su población puede ser una especie importante para los depredadores grandes como el jaguar.

Los depredadores principales juegan un papel importante en la salud y buen funcionamiento de los ecosistemas. Regulan las poblaciones de sus presas que a la vez puede evitar sobrepoblaciones que impiden la regeneración del bosque porque depredan semillas y/o plántulas. También, como la danta, tienen cierto valor cultural por ser grandes e imponentes a la vez que crean cierta mística y emoción como se ha demostrado con la reciente documentación de puma, jaguar y otros felinos por medio del uso de cámaras trampa y deseo de compartir estas imágenes y experiencias de ver sus huellas o presencia por medio de observaciones directas con los demás. Históricamente también se cazaban a estos animales por sus pieles y por miedo del daño que pudieran causar en las fincas ganaderas.

Las especies migratorias proveen muchos servicios ecosistémicos también como la dispersión de semillas (aves y murciélagos), polinización (colibríes, murciélagos y mariposas) y control de poblaciones de insectos (aves, murciélagos y libélulas). A la vez muchos son especies bien llamativas por su plumaje, comportamiento y/o canto así que tienen un alto valor para el turismo naturalista y en particular los aficionados de las aves. Se conoce muy poco sobre los servicios que brindan muchas de las especies de insectos migratorios.

5.4 Amenazas y acciones clave asociadas a los EFM

La conservación eficiente del ASP descansa, en gran medida, en las acciones orientadas a mitigar o minimizar las amenazas sobre los elementos focales de manejo identificados como componentes críticos y prioritarios en las estrategias de planificación. La complejidad misma que representan las amenazas sobre los EFM, requieren de respuestas creativas, coordinadas y con participación de una variedad de actores clave. Esto permitirá la implementación, seguimiento y evaluación de las acciones estratégicas que se identificarán como parte medular del plan general de manejo para la ZPAM. El cuadro 21 presenta un resumen de las principales amenazas sobre los EFM y algunas acciones clave para su mitigación y/o eliminación.

Cuadro 21. Amenazas sobre EFM y acciones clave ante las misma

Amenazas	Elementos Focales de Manejo							Acciones Clave
	Recurso hídrico	Ecosistemas acuáticos	Bosque Nuboso	Bosques Colindantes	Danta	Depredadores principales	Especies migratorias	
Cambios climáticos	X	X	X	X	X	X	X	Desarrollar programas para aumentar la resiliencia para la sobrevivencia de especies
Pérdida de hábitat, áreas de reproducción, áreas de forraje		X	X	X	X	X	X	Aplicación de las leyes de vida silvestre y ambiente Implementar sitios artificiales (como cajas para nidos) Protección para incendios
Pérdida de presa						X	X	Educación ambiental sobre papel y necesidad de depredadores principales Conectividad ecológica

								Hábitat contiguo e intacto con los funciones ecológicos Mayor aplicación de regulación de tala de árboles, cacería, uso de químicos, etc
Plagas, patógenos, y enfermedades	X	X				X	X	Investigación y planes de protección
Pérdida de la diversidad genética		X	X	X	X	X	X	Conectividad y protección
Contaminación y polución	X	X	X	X		X		Protección y trabajo en y con las comunidades
Conflictos con intereses humanos	X	X				X	X	Gestión comunitaria
Reducción en caudal o superficie	X	X					X	Protección, reforestación de nacientes
Sobre explotación	X	X						Regulación y aplicación de las leyes para gobernanza del recurso hídrico
Fragmentación			X	X	X	X	X	Restauración de la conectividad ecológica Regulación sobre deforestación

Obstáculos a la migración y movimientos diarias		X					X	Pasos de fauna Conectividad Ambiental Protección (ventanas, turbinas eólicas)
Especies y genes invasivas o problemáticas		X	X	X				Protección, investigación
Falta de interés, entendimiento, conocimiento por parte de la zona de amortiguamiento		X	X	X	X	X	X	Educación ambiental Senderos Talleres Publicidad Redes de colaboración
Falta de información relevante y probado	X	X	X	X	X	X	X	Investigaciones Divulgación de información
Asuntos legales	X	X	X	X	X	X	X	Colaboración con gobiernos, instituciones externos e internacionales Planes de emergencia Exenciones y protección legal Papel en la creación y

								revisión de leyes Colaboración con esfuerzos de seguridad Colaboración con los actores principales Señalización Fondo para casos legales
--	--	--	--	--	--	--	--	--

CAPÍTULO VI CONCLUSIONES

La ZPAM es un área boscosa de una alta biodiversidad que provee una serie de importantes servicios ecosistémicos a la región y al país. Esta ASP está caracterizada por la participación de organizaciones privadas conservacionistas, quienes son los propietarios de casi el 80% de los predios dentro de la ZP. Esto constituye una especial oportunidad para afianzar las estrategias de cooperación público – privadas en torno a la conservación de los recursos naturales.

La ZPAM se caracteriza, además, por no contar en su interior con asentamientos humanos relevantes y por atraer una serie de organizaciones dedicadas a la investigación, educación y protección de la biodiversidad. En tal sentido, existen alrededor de la ZPAM buenas experiencias y oportunidades para profundizar el conocimiento y protección que se tiene sobre esta ASP.

La legislación ambiental existente en el país facilita la protección y actividades de conservación que tienen lugar en la ZPAM. Sin embargo, hace falta mayor inversión en recursos humanos y técnicos para proveer a dicha ASP de los mecanismos de monitoreo adecuados y a la vez facilitar los procesos de cooperación y coordinación entre los actores principales, quienes muestran apertura a trabajar de manera conjunta para asegurar la integridad ecosistémica de la ZP.

Asimismo, se reconoce que en las estrategias administrativas de la ZPAM se debe prestar mayor atención a los aspectos jurídicos que demanda la tenencia de la tierra. Esto para dotar a la ZP de una mayor solidez y transparencia en cuanto al estatus legal de sus predios. Se reconoce el esfuerzo y trabajo tenaz que en esta materia han realizado las ONG dedicadas a la conservación dentro de esta ZP.

Finalmente, se recomiendan las siguientes acciones para asegurar y mantener la integridad ecosistémica de esta importante ZP:

- Fortalecer los vínculos entre los actores principales para tener una mejor y mayor coordinación en las actividades de conservación y protección ambiental.
- Continuar y apoyar la investigación orientada a proveer información relevante sobre la ZP y sus componentes, esto como parte importante para fortalecer los procesos de toma de decisiones que faciliten el buen manejo de esta ASP.
- Sensibilizar a las comunidades vecinas para que continúen apoyando la gestión integral de esta ASP.
- Proveer al SINAC de mayores recursos para que su tarea como ente regulador y de coordinación tenga mayor efectividad.

REFERENCIAS

- Amit, R., G. Fernández. 2012. Interacciones entre jaguar, puma y humanos en Guanacaste, Costa Rica. Asociación Confraternidad Guanacasteca 2012. Informe Final de Proyecto
- Anchukaitis, K. Y Evans, M. 2010. Tropical cloud forest climate variability and the demise of the Monteverde golden toad. PNAS Vol. 107 no. 11: 5036-5040. En línea en <http://www.pnas.org/content/107/11/5036.full.pdf> Accesado en abril de 2015.
- Ashe, J.S. 2014. "Escarabajos: estafilínidos de Monteverde" en Wheelwright y Nadkarni (editores), "Monteverde: ecología y conservación de un bosque nuboso tropical" (2014). Bowdoin's Scholars' Bookshelf. Book 3. <http://digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/>, 159-162
- Atwood, J. T. 2014. "Las orquídeas" en Wheelwright y Nadkarni 2014, 103-105.
- BirdLife International. 2015. Important Bird Areas factsheet: Arenal-Monteverde. <http://www.birdlife.org> on 17/07/2015
- Bolaños, F. et al (Eds.) 2010. Taller para Revisar la Lista Roja de Anfibios de Costa Rica de la UICN y Evaluación del Cumplimiento de las Acciones de la Estrategia de Conservación de los Anfibios de Costa Rica. 3-4 de agosto, 2010. Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José, Costa Rica. Conservation Breeding Specialist Group (SSC/IUCN)/CBSG Mesoamérica.
- Cabalcelta, G. 2010. "Principales grupos de suelos dedicados a la producción de forrages en Costa Rica. UCR. 222.proleche.com/index.php/content/4caracterizacion_de_los_principales_suelos_utilizados_en_la_produccion_de_forrages_en_Costa_Rica (accesado Julio 2015).
- Carbonell, F. y J. González. 2000. Hábitat actual y potencial del tapir en el ACA. ACA-SIG-INBio.
- Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC). 2010. Plan Estratégico quinquenal, periodo 2012-2016, Monteverde.
- Chará, J., L. P. Giraldo, A. M. Chará-Serna, G. Pedraza y J. C. Camargo. 2011. Beneficios ambientales y sociales de los corredores ribereños. Serie microcuencas de montaña. Fundación CIPAV, Cali 8 p.
- Chornook, K. y W. Guindon. 2008. Walking with Wolf, Wandering Words Press, Ontario, Canada.
- Clark, Lawton y Butler. 2014. "El entorno físico" en Wheelwright, N. T. y N. M. Nadkarni (editores), 2014, 18-55.
- Gauld, I. y P. Hanson. 2014. "Patrones de distribución de Hymenoptera de bosques nubosos en Costa Rica" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 185-188.
- Granizo, Tarsicio et al. 2006. Manual de planificación para la conservación de áreas, PCA. Quito: TNC y USAID.
- Guindon, C. 1990. Population vulnerability assessment of Baird's tapir (*Tapirus bairdii*) in the Cordillera de Tilarán, Costa Rica. Trabajo sin publicar presentado como requisito parcial para curso de Biología de Conservación, Yale University.
- Guindon, C. 1997. The Importance of forest fragments to the maintenance of regional biodiversity surrounding a tropical montane reserve, Costa Rica. Tesis de doctorado, Yale University.
- Guindon, C. 2014. "Importancia del bosque de la vertiente del Pacífico en el mantenimiento de la biodiversidad de la región" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 710-713
- Haber, W. 2014. "Plantas y vegetación" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 56-138.
- Hanson, P. 2014^a. "Insectos y Arañas" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 139-142.
- Hanson, P. 2014^b. Orthoptera: esperanzas, grillos, y saltamontes. En Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 143-145.

- Hanson, P. 2014^c. "Coleoptera: los escarabajos" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 156-158.
- Hanson, P. 2014^d. "Lepidóptera: Mariposas nocturnas y mariposas" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 173.
- Hanson, P. 2014^e. "Arácnidos: arañas, escarabajos, y ácaros" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 203-204.
- Hanson, P. y B.V. Brown. 2014. "Díptera: moscas" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 179-180.
- Hanson, P. y I. Gould. 2014. "Hymenoptera: sirices de madera, avispas, hormigas y abejas" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 182-185.
- Holdridge, Leslie. 1971. Ecología basada en zonas de vida. IICA. San José, Costa Rica.
- ICE (Instituto Costarricense de Electricidad) 2012. Anexo 1 Términos de Referencia Técnicos para: Estudio de factibilidad Modernización Arenal.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) 2011. X Censo Nacional de Población y IV de Vivienda, San José, Costa Rica.
- Jiménez, M.Q. 1999. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. 2ª ed. Sto. Domingo de Heredia, CR, Instituto Nacional de Biodiversidad. 187 p.
- Karremans, A.P. & D. Bogarín. 2013. Costa Rica, land of endless orchids. *Orchids* (West Palm Beach) 82(7): 408—411.
- Lara, J. 2014. "Mayor represa de Costa Rica arranca el 2014 con baja nivel de agua." *La Nación*, http://www.nacion.com/nacional/servicios-publicos/Embalse-Arenal-inicia-niveles-bajos_0_1395060507.html (revisado en Julio 2015).
- LaVal, Lawton y R. M. Timm. 2015. The effect of environmental variables on nightly activity patterns of insectivorous bats monitored over ten years in a tropical premontane forest, Costa Rica. *KU ScholarWorks* (in press).
- LaVal, R. K. 2004. Impact of global warming and locally changing climate on tropical cloudforest bats. *Jour. Mammalogy*, 85:237-244.
- Lawton, R. O. 2014. "Tapir o danta" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 368-370.
- Longino, J.T. 2014. "Las Hormigas de Monteverde" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 193-199.
- Lücke, O. Base conceptual y metodológica para los escenarios de ordenamiento Territorial en: Dengo, O. et al. 1999. Escenarios de Ordenamiento Territorial en Costa Rica para el Año 2025. MIDEPLAN-BID. San José, Costa Rica.
- Méndez, Y. 2009. Elaboración del plan de manejo de la Estación Biológica San Luis, Monteverde, Costa Rica.
- Moya, R., M. Weinmann, C. Olivares. 2013. Identification of endangered or threatened Costa Rican tree species. *Revista de Biología Tropical*: 61(3):1113-1156.
- Nadkarni et al. 2014. "Ecología de ecosistemas y dinámica del bosque" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 471-545.
- Nadkarni, N. y Solano, R. 2002. Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experiential approach. *Oecologia* 131: 580-586. En línea: http://csme.utah.edu/wp-content/uploads/2013/02/Potential_effects_Oecologia_20022.pdf Accedido en abril de 2015.
- National Parks Conservation Association. 2009. Climate Change and National Park Wildlife: A Survival Guide for a Warming World

Payán Garrido, E. y Soto Vargas, C. 2012. Los Felinos de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. 48 pp.

Pounds, J. A. 2014. "Anfibios y reptiles" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 221-254.

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

Pounds et al. 2006 Widespread amphibian extinctions from epidemic disease driven by global warming. *Nature* 439: 161-167.

Powell, G. Et al. 1999. Research findings and conservation recommendations for the Great Green Macaw (*Ara ambiguus*) in Costa Rica. Centro Científico Tropical.

Powell, G. V.N. and Bjork, R. 1995, Implications of intratropical migration on reserve design: A case study using *Pharomachrus mocinno*. *Conservation Biology*, 9: 354–362.

Programa Estado de la Nación e INEC. 2013. Indicadores cantonales. San José. Programa Estado de la Nación e Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

Ramírez, A. 2014. "Libélulas y caballitos del diablo de bosque nuboso de Costa Rica" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 142.

Ratcliffe, B. "Escarabajos dinastinos de Monteverde" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 162-165.

Red Sismológica Nacional. 2015. "Arenal". <http://www.rsn.ucr.ac.cr/index.php/es/vulcanologia/17-arenal>. Accedido Junio 2015.

Registro Nacional de la Propiedad, 2010. Manual de procesos requeridos para lograr la compatibilización de la información catastral y registral. San José, Costa Rica. 241p

Reyes, V., O. Segura y L. Gámez. 2003. Régimen del Recurso Hídrico: El Caso Costa Rica. Centro Internacional de Política Económica, para el Desarrollo Sostenible (CINPEGWP). San José, Costa Rica.

Retamosa, M. 1999. Selección de hábitat y distribución potencial del pájaro sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*) en la cordillera de Tilarán y su vertiente Atlántica, Costa Rica: implicaciones para su conservación. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Costa Rica.

Ricketts et al. 2014. Economic value of tropical forest to coffee production. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0405147101

Robalino, J. 2014. "Estudio de impacto distrito de riego Arenal-Tempisque región Chorotega, Costa Rica 1981-2011". CATIE. <http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/be0001a6-fed8-49a2-9ad4-6efe2fa6f283/DRAT%20Informe%20de%20evaluacion.Pdf>

Rowell, C. 1983. The grasshoppers (Caelifera) of Costa Rica and Panama. The Orthopterists Society.

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2014. Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. San José, Costa Rica. 75p

SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). s. d. Corredor Biológico Lago Arenal. En línea en http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/documentacion/acat/cb_arenaltenorio.pdf Accesado el 30 abril de 2015.

Solís, A. 2012. "El impacto de cambios climáticos y la gestión del modelo alternativo de la economía verde en América Central". *En Políticas al adaptación cambio climático*. Aportes-fesamericacentral.

Stevenson, R. y W. Haber. 2014. "Migración de mariposas a través de Monteverde" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 174.

- Timm, R. M. y R. K. LaVal. 2014. "Mamíferos de Monteverde" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 373-375.
- Townsend, P. A., and K. L. Masters. 2015. Lattice-work corridors for climate change: a conceptual framework for biodiversity conservation and social-ecological resilience in a tropical elevational gradient. *Ecology and Society* 20(2): 1. <http://dx.doi.org/10.5751/ES-07324-200201>
- UICN. 2015. "The IUCN Red List of Threatened Species Version 2015.2". <www.iucnredlist.org>. Accedido el 17 Julio 2015.
- UNESCO, 2007. Balance Hídrico de Costa Rica. Período: 1970-2002. Documentos Técnicos del PHI-LAC, No. 10. Montevideo, Uruguay.
- Valderrama, C.A. 2014. "Distribución vertical de arañas orbe tejedoras en un bosque nuboso en Colombia" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 204-214.
- Venegas, E. 2011. Investigación sobre la Historia Natural del Pájaro Aceite (*Steatornis caripensis*) en Costa Rica.
- Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014. "Monteverde: ecología y conservación de un bosque nuboso tropical". Bowdoin's Scholars' Bookshelf. Book 3. <http://digitalcommons.bowdoin.edu/scholars-bookshelf/3/>
- 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 y McDonald. 2014. "Aves" en Wheelwright y Nadkarni (editores), 2014, 266-368.
- Zacek, V., T. Vorel, P. Kycl, S. Huapaya, P. Mixa, R. Grygar, P. Havlicek, S. Cech, P. Hrazdára, V. Metelka, J. Sevcik, y Z. Pécskay, 2012: Geología y estratigrafía de la Hoja 3646-II Miramar, Costa Rica. *Revista Geológica de América Central*, 47: 7-54. http://www.geologia.ucr.ac.cr/revista/revista/to_pdf/revista/47/01-Zacek%20et%20al.pdf Accedido en abril de 2015



APÉNDICE: Mapeo y Caracterización de
Actores Zona Protectora Arenal-Monteverde

2016

Decorative graphic elements are present at the bottom of the page. On the left, there is a large, overlapping shape composed of light blue and olive green curved bands. On the right, a vertical blue curved shape runs down the edge of the page.

Apéndice A:
Mapeo y Caracterización de Actores
Zona Protectora Arenal Monteverde

Área de Conservación Arenal Tempisque
Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC)
2016



ACRÓNIMOS

ACM	Asociación Conservacionista Costarricense
ASADAS	Asociaciones de Operadores de Sistemas de Acueductos y Alcantarillado Sanitario
ASP	Área Silvestre Protegida
AyA	Acueducto y Alcantarillado
BESA	Bosqueeterno S. A.
CBLAT	Corredor Biológico Lago Arenal Tenorio
CBPC	Corredor Biológico Pájaro Campana
CCT	Centro Científico Tropical
CNFL	Compañía Nacional de Fuerza y Luz
FCC	Fundación Conservacionista Costarricense
FCM	Fondo Comunitario Monteverde
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IMV	Asociación Instituto Monteverde
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
ONG	Organización No Gubernamental
PGM	Plan General de Manejo
PNVA	Parque Nacional Volcán Arenal
RBAMB	Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes
RBBNMV	Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde
RBNSE	Reserva Bosque Nuboso Santa Elena
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
UCR	Universidad de Costa Rica
UGA	Universidad de Georgia
UNA	Universidad Nacional
ZP	Zona Protectora
ZPAM	Zona Protectora Arenal Monteverde

Mapeo y Caracterización de Actores

Plan General de Manejo Zona Protectora Arenal Monteverde

I. INTRODUCCIÓN

Los planes de manejo son comúnmente definidos como “instrumentos básicos de planificación, técnicos, reguladores y propositivos, para la gestión de las áreas protegidas” (UICN-GTZ 2002). En tal sentido, la articulación de un Plan General de Manejo para la Zona Protectora Arenal – Monteverde (ZPAM) es de vital importancia, ya que esto permite identificar las líneas estratégicas necesarias para promover, fortalecer y mejorar acciones concretas en favor de la conservación y protección de ésta área protegida.

Una de las características principales de la gestión de la ZPAM es que la mayoría de su territorio está manejado por las organizaciones privadas, lo que constituye una oportunidad para explorar mejores mecanismos para la participación y colaboración público – privada en cuanto a la conservación y protección de los recursos naturales.

Con el fin de desarrollar un proceso participativo e inclusivo dentro de las estrategias de elaboración del Plan General de Manejo de esta área silvestre protegida (ASP), se ha iniciado un proceso de consultas con las organizaciones clave y comunidades aledañas. En este proceso se han visto representados grupos locales y organizaciones de base. A estos grupos se les suman otras organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como propietarios y empresas que están de alguna manera vinculadas a la ZPAM. Esto se ha realizado con el objetivo de tener una idea clara sobre los intereses e influencias de los distintos grupos identificados en relación con la gestión de la ZPAM.

Asimismo, para la elaboración del presente informe se han tomado en cuenta procesos relevantes como la Iniciativa de Bioregión Arenal – Monteverde y el Corredor Biológico Pájaro Campana, procesos que han generado una serie de información importante sobre la ZP.

Las principales organizaciones con interés, manejo de terrenos e incidencia directa en la ZPAM son la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde del Centro Científico Tropical, la Reserva Biológica Bosque Nuboso Santa Elena, del MINAE, y el Bosque Eterno de los Niños de la Asociación Conservacionista de Monteverde. Entidades que han sido definidas como actores clave en el proceso de caracterización y mapeo.

Otro grupo de organizaciones y personas conforman el conjunto de actores secundarios. Estos son actores que están vinculados a la ZPAM por sus actividades y prácticas de conservación y/o por tener propiedades en la ZP. A estos se les considera como interesados y con menor nivel de influencia que los actores identificados como principales (ACM, CCT y SINAC).

Las comunidades participantes en este proceso son una muestra de las comunidades que habitan en las afueras de la ZPAM y que guardan algún tipo de vínculo con ésta ASP. Aquí se incluye una selección de las comunidades inicialmente consultadas para la generación de información relevante al proceso de elaboración del Plan General de Manejo. Se reconoce que otras comunidades y grupos de interés habrán de ser incorporados en las siguientes fases de consultas, así como en los talleres de profundización y socialización o plataforma de diálogo a ser implementados. El cuadro no. 1 muestra una lista de las comunidades consultadas para este reporte.

Cuadro 1. Comunidades participantes

Cedral	Monteverde
La Tigra	San Luis
Guacimal	Los Llanos
Palmital	Santa Elena
San Rafael de Cedral	San Isidro de Peñas Blancas
El Castillo	

La información compilada y presentada en este reporte refleja el sentir y la percepción de los actores en el momento actual del proceso de elaboración del PGM, incluidos aquellos actores que no tienen una incidencia directa en la ZPAM. A la vez, se ofrece un análisis y mapa de ruta para la dinámica de diálogo e involucramiento de los distintos actores en la articulación e implementación del PGM para la ZPAM, según la pertinencia de dichos actores para la buena gestión de dicha Área Silvestre Protegida.

II. OBJETIVOS

Los objetivos del proceso de mapeo y caracterización de actores en la elaboración del Plan General de Manejo para la Zona Protectora Arenal Monteverde son:

1. Objetivo General

Identificar y conocer los actores comunitarios e institucionales, gubernamentales y no gubernamentales, que tienen relación con la ZPAM y que pueden tener incidencias en su gestión, esto con el fin de producir información pertinente a la elaboración de un PGM que responda a las necesidades de esta ASP.

2. Objetivos Específicos

- Identificar y caracterizar los grupos conservacionistas clave que tienen incidencia en la ZPAM
- Identificar las comunidades y grupos comunitarios que por su cercanía geográfica y/o por sus prácticas sociales, económicas, históricas y culturales tienen un vínculo importante con la ZPAM.
- Identificar los grupos y actores individuales con intereses académicos, de investigación y desarrollo, tanto en el sector gubernamental como no gubernamental, que puedan tener incidencia en la articulación del PGM y gestión de la ZPAM.
- Compilar y sistematizar información sobre los intereses, objetivos, preocupaciones y otros temas relevantes asociados a la ZPAM que hayan sido identificados por los grupos y actores clave.

III. MARCO METODOLÓGICO

En el proceso de mapeo y caracterización de actores relevantes en apoyo a la elaboración del Plan General de Manejo de ZPAM se ha potenciado conocer los actores clave que deberían ser integrados en la elaboración de dicho PGM. Esto se hizo para definir el rol que cada uno de estos actores debería jugar en la articulación del plan de manejo (SINAC (a) 2014). En tal sentido, se ha seguido una serie de criterios orientadores para delimitar quiénes serían estos actores y se han puesto en práctica unas estrategias metodológicas para la caracterización y análisis de los mismos.

1. Criterios para la definición de actores

Para la delimitación y caracterización de los actores y comunidades clave, se utilizaron los siguientes criterios como principios orientadores.

El actor, grupo o comunidad clave:

- Tiene relación directa y presencia dentro del territorio de la ZPAM.
- Realiza actividades de conservación asociadas a la ZPAM
- Tiene presencia en un perímetro de 3 kilómetros a partir de los límites de la ZP.
- Realiza actividades económicas, de investigación, y de carácter social que se benefician directamente de los servicios ecosistémicos de la ZPAM.

2. Estrategias Metodológicas

Las estrategias metodológicas utilizadas para obtener la información relevante orientada a la articulación del mapeo y caracterización de actores fueron las siguientes:

a. Entrevista no estructuradas

Esta es una manera práctica de abordar y conocer las percepciones y valores de los actores clave dentro del proceso de consulta en torno a un tema específico de investigación para la implementación de un proyecto o actividad concreta (Ander-Egg 1995). Dos de estas entrevistas fueron conducidas con actores clave de gran incidencia en el manejo de la mayor parte del territorio de la ZPAM.

b. Grupos Focales

Considerando la diversidad de organizaciones e individuos vinculados a la ZPAM, se tuvo tres encuentros en los que fue utilizada la técnica de grupos focales. Esta técnica diseñada y utilizada ampliamente en la investigación social (Morgan 1997), se usó con pequeños grupos en el contexto de la Conferencia de la Iniciativa de Bioregión Monteverde-Arenal, y en varios talleres desarrollados con líderes comunitarios, representantes de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, entre otros actores.

c. Compilación y Análisis Bibliográfico

La revisión bibliográfica para esta caracterización y mapeo de actores estuvo enfocada en los temas pertinentes a la ZPAM y a sus comunidades aledañas. En tal sentido, se revisaron los informes de las distintas municipalidades de las comunidades periféricas, de las organizaciones dedicadas a la protección y conservación – gubernamentales y no gubernamentales –, y de procesos sociales como la Iniciativa de Bioregión Monteverde-Arenal y otros procesos asociados al Corredor Biológico Pájaro Campana. Esto sirvió, en gran medida, para promover y potenciar un proceso inclusivo en el tratamiento y definición de actores que esté orientado a la buena gestión del ASP (Alfonso, García and Jiménez 2011).

IV. RESULTADOS

Los actores asociados a la ZPAM pueden ser clasificados según su relación, importancia e incidencia en los procesos de manejo de esta ASP. En tal sentido, la categorización de actores realizada responde al nivel de incidencia que estos tienen y/o pueden llegar a tener para la articulación del PGM de la ZP. En dicha categorización se presentan tres grandes grupos de actores. El primer grupo, considerado como los actores esenciales, lo integran aquellas entidades, grupos o individuos que poseen terrenos dentro del ASP, que realizan acciones de protección y conservación de los recursos naturales en la ZP, y aquellos que apoyan el proceso de manejo y conservación a través de sus actividades de investigación en la ZPAM.

El segundo grupo de actores a considerarse como aliados importantes lo integran las comunidades que habitan en los alrededores de la ZPAM. Estas comunidades representadas por sus instituciones, organizaciones y asociaciones locales, constituyen un conglomerado social que puede ser significativo para el diseño e implementación del PGM.

Un tercer grupo de actores a tener en cuenta son las entidades públicas y privadas que realizan actividades económicas importantes en las zonas aledañas a la ZPAM, así como las comunidades donde existen actividades económicas que pueden estar asociadas a esta ASP. Entidades y comunidades que, sin tener presencia dentro de la ZP, se benefician económicamente de los servicios ecosistémicos que ésta ofrece.

En base a esta distribución grupal es como se ha articulado la siguiente categorización de actores.

1. Actores relevantes en cuanto a tenencia de la tierra

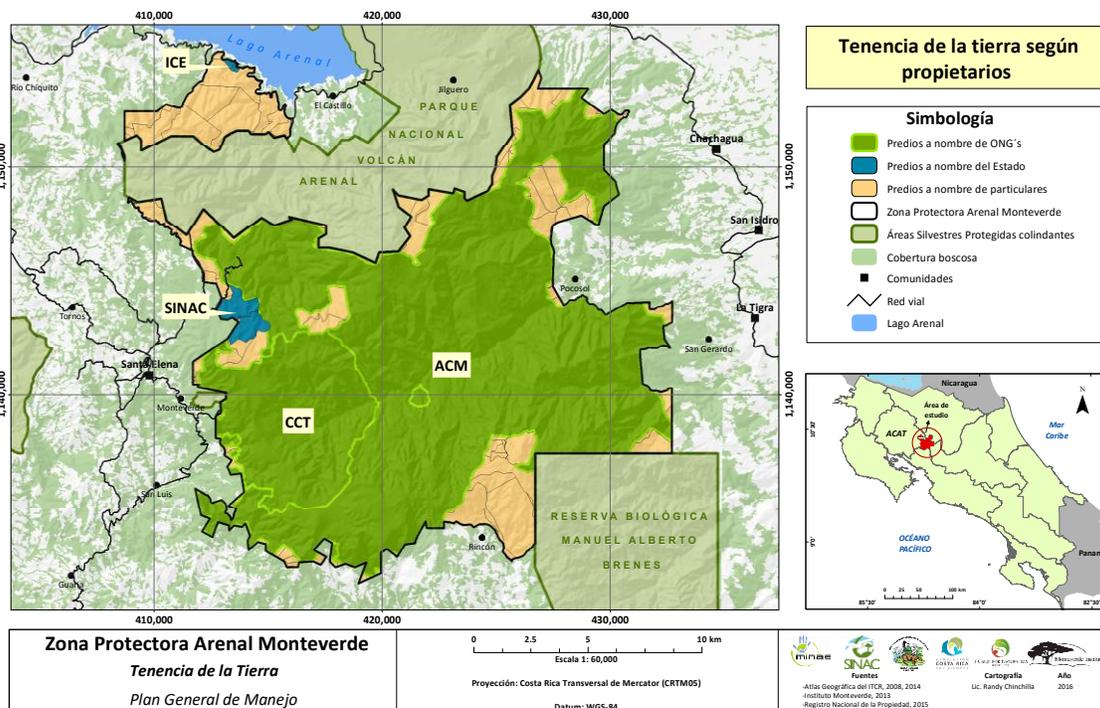
Los actores relevantes en cuanto a tenencia de la tierra pueden ser divididos en tres categorías. La primera categoría corresponde a las organizaciones privadas dedicadas a la conservación. Esta incluye la Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM) administradora del Bosque Eterno de los Niños (18,447 ha se encuentran dentro del ZPAM de 19956 ha en total) y al Centro Científico Tropical (CCT), administradora de la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (RBBNM) con una extensión aproximada de 4,277 ha y de las cuales unas 4,092 están dentro del ASP.

Una segunda categoría la componen los propietarios privados no relacionados con ACM ni CCT. Estos actores, en conjunto, son dueños de una extensión territorial de 5,635.38 ha, representando un 19,9% del ASP. Es importante reconocer que estas fincas privadas también son de gran cobertura boscosa y que actualmente algunas de estas propiedades están siendo negociadas por la ACM, otras carecen de registro o su información catastral está incompleta. La información que aquí se ofrece está basada en los datos catastrales oficiales y dichos datos solo brindan información completa de unas 3,755 ha, aproximadamente. El anexo I presenta una lista de estos propietarios y la extensión de sus respectivos terrenos dentro de la ZPAM.

La última y tercera categoría la integra el sector público, representado por el SINAC, con una extensión de 301 ha en la ZP y por el ICE, propietario de un pequeño terreno de 11,21 ha en la parte norte de la ZPAM.

Un total aproximado de 1,723 ha está en proceso de revisión, pues, no se cuenta con la información completa sobre el estatus catastral de estos terrenos.

El mapa no. 1 representa la distribución de estos actores en cuanto a tenencia de la tierra.



Mapa 1. Tenencia de la tierra en la ZPAM

2. Actores relevantes en cuanto actividades de conservación

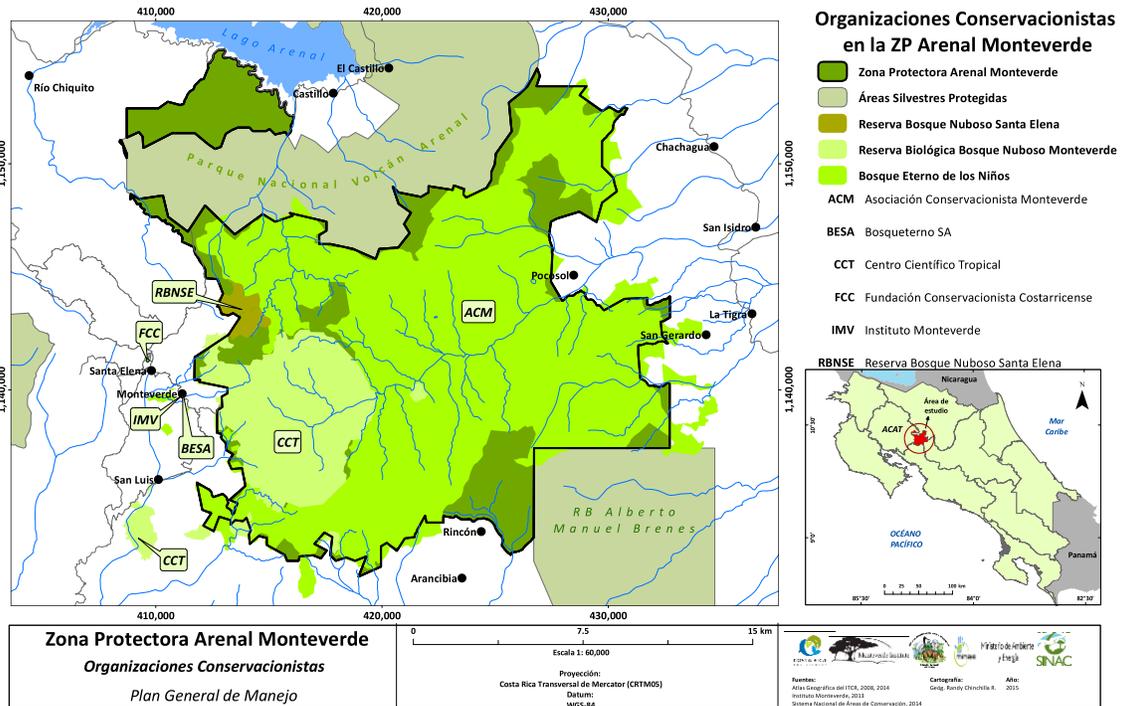
Como bien puede apreciarse en la sección anterior, la ZPAM es una ASP muy particular debido a que la mayor parte de su territorio (~80%) es propiedad de entidades privadas que están dedicadas primordialmente a la conservación. Estos actores son la ACM y el CCT, quienes respectivamente administran el Bosque Eterno de los Niños y la Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde.

La Reserva Bosque Nuboso Santa Elena (RBNSE), propiedad del SINAC, es administrada en convenio con el Colegio Técnico Profesional de Santa Elena. Esta reserva tiene una extensión total de 301 ha, de las cuales 296 ha se encuentran dentro de la ZPAM.

Otros actores que no se encuentran en el territorio de la ZPAM, pero que juegan un papel importante en las actividades de conservación asociadas dicha ASP, lo constituyen: la Asociación

Instituto Monteverde, Bostqueterno S. A. (BESA), la Fundación Conservacionista Costarricense, el Refugio de Vida Silvestre Curi-Cancha, y el Centro Soltis para la Investigación y la Educación.

El mapa no. 2 muestra donde se encuentran estos actores en relación a la ZPAM.



Mapa 2. Organizaciones conservacionistas asociadas a la ZPAM

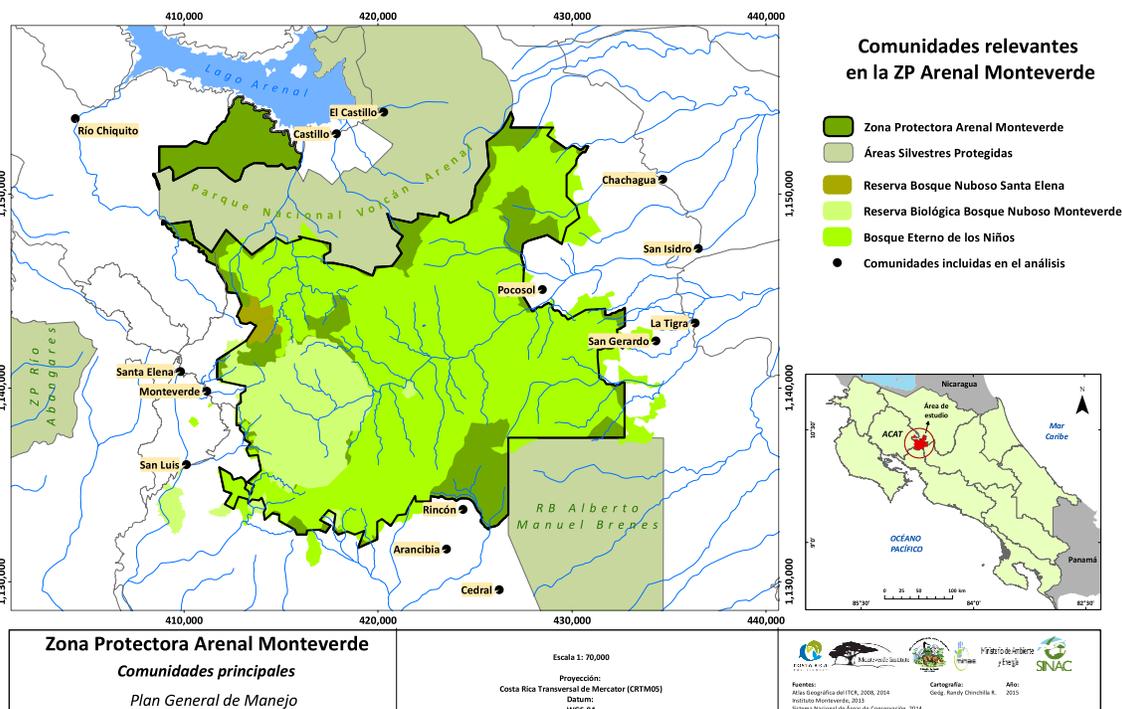
3. Actores relevantes por su interés académico y de investigación

Entre las entidades consideradas relevantes que, por sus actividades académicas y de investigación, pueden contribuir a la articulación del PGM para la ZPAM están:

- Asociación Instituto Monteverde
- Centro Científico Tropical
- Centro Soltis para la Investigación y la Educación, propiedad de la Universidad Texas A & M
- Consejo sobre Intercambio Educativo Internacional (CIEE, por sus siglas en inglés)
- Estación Biológica Monteverde
- Fundación Conservacionista Costarricense
- Universidad de Costa Rica
- Universidad de Georgia
- Universidad Nacional

4. Comunidades que habitan en los alrededores de la ZPAM

Para el análisis y categorización de las comunidades que viven en los alrededores de la ZPAM, se ha priorizado aquellas comunidades que por su relación histórica con el ASP o por su actividades socio-económicas pueden ser consideradas de relevancia al proceso de articulación del PGM. Así, se han identificado las siguientes comunidades: Arancibia, Cedral, Chachagua, El Castillo, Monteverde, Pocosol, Rincón, Río Chiquito, Santa Elena, San Gerardo, San Isidro, San Luis, y La Tigra. Estas comunidades se encuentran en una zona de amortiguamiento que se ha delimitado, en la mayoría de los casos, a unos 3 km a partir de los límites de la ZP. El concepto de zona de amortiguamiento aquí utilizado busca combinar el desarrollo tanto del ASP como de sus poblaciones periféricas (Romero 1989). El mapa no. 3 muestra la distribución geográfica de estas comunidades.



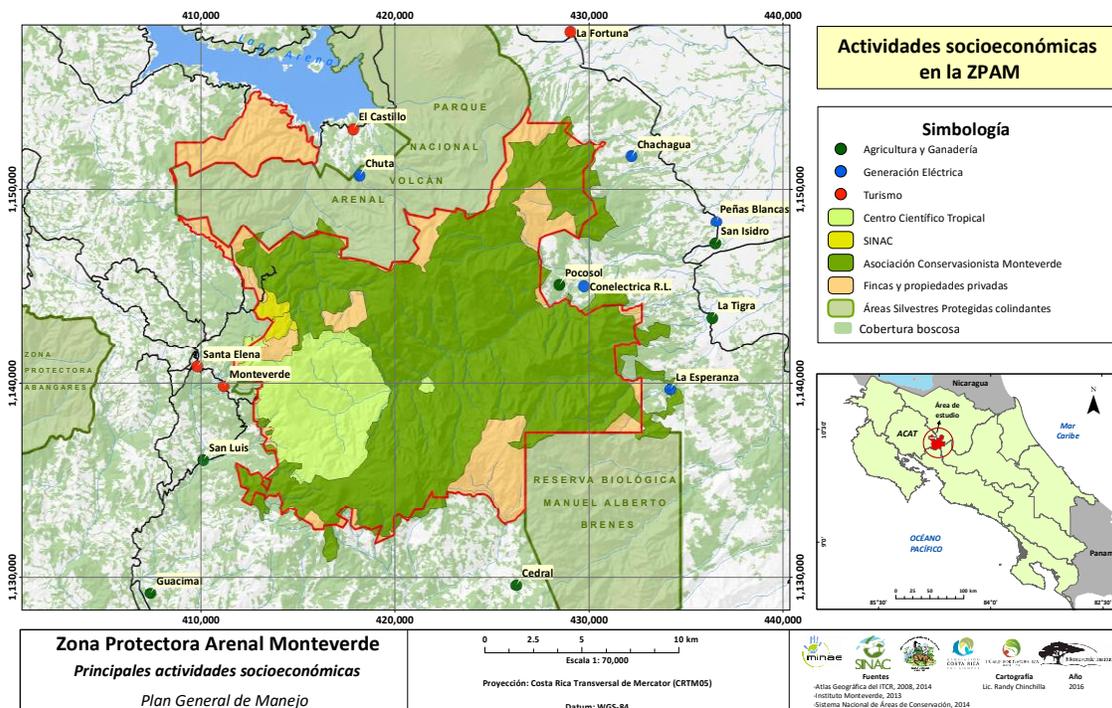
Mapa 3. Comunidades periféricas en la zona de amortiguamiento del ZPAM

5. Otros Actores

Para objeto de esta caracterización, se entiende como otros actores aquellos que, sin estar dentro de la ZPAM, se benefician económicamente de los servicios ecosistémicos que ésta ofrece.

Este grupo incluye, sobre todo, las comunidades cercanas a la ZP donde el sector ecoturismo representa una actividad importante, las compañías generadoras de hidroelectricidad, y las comunidades que tienen importantes actividades agrícolas y ganaderas como parte de su matriz económica.

Una muestra de las principales actividades socio-económicas en la periferia de la ZPAM puede apreciarse en el mapa no. 4.



Mapa 4. Principales actividades socio-económicas en la periferia de la ZPAM

V. IDENTIFICACIÓN DE INTERESES, OBJETIVOS, PREOCUPACIONES Y APORTES

La división de la presente sección busca facilitar la organización de las ideas compartidas y presentadas por los distintos actores en las diferentes jornadas de consultas, así como en el trabajo de revisión documental de los encuentros y reuniones temáticas en los que el equipo de trabajo del PGM ha estado involucrado.

Se muestran aquí los principales intereses, objetivos, preocupaciones o conflictos, así como los aportes que los actores consultados identifican como componentes y temas relevantes y/o vinculados al ASP y a su gestión.

1. Intereses y objetivos

Los grupos consultados identificaron una serie de intereses y objetivos principales, los cuales se mezclan con metas y acciones estratégicas relacionadas a la práctica cotidiana de estos grupos en su relación con ZPAM. El cuadro 3 presenta los principales intereses y objetivos emanados de las conversaciones, procesos y consultas sostenidas hasta el momento en la elaboración del PGM de la ZPAM. Dichos intereses fueron agrupados en las siguientes áreas temáticas:

- Biodiversidad
- Servicios ecosistémicos
- Optimización de los recursos naturales
- Bienestar comunitario, y
- Gestión y manejo del ASP

Cada una de estas áreas temáticas lleva asociados unos objetivos que los actores identificaron como esenciales al pensar sobre la gestión, protección y conservación de la ZPAM.

Cuadro 3. Intereses y objetivos identificados por los actores

Intereses	Objetivos
<p>1. Mantener o maximizar la biodiversidad, especialmente de especies raras, endémicas, amenazadas, depredadores grandes, especies con rangos amplios, migratorios, especies que requieran corredores biológicos, especies acuáticas, y especies de tamaños grandes.</p> <p>2. Servicios/funciones ecosistémicas: fijación de nitrógeno, fijación de dióxido de carbono, producción de oxígeno; agua, aire, suelos con nutrientes, minerales, y microorganismos; polinización, protección del viento y erosión.</p> <p>3. Uso sostenible y alta calidad de los recursos naturales.</p>	<p>1. Protección y conservación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Protección, restauración, y minimización de amenazas de las especies nativas y sus hábitats • Aumentar la conexión entre hábitats • Conservación de aguas y suelos • Minimizar el impacto humano • Mejorar las practicas urbanas y agrícolas • Incentivar investigaciones y monitoreo <p>2. Maximizar o mantener las funciones ecosistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minimizar el impacto humano y producción de electricidad • Mitigar emisiones de gases de efecto invernadero • Incentivar investigación y programas de monitoreo • Promover legislación vigente <p>3. Optimizar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar la cantidad y calidad de agua, establecer el inventario hidrológico, programa de monitoreo, cumplir con las leyes hídricas, promover el tratamiento de aguas residuales • Optimizar las características del suelo según su capacidad de uso • Maximizar la calidad de aire y mitigar emisiones de gases del efecto invernadero • Optimizar el aprovechamiento sostenible y adaptativo de los minerales y la biodiversidad (de cuales son permitidos por la ley), y de la agropecuaria, acuacultura, maricultura, horticultura, y silvicultura. • Bajar el impacto humano por el tratamiento de residuos líquidos y sólidos, minimizar basura, uso de químicas/contaminantes, incendios, y estimular el uso de transporte público y eficiente • Optimizar las características del suelo según su capacidad del uso • Maximizar la calidad de aire (polvo, humo, contaminantes agrícolas) • Promover agricultura sostenible

	<ul style="list-style-type: none"> • Promover legislación vigente y efectivo <p>4. Fomentar el bienestar de las comunidades locales por</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la capacidad y el empoderamiento de las comunidades para mejorar las condiciones de la biodiversidad, la conservación, y el uso sostenible de los recursos naturales • Minimizar los impactos negativos ambientales para reducir los riesgos a la salud pública • Maximizar las oportunidades económicas que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos naturales • Fomentar oportunidades recreativas y/o culturales que contribuyan e incrementar la valoración de la biodiversidad y los recursos naturales • Reconocer el efecto del crecimiento de la población • Promover la resiliencia a los cambios climáticos • Promover el consumo sostenible y uso de energía renovable
<p>5. Gestión administrativa y coordinación de la Zona Protectora Arenal-Monteverde.</p>	<p>5. Garantizar la existencia de recursos suficientes para la protección, conservación, uso de recursos naturales y para el bienestar humano por los recursos humanos, financieros, técnicos, logísticos, y legislativos para la gestión efectiva de la ZP Arenal-Monteverde:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimizar el manejo de datos (almacenamiento, divulgación, interrelacionarlo, y maneras para compartirlos) • Mejorar la frecuencia, eficaz, y extensión espacial y de los temas de las comunicaciones internos, externos, inter-institucional y entre comunidades • Mantener eficiente y oportunos procesos de planificación que maximiza la implementación de acciones propias. • Aumentar la eficiencia de la coordinación y administración y mantener un alto nivel de eficacia. • Atraer y mantener interés en la participación de las organizaciones, actores, y el público del ZPAM por medio de los beneficios tangibles • Maximizar la sostenibilidad y suficiencia

	<p>financiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maximizar coordinación, comunicación, transparencia y manejo responsable entre instituciones gubernamentales y organizaciones no-gubernamentales en la Zona Protectora. • Promover la colaboración y participación equitativa en la toma de decisiones del ASP
--	--

2. Preocupaciones o conflictos

Las inquietudes y comentarios donde se identifican las preocupaciones o conflictos que los actores relevantes identificaron en las distintas áreas temáticas incluyen:

- **Mantenimiento de la biodiversidad:** Cacería dentro de la ZP, pérdida de especies; introducción y presencia de especies exóticas. Falta de conectividad, fragmentación de hábitat; falta de investigaciones/línea base; falta de legislación vigente.
- **Servicios y funciones ecosistémicas:** Eliminación, alteración, fragmentación y degradación de hábitat, contaminación y erosión, usos de químicos en actividades agro-industriales; incendios forestales, falta de conocimiento e implementación de legislación y promoción de la protección; impacto humano asociado al uso no sostenibles de los recursos naturales; cambios climáticos, falta de investigación e información base, falta de planes reguladores, falta de iniciativa política y popular; tala de árboles.
- **Uso sostenible y alta calidad de recursos naturales:** Concesiones de agua, impacto de la producción hidroeléctrica, sobre-explotación de recursos naturales (p. e. minería, pesca en ríos), falta de seguridad y legislación; extracción sin restricciones, falta de investigación e información pertinente; contaminación y disminución del recurso hídrico, y cambio en el uso de la tierra
- **Bienestar de las comunidades:** Expropiación de tierras a pequeños propietarios y problemas generales en la tenencia de la tierra; buena salud (aire y agua limpios), desarrollo comunitario integral, recreación, uso sostenible de los recursos naturales, oportunidades económicas, distribución equitativa de los recursos; sentido de identidad cultural, paz; lindos paisajes, empoderamiento y alianzas con el gobierno y compañías; protección de vida silvestre, falta de mayor información y educación ambiental, falta de investigación y de socialización de información relevante.
- **Gestión y administración de la ZPAM:** Financiamiento limitado para una ASP grande, recursos (humanos, financieros y equipos) limitados para el buen manejo de la ZP, falta de comunicación y coordinación entre organizaciones, instituciones, y el gobierno, débil coordinación de entre actores; imagen y conocimiento de la Zona Protectora, definición de prioridades, roles, conocimientos entre organizaciones; categoría de manejo inapropiada, falta de comunicación de quienes administran la ZP para con las comunidades, falta de planificación, desconocimiento del impacto de la producción de electricidad, falta de claridad en cuanto a límites y falta de respaldo jurídico.

3. Aportes

Bajo este componente se identifican los principales aportes que el grupo de actores puede contribuir a la ZPAM, a demás de algunos aportes que dichos actores reconocen que reciben del

ASP. El cuadro 4 presenta la lista de aportes relevantes identificados por los distintos actores clave.

Cuadro 4. Actores clave y sus aportes a la ZPAM

Aportes relevantes	Actores clave asociado al aporte específico
Asegurar y proteger los pasos de fauna	Asociación Conservacionista de Monteverde (ACM) Bosqueeterno S.A. (BESA) Centro Científico Tropical – Reserva Biológica Bosque Nuboso Monteverde (CCT) Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC) Fundación Conservacionista Costarricense (FCC) Reserva Biológica Bosque Nuboso Santa Elena (RBBNSE) SINAC
Educación ambiental	ACM Asociación Instituto Monteverde (IMV) CCT Centro de Educación Creativa (CEC) Colegio Técnico Profesional de Santa Elena SINAC RBNSE
Esfuerzos de conservación, seguridad y comunicación	ACM BESA CCT Parque Nacional Volcán Arenal SINAC RBBNSE
Gestión de gobernabilidad local	Municipalidades
Gestión y monitoreo del recurso hídrico	AyA ASADAS de las diversas comunidades Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL) Instituto Costarricense de Electricidad (ICE)
Organización de la comunidad	Asociaciones de Desarrollo de las distintas comunidades Fondo Comunitario Monteverde IMV Municipalidades
Promoción y facilitación de la investigación	ACM CCT Consejo Internacional de Intercambio Educativo (CIEE) FCC IMV Universidad de Costa Rica Universidad de Georgia – Campus en San Luis Universidad Nacional Universidad Texas A & M
Facilitación de procesos de desarrollo	Asociaciones de Turismo Fondo Comunitario Monteverde

comunitario (inversión, desarrollo de proyectos, etc.)	Instituto de Desarrollo Rural (INDER) IMV Municipalidades
Protección de bosques	ACM ASADAS BESA CCT CBPC FCC RBBNSE SINAC
Protección de nacientes	AyA ASADAS CBPC FCC
Reciclaje	Centros educativos Municipalidades
Regulación, manejo y protección del ASP	ACM CCT SINAC

A su vez, los actores clave consultados reconocen recibir servicios y aportes muy concretos de la ASP. Entre estos están:

- Aire puro
- Abastecimiento de agua
- Biodiversidad
- Espacio de recreación
- Atracción ecoturística
- Amortiguamiento del cambio climático

VI. PERCEPCIONES SOBRE EL USO DE LOS RECURSOS NATURALES

Entre los grupos y actores consultados hubo una gran homogeneidad en cuanto a la percepción del uso de los recursos naturales. El cuadro 5 muestra una síntesis de las ideas y comentarios surgidos en las distintas conversaciones.

Cuadro 5. Percepciones de usos de los recursos naturales

Recurso Natural	Percepciones de uso
Bosque	Generación de aire limpio / oxígeno Fijación de carbono Mitigación cambio climático Recreación y ecoturismo Atracción de lluvias Dispersor de semillas Hábitat para fauna Madera Vistas escénicas Estudio e investigación Control de erosión del suelo
Recurso Hídrico	Consumo humano Uso agropecuario Producción de energía Recreación y ecoturismo Sustento de vida silvestre
Fauna	Equilibrio ecosistémico Investigación y educación Ecoturismo Dispersor de semillas Biodiversidad
Suelo	Uso agropecuario Protección de biodiversidad Hábitat Fijación de carbono Investigación y educación

VII. CLASIFICACIÓN DE INTERESES

Los grupos consultados representan una gran variedad de organizaciones comunitarias e instituciones, así como personas independientes interesadas en la investigación y preservación de la ZPAM. Una lista completa de las estas organizaciones, instituciones y personas se presenta en el anexo II.

El siguiente cuadro presenta la clasificación de los intereses expresados por los distintos grupos participantes en los talleres y consultas. Para facilitar la presentación de estos resultados, se aglutinó a los distintos actores en un determinado grupo según su principal área de acción. Así tenemos, por ejemplo, que las municipalidades entran en el grupo del sector público, las asociaciones del sector turístico han sido incluidas en el grupo empresarial y las personas independientes están representadas en el grupo otros.

Cuadro 6. Clasificación de intereses por grupos participantes

Intereses	Grupos								
	ASADAS	Asociaciones de desarrollo comunitario	Empresarial	Entidades Públicas	Escuelas	ONG	Organización conservacionistas	Universidades	Otros
Apoyar a la investigación y desarrollo asociado a la ZP									
Asegurar la conservación de áreas de bosque									
Facilitar el amortiguamiento del cambio climático									
Fomentar el desarrollo solidario y equitativo de las comunidades cerca de la ZP									
Identificar y participar de mecanismos de financiamiento para la conservación y protección									
Investigación y turismo académico									
Mantener la protección de nacientes de agua									
Potenciar los beneficios económicos relacionados al turismo									
Promover el uso racional de los recursos naturales									

Promover la protección de la flora y fauna, y sus procesos									
Proteger la biodiversidad									
Proteger la fauna, especialmente, especies endémicas, amenazadas, depredadores grandes y grandes mamíferos									
Uso de senderos									

VIII. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE ACTORES

En las consultas y diálogos sostenidos se identificaron tres grandes grupos de actores multisectoriales: ONG, entidades privadas y entidades públicas. Se reconoce a la vez que los actores clave dentro de la ZPAM lo constituyen un grupo muy reducido integrado por la ACM, CCT, SINAC y unos cuantos finqueros privados.

A continuación se ofrece una breve descripción de estos actores y una reseña de su relevancia en el proceso de elaboración y posterior implementación del PGM para la ZPAM.

1. ACTORES PRINCIPALES

Asociación Conservacionista Monteverde (ACM): Organización civil, sin fines de lucro y de Utilidad Pública según decreto 33632-J. Su misión es “conservar, preservar y rehabilitar ecosistemas tropicales y su biodiversidad”. La organización fue creada en 1986 por un grupo de vecinos locales (Monteverde) impulsados por la conciencia conservacionista.

La ACM cuenta con 60 asociados activos. La composición de sus socios en cuanto a nacionalidades, formación, y principios filosóficos es diversa, lo que ofrece una riqueza a la organización.

Desde sus inicios, la ACM ha tenido como principal proyecto la adquisición de tierras para la conservación. Así, por ejemplo, con el aporte de cientos de personas de más de 44 países, se creó el Bosque Eterno de los Niños (BEN), la reserva privada más grande del país con un área de 22.600 hectáreas.

La ACM tiene un total de 18,447 ha dentro de la ZPAM, siendo la entidad propietaria de la mayor cantidad de terrenos dentro de esta ASP. Su larga historia de presencia y trabajo en pos de la conservación y protección de los recursos naturales, así como su labor en comunidades como Pocosol, La Tigra, Monteverde, entre otras. La ACM cuenta con un sistema de monitoreo del ASP que beneficia el manejo de la ZP.

Centro Científico Tropical (CCT): Organización privada y sin fines de lucro que fue creada en el año 1962 con el fin de promover el uso sostenible basado en la ciencia de los recursos naturales. El CCT es la primera organización ambiental de Costa Rica.

Desde 1972, el CCT ha sido dueño y ha administrado la Reserva Biológica del Bosque Nuboso de Monteverde (RBBNM), una de las primeras reservas biológicas privadas de América Latina. La Reserva incluye más de 4,000 hectáreas de bosque de elevación intermedia en la Cordillera de Tilarán, y es considerada un modelo de gestión de área protegida en el ámbito global. Las prioridades principales de esta reserva son la conservación, la investigación, la educación ambiental, y el ecoturismo.

El CCT y la RBBNM son de vital importancia para la ZPAM, pues, forman parte de la zona y su masa boscosa representa un total de 4,092 ha dentro del ASP. Asimismo, cuentan con recursos técnicos y financieros que facilitan el buen manejo de los recursos naturales, integrando actividades de educación ambiental, ecoturismo e investigación.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC): Es una dependencia del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones(MINAET), creado mediante el artículo 22 de la Ley de la Biodiversidad N° 7788, de 1998.

El SINAC posee personalidad jurídica instrumental, y ejerce sus funciones como un sistema de gestión y coordinación institucional, desconcentrado y participativo, que integra las competencias en materia forestal, vida silvestre, áreas protegidas y la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales del país.

Territorialmente, el SINAC está dividido en once áreas de conservación, en donde se interrelacionan actividades tanto públicas como estatales y se buscan soluciones conjuntas, orientadas por estrategias de conservación y desarrollo sostenible de los recursos naturales. Una de éstas es el Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT), la cual en su extensión político-administrativa abarca parte de 10 cantones y 32 distritos de las provincias de Guanacaste, Alajuela y Puntarenas. De toda la extensión territorial del ACAT, 24.84 % lo constituyen áreas silvestres protegidas, 28.81 % son corredores biológicos y el porcentaje restante corresponde al área de influencia.

El SINAC es propietario de la **Reserva Bosque Nuboso Santa Elena**, la cual tiene 301 ha dentro del territorio de la ZPAM. Esta reserva es administrada por el Colegio Técnico Profesional de Santa Elena.

El SINAC es la entidad responsable del buen manejo de la ZPAM. En la actualidad, no cuenta con los recursos necesarios para un manejo eficaz, pero su fortalecimiento, presencia y apoyo en términos de protección, regulación, monitoreo y conservación son esenciales para una buena y real implementación del PGM.

Propietarios de fincas privadas no vinculadas a la ACM ni al CCT: Este es un grupo de particulares que tienen registrados a su nombre una cantidad de terreno equivalente aproximadamente al 20% de territorio total del ASP. Una gran parte de estos propietarios ha sido identificada y categorizada según la información catastral. Sin embargo, hace falta profundizar el análisis del estado catastral de unas 1,723 ha aproximadamente. El anexo I ofrece información sobre los propietarios privados que han sido identificados.

2. ACTORES SECUNDARIOS

Este grupo de actores está integrado por organizaciones y propietarios que ya sea por sus actividades de conservación, sus intereses o por ser propietarios de terrenos, pueden tener algún tipo de influencia en el proceso de implementación del PGM.

El grupo de actores secundarios está integrado por:

- Asociación Instituto Monteverde
- Bosqueeterno S.A.
- Centro Soltis para la Investigación y Educación
- Fundación Conservacionista Costarricense
- Instituto Costarricense de Electricidad

- Parque Nacional Volcán Arenal
- Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes
- Universidad de Georgia

Asociación Instituto Monteverde (IMV): El Instituto Monteverde fue establecido 1986, es una organización sin fines de lucro dedicada a promover el desarrollo sostenible a través de la educación, la investigación aplicada y programas comunitarios. Entre sus iniciativas están el manejo integrado del recurso hídrico, la reforestación y conservación de bosque, la planificación y estudios de suelos, el desarrollo local, el turismo educativo, la salud comunitaria, entre otras.

El MVI, por ofrecer una excelente combinación de acciones académicas y de inversión socio-comunitaria, es una organización clave al momento de involucrar a una gran diversidad de actores en torno a un objetivo común. El MVI combina la investigación aplicada, el intercambio académico procesos de desarrollo comunitario y de desarrollo sustentable.

Bosqueeterno S.A. (BESA): Establecida en agosto de 1974 por miembros de la comunidad cuáquera, BESA protege más de 500 ha de bosque con el objetivo de conservar la biodiversidad y asegurar la integridad ecológica de nacientes. BESA tiene un acuerdo de renta-cooperación con el CCT, estipulado para unos 90 años a partir del año 1975. Dicho acuerdo se revisa cada 5 años y el mismo busca facilitar las actividades de conservación en los terrenos que son propiedad de BESA, a la vez que permite y fomenta actividades de investigación y visitas organizadas por el CCT. Asimismo, BESA ha permitido la instalación de torres de telecomunicación en el Cerro Amigos. Estos acuerdos de arrendamiento han contribuido a que la organización genere recursos económicos que han servido para financiar proyectos orientados a la conservación de los recursos naturales, la educación ambiental, la investigación, y la mejora de los servicios de agua, especialmente en la zona de Monteverde (Burlingame 2014).

BESA es una organización que está abierta a colaborar con todas las iniciativas orientadas a la preservación de la biodiversidad y la protección de nacientes de agua. Sus miembros han sido activos en actividades de fomento a la investigación y reforestación y conservación de los recursos naturales. BESA puede ser un aliado clave en apoyo a la implementación del PGM para la ZPAM, no solo en su calidad de propietario, sino también por la visión y misión que mantiene como organización.

Centro Soltis para la Investigación y Educación - Texas A&M (Centro Soltis): Establecido en 2009, su objetivo principal es apoyar la investigación e iniciativas educativas, con énfasis en los programas internos de su organización madre y con una proyección hacia toda Centroamérica. Sus facilidades incluyen laboratorios especializados que apoyan el desarrollo de estudios académicos y la investigación aplicada.

El Centro Soltis ofrece una gran oportunidad para el análisis e investigación de los tipos de bosques y demás recursos naturales dentro de la ZPAM. Por sus características, puede ser un aliado relevante para lograr acuerdos con otras instituciones similares en beneficios de las acciones de investigación y desarrollo para el ASP.

Fundación Conservacionista Costarricense (FCC): Organización dedicada a la protección del hábitat en la vertiente Pacífica de Costa Rica, especialmente en la zona de Monteverde. Fue fundada en el 2002 por un grupo de biólogos y en la actualidad se enfoca en proteger, restaurar y conectar el hábitat tropical. La FCC trabaja a través de compras directas de terrenos, la creación de refugios de vida silvestre, facilidades de conservación, la articulación e implementación de acuerdos interinstitucionales y asistencia técnica a cooperativas, propietarios, y educación ambiental. Entre sus esfuerzos de reforestación, protección y conservación, FCC ha creado tres viveros con más de 35,000 arbolitos para la reforestación de nacientes y áreas riparias en el Corredor Biológico Pájaro Campana.

La FCC ha jugado un papel fundamental en las iniciativas de reforestación, conservación y organización para la protección de nacientes en la zona de Monteverde. Por contar con un grupo especializado sus aportes técnicos puede ofrecer una plataforma de apoyo para la buena gestión de la ZP.

Instituto Costarricense de Electricidad (ICE): Institución estatal autónoma creada por el Decreto - Ley No.449 del 8 de abril de 1949, con el fin de fortalecer el acceso a servicios eléctricos en el país. El 1963, su enfoque se expandió para incluir los servicios de telecomunicaciones.

Por su importancia y sus servicios, el ICE cuenta con una presencia muy relevante en la ZP, pues, gran parte de su generación energética depende de la salud ambiental de la zona y muy particularmente de la protección del recurso hídrico, la conservación de bosques, entre otros.

Además, el ICE aparece referenciado como potencial propietario de algunas de las fincas identificadas como privadas en la parte noroeste de la ZPAM. Esto fortalecería el rol del ICE en su participación como actor relevante en los procesos de gestión del ASP.

Parque Nacional Volcán Arenal (PNVA): Fue creado el 30 de setiembre de 1991 mediante el Decreto Ejecutivo No. 20791-MIRENEM; su extensión territorial fue redefinida y ampliada por medio de los Decretos Ejecutivos No. 21197-MIRENEM del 23 de abril de 1992 y el No. 23774-MIRENEM del 22 de noviembre del 1994.

El PNVA se localiza dentro del Área de Conservación Arenal Huertar Norte, en el norte del país y abarca una extensión de 12.080 ha. Específicamente, está situado entre el pie de monte de la Cordillera de Tilarán y las Llanuras de San Carlos, con una variación altitudinal que va desde los 400 a los 1.755 m.s.n.m. Se caracteriza por el majestuoso Volcán Arenal, cuyo cono se levanta a tan solo 17 km al noroeste de La Fortuna. Desde 1968 ha estado en actividad permanente.

El PNVA colinda al sur con la Zona Protectora Arenal-Monteverde, de aquí su relevancia para ser considerado dentro de los actores secundarios, pues, junto con la ZPAM y la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes constituye una vasta región de conectividad ecosistémica.

Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (RBAMB): Inicialmente concebida en 1975 mediante el Decreto Ejecutivo No. 4960-A como Reserva Forestal de San Ramón, fue redefinida como RBAMB en el año 1993 por medio del decreto No. 7354 del 10 de agosto de 1993. Esta reserva tiene una

extensión de 7,800 ha y se ubica en la parte sureste de la Cordillera de Tilarán, colindando en al norte y al oeste con la ZPAM.

La RBAMB es administrada conjuntamente por el SINAC, representado por el Área de Conservación Cordillera Volcánica Central, y la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica (SINAC (b) n.d.).

Universidad de Georgia (UGA): Universidad estadounidense establecida en la zona en el 2001. Su campus ofrece estudios multidisciplinarios, incluida la inmersión cultural en la zona de San Luis. UGA colabora con organizaciones locales y universidades nacionales para el desarrollo de investigación en beneficio de la zona.

UGA, además de ser una entidad con parte en una pequeña parte dentro de la ZP, tiene una facilidad para articular proyectos de investigación lo que puede ser una gran oportunidad para responder a las necesidades de investigación asociada al manejo de la ZPAM.

3. ACTORES TERCARIOS

Este conjunto de actores está integrado por las comunidades, organizaciones y entidades públicas y privadas que sin tener presencia dentro del territorio de la ZPAM, tienen un vínculo con ésta y están interesados en su conservación.

a. Organizaciones No Gubernamentales y Coaliciones

Asociaciones de Desarrollo: Las asociaciones de desarrollo de las distintas comunidades en la zona de amortiguamiento de la ZPAM son clave en los esfuerzos de diseminación de información, prevención de fuegos forestales, conservación y protección de los recursos naturales. En la mayoría de las asociaciones que han participado en los encuentros y consultas realizadas, se ha visto un gran entusiasmo por conocer más sobre las iniciativas del PGM, pues, en el pasado estas organizaciones no necesariamente han sido informadas e involucradas en el desarrollo y manejo del ASP.

Entre estas asociaciones están:

- Asociación de Desarrollo de Bajo Caliente
- Asociación de Desarrollo Integral de Cedral
- Asociación de Desarrollo Integral de San Luis
- Asociación de Desarrollo Integral de La Tigra
- Asociación de Desarrollo Integral de San José de la Tigra
- Asociación de Desarrollo de Santa Elena

Una lista más detallada de las principales Asociaciones de Desarrollo a considerarse se muestra en el anexo II.

Corredor Biológico Pájaro Campana (CBPC): El CBPC, oficializado en el 2008 por el ACAT, es una alianza multisectorial de actores comunitarios y organizaciones que promueve acciones para la

protección de la biodiversidad, la conectividad entre ecosistemas, el uso racional de los recursos naturales y el desarrollo solidario y equitativo de las comunidades humanas que habitan el corredor biológico. En este sentido, el CBPC se compone de sub-concejos locales y entre sus proyectos se destacan la reforestación de nacientes y áreas riparias, la planificación para la instalación de pasos de fauna y la promoción del turismo rural.

El CBPC es instrumental para la ZPAM, pues, su campo de acción y estrategia de trabajo comunitario y organizacional pueden ser clave para la buena implementación del PGM.

Corredor Biológico Lago Arenal Tenorio (CBLAT): Ubicado en la cuenca del Lago Arenal – Tenorio, cuenta con una extensión de 33,855 ha. La mayor parte de su territorio se encuentra en el cantón de Tilarán, en Guanacaste, y el resto de su superficie pertenece al cantón de San Carlos en la provincia de Alajuela. El objetivo principal del CBLAT es proveer la conectividad entre los parques nacionales Volcán Arenal y Volcán Tenorio.

Una pequeña parte del CBLAT entra en la ZPAM, pero su importancia para ser considerado dentro del grupo de actores terciarios radica en la potencial sinergia que puede existir en cuanto a los esfuerzos de conservación y el trabajo directo con comunidades interesadas en la protección de la biodiversidad y la conectividad ecosistémica (SINAC (c) 2014).

Fondo Comunitario Monteverde (FCM): Fundado en el 2013, el FCM se enfoca en proveer asistencia financieras a pequeños proyectos de desarrollo local, conservación, educación y cultura. Sus iniciativas buscan responder a las prioridades identificadas por las comunidades y su financiamiento viene de donaciones, incluido su programa de filantropía viajera.

El FCM es una entidad joven pero con un gran potencial de expansión. Para la ZPAM esta organización puede servir de apoyo en el desarrollo de iniciativas de educación ambiental y desarrollo local asociado a la protección de la ZP.

b. Sector Privado

Cámaras de Turismo:

- **Catuzon – Asociación Cámara de Turismo de la Zona Norte:** Organización comunitaria sin fines de lucro que promueve las actividades turísticas en la Zona Norte. Con un total de 35 empresas miembros, ésta organización tiene presencial la región de La Fortuna, con un impacto en la zona de amortiguamiento de la ZPAM. Es un potencial aliado en la concreción y seguimiento del PGM ya que están interesados en la promoción de actividades ecoturísticas y de turismo sostenible.
- **Cámara de Turismo de Monteverde:** Fundada en el 2002 y ubicada en la comunidad de Santa Elena, la Cámara de Turismo de Monteverde es una organización que engloba a los proveedores de las empresas turísticas de la zona de Monteverde, incluidos los guías turísticos. Con marcado interés en mejorar las infraestructuras de acceso a Monteverde, proveer espacios para mejorar la seguridad y la capacidad laboral del sector turístico; a la

vez, ésta organización se muestra abierta a trabajar y apoyar las actividades de conservación de los recursos naturales de la zona.

- **Asociación de Turismo Rural de Cedral:** Enfocada en promover el desarrollo ecoturístico de la zona de Cedral y comunidades aledañas. Este grupo es pequeño y está en fase de desarrollo. Su presencia en la zona de amortiguamiento de la ZPAM y de la Reserva Biológica Manuel Alberto Brenes le convierte en un aliado muy particular para las actividades y estrategias de protección de ambas ASP.

Consortio de Nacional de Empresas de Electrificación de Costa Rica R. L. (Coneléctricas R.L.): En 1989 las cuatro cooperativas de electrificación rural existentes en el país decidieron aunar esfuerzos y formar una nueva cooperativa bajo el consorcio conocido como Coneléctricas R.L., el cual está enfocado en la generación de electricidad, a la vez que promueve la protección ambiental.

Coneléctricas R.L. tiene una fuerte presencia en las comunidades del distrito de San Isidro de Peñas Blancas, cantón de San Ramón y muy específicamente en la comunidad de Pocosol donde cuenta con un proyecto hidroeléctrico. Por encontrarse en relación directa con los usos y beneficios de la ZP, Coneléctricas R. L. ha de ser considerado para crear una relación sinérgica en beneficio del PGM de la ZPAM.

Finca Luna Nueva: Finca, eco-lodge y centro de conferencia. Está ubicada en San Isidro de Peñas Blancas y es una empresa dedicada a la agricultura orgánica y la conservación. Desde la Finca Luna Nueva se promueven y apoyan diversos proyectos de conservación, ellos participan activamente en las actividades y estrategias de conservación realizadas por el Bosque Eterno de los Niños (ACM), y en la actualidad están promoviendo la investigación y las buenas prácticas de agricultura biodinámica.

Rancho Margot: Finca – hotel que combina la producción de agricultura orgánica, el turismo, la educación y el desarrollo local. Ubicada en la Zona de El Castillo, Rancho Margot cuenta con una propiedad de 400 ha, las cuales ha buscado reforestar para restaurar la gran diversidad biológica de la zona. Rancho Margot es una empresa aliada a las estrategias de conservación y preservación de la naturaleza, y por su interés marcado en el desarrollo local sostenible, se perfila como un aliado clave en las estrategias de apoyo al PGM para la ZPAM.

c. Sector Público

Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL): Establecida en 1941, es una entidad pública registrada como Sociedad Anónima y es la principal empresa distribuidora de electricidad del país, abarcando su área de servicio unos 907 km², donde registra una electrificación total del 99.98% y una gestión comercial del 46% del mercado eléctrico costarricense. La CNFL promueve acciones de manejo sostenible de cuencas y conservación de bosque y es un miembro activo del Corredor Biológico Pájaro Campana.

CNFL es un aliado importante, pues, tiene gran experiencia de cooperación e inversión en las comunidades para la preservación de los recursos naturales, particularmente bosques y agua. Además, el conocimiento técnico de la CNFL puede ser relevante para el análisis de impacto de los proyectos de generación eléctrica con presencia en la zona.

Ministerio de Educación Pública (MEP): Órgano que ofrece, regula y facilita los proceso de educación pública a nivel nacional.

Con presencia en todas las comunidades asociadas a la ZPAM, el MEP puede ser un aliado único para la promoción de la educación ambiental y acciones comunitarias de cara a la conservación.

Municipalidades: Las municipalidades son parte importante la promoción de la conservación, el cuidado y buena gestión del ASP. Dentro del grupo de gobiernos locales en la zona de influencia de la ZPAM tenemos las siguientes municipalidades y concejos municipales:

- Municipalidad de La Fortuna
- Municipalidad La Tigra
- Municipalidad de Peñas Blancas
- Municipalidad de Pocosol
- Municipalidad de San Ramón
- Concejo Municipal del Distrito de Monteverde
- Concejo Municipal de Quebrada Grande
- Concejo Municipal de Tronadora

Todas estas organizaciones de gobierno local muestran interés en apoyar las estrategias de protección del ASP.

Universidad de Costa Rica (UCR): Creada mediante la Ley no. 362 de 1940, la UCR es una de las principales universidades públicas del país que conduce investigaciones relevantes. Su capacidad de acción en áreas diversas le convierte en un aliado importante para las acciones de conservación.

La UCR tiene una presencia y juega un rol importante en la administración de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, la cuál colinda con la ZPAM. En tal sentido, es importante tener una relación de colaboración en beneficio de la buena gestión y manejo de ambas ASP.

Universidad Nacional (UNA): Establecida como universidad en 1973, la UNA representa una de los centros de estudios superiores más importantes con los que cuenta el país. Su presencia en la ZPAM ha estado relacionada con iniciativas de investigación y su más reciente aporte ha consistido en el desarrollo del mapeo para la Iniciativa de Bioregión Arenal – Monteverde.

Finalmente, el cuadro 8 presenta el mapa de interés e influencia de estos actores relevantes en el proceso de elaboración del PGM para la ZPAM. Los actores en el cuadrante 3 representan

aquellos actores prioritarios para el PGM, los que aparecen en el cuadrante 2 son importantes per tienen limitada influencia en la ZPAM. Esto no implica que no puedan involucrarse más y tener un papel de mayor relevancia. No se han identificado actores en los cuadrantes 1 y 4, pues, todos los actores consultados presentan algún tipo de interés o influencia en la ZPAM, incluido su plan de manejo.

Cuadro 8. Clasificación de actores por su influencia e interés en la ZPAM

		Mucha Influencia				
		4		3	<ul style="list-style-type: none"> ACM BESA CCT SINAC Fincas privadas dentro del ASP 	
Poco Interés		1		2	<ul style="list-style-type: none"> Cámaras de Turismo Centro Soltis CNFL CBPC Finca Luna Nueva FCC ICE Municipalidades Rancho Margot UCR UNA 	
		Poca Influencia				
				Mucho Interés		

IX. PROPUESTA DE PLATAFORMA DE DIÁLOGO

La ZPAM es una vasta extensión geográfica que cuenta con una gran diversidad de comunidades en su entorno. En estas comunidades existe una serie de actores que pueden ser fácilmente aglutinados de acuerdo a sus intereses, prácticas y características principales. Se considera que una buena plataforma de diálogo en el proceso de elaboración del PGM tiene que tomar en cuenta, en cuanto sea posible, el mayor número de actores representados, pues, esto hará más robustas las iniciativas y estrategias de implementación de dicho plan (Alfonso, García and Jiménez 2011). A la vez, se reconoce que los actores clave con incidencia directa en la ZPAM lo componen un grupo reducido de entidades públicas y privadas, y un grupo de propietarios privados.

La estrategia de plataforma de diálogo aquí presentada busca asegurar un proceso de inclusión social y participativo, de manera que los actores involucrados no sean ajenos a las acciones definidas en el PGM que se espera desarrollar con su participación.

Para asegurar dicho proceso de inclusión, el equipo de implementación ha definido tres líneas de acción estratégicas, las cuales se complementan y buscan brindar un abordaje holístico al proceso consultivo en la elaboración del PGM. Estas líneas estratégicas, sus objetivos específicos, actividades y resultados esperados se describen en el cuadro no.9, y las mismas responden a los objetivos delineados en la primera reunión del Comité de Seguimiento, los cuales son:

- Presentar el proceso del PGM y validar los EFM, servicios ecosistémicos y amenazas.
- Presentar los principales resultados del diagnóstico y consultar la zonificación propuesta.
- Recibir insumos sobre las acciones y socios estratégicos para el cumplimiento de las estrategias propuestas.
- Presentar y realizar la consulta social del PGM.

Cuadro 9. Estrategia de plataforma de diálogo con actores

Línea Estratégica	Objetivo Específico	Actividades	Resultados Esperados
Consulta con actores relevantes independientes y/o especializados	Obtener y brindar información relacionada a la ZPAM y al proceso del PGM	Entrevistas con actores relevantes identificados Grupos focales (eje. Guardaparques, educadores ambientales, etc.	Información compilada y analizada en reportes de entrevista y reuniones con grupos focales.
Visitas a comunidades y encuentros con grupos locales	Sensibilizar a las comunidades sobre el proceso del PGM y la ZPAM. Obtener y ofrecer información relevante para la elaboración del PGM y consultar a las comunidades sobre dicho plan	Visitas a comunidades Talleres sobre el PGM y su proceso	Información compilada y sistematizada con base en las visitas y talleres. Actores involucrados y comprometidos en el proceso del PGM.
Talleres regionales de consulta, construcción participativa y validación de resultados (EFM)	Socializar, consultar y validar la información obtenida en la elaboración del PGM	Talleres / encuentros regionales con grupos diversificados clave.	Información validada e incorporada en el PGM. Realizada consulta social del PGM. Actores involucrados y comprometidos en el proceso del PGM.

X. CONCLUSIÓN

La Zona Protectora Arenal Monteverde se caracteriza por ser un área silvestre protegida cuya cobertura boscosa asciende a más del 95% de su territorio. Alrededor del 80% de las 28,314 ha que integran ésta ZP, está administrado por tres grandes entidades. Estas son, en orden de importancia según la tenencia de la tierra: la Asociación Conservacionista de Monteverde, con un total de 18,447 ha dentro de la zona protectora, el Centro Científico Tropical, con 4,092 ha, y el SINAC con 296 ha. El resto del territorio de la zona protectora pertenece a finqueros particulares, quienes en su conjunto son propietarios de unas 5,478 ha aproximadamente. De aquí a que esta sea el ASP del país con mayor participación de iniciativas privadas, constituyendo esto un escenario muy particular para la coordinación público-privada en el área de conservación.

Por su alta diversidad biológica, la ZPAM es un atractivo para organizaciones enfocadas en la investigación, conservación y protección de los recursos naturales. Esta ASP es un escenario importante para instituciones académicas, nacionales e internacionales; grupos conservacionistas e individuos particulares interesados en conocer, estudiar y potenciar la integridad ecosistémica de esta gran masa forestal.

Otra característica relevante de la ZPAM es que ésta no cuenta con asentamientos humanos importantes dentro de su territorio. Todas las comunidades vinculadas a ésta ASP se encuentran en los alrededores de la misma, lo que puede representar un desafío para la coordinación y planificación de actividades relacionadas al manejo de la ZP, particularmente cuando no se cuenta con los recursos necesarios para dichas acciones.

Finalmente, existe una gran oportunidad para mejorar la coordinación de acciones conjuntas entre los actores clave asociados a la ZPAM. La articulación de un Plan General de Manejo debería apoyar dicha coordinación, fortaleciendo a su vez el rol del SINAC en el monitoreo de esta ASP. Esto implicaría una mejor estrategia del SINAC para actuar como ente rector y acompañar los procesos de conservación y protección de los actores principales.

REFERENCIAS

Alfonso, Cristina, Santiago García, and Alberto Jiménez. *Decidir juntos para gestionar mejor. Manual de planificación participativa en áreas protegidas*. Valencia: Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco, 2011.

Ander-Egg, Ezequiel. *Técnicas de Investigación Social*. 24a. Buenos Aires: Lumen, 1995.

Burlingame, Leslie. «Conservación en la región de Monteverde: contribución de las organizaciones conservacionistas.» In *Monteverde: Ecología y conservación de un bosque nuboso tropical*, edited by N. Wheelwright and N. Nadkarni, translated by Eugenio Vargas. Bowdoin's Scholars' Bookshelves, 2014.

Morgan, David L. *Focus groups as qualitative research*. Thousand Oaks, California: Sage Publications, 1997.

Romero, J.C. *Definición, manejo y desarrollo de zonas de amortiguamiento. Un estudio de caso en Costa Rica*. Turrialba: CATIE, 1989.

SINAC (a). *Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestre Protegidas de Costa Rica*. San José: SINAC, 2014.

SINAC (b). *Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes*. <http://www.sinac.go.cr/AC/ACCVC/rbamb/Paginas/default.aspx> (accessed June 3, 2015).

SINAC (c). *Corredor Biológico Lago Arenal Tenorio*. enero 2014. http://www.sinac.go.cr/corredoresbiologicos/documentacion/acat/cb_arenaltenorio.pdf (accessed julio 1, 2015).

UICN-GTZ. «Universidad Simón Bolívar.» *Universidad Simón Bolívar*. 2002. <http://prof.usb.ve/eyerena/Descargables/AmendEtAIPLANESdeMANEJOuicnGTZ2002.pdf> (accessed Mayo 1, 2015).

ANEXO I: Lista de propietarios privados dentro de la ZPAM

Propietarios	Número de plano	Bloque	Área (Ha)
Félix Castro Rodríguez	607268692001	001	526.189
Rosa María Aguilar Granados	-	012	297.283
Sociedad Anónima SIFEL	-	012	236.189
Hansjorg Weintz	502353161995	012	232.415
Zoila Emilia Aguilar Granados	502382241995	055	225.265
Ramón Arguedas Villegas	502336121995	054	164.143
Roy Canet Zamora	206788061987	072	148.671
Arturo Valverde Villalobos y Daniel Valverde Villalobos	205440141984	074	128.877
Ronaldo Hirsch Keibel y James Hirsch Keibel	205440151984	074	116.563
Carlos Luis Araya Ledezma	205707151999	070	114.659
Rosa María Aguilar Granados	-	012	103.393
Hugo Rojas Herrera	200940701993	080	92.241
Juan de Dios Santamaría	201351641993	081	87.733
Jonás González Ortiz y Jonás González Rodríguez	205440131984	080	78.062
Carlos Torre Rodríguez y Alejandro Torre Rodríguez	203629721996	075	73.463
José Luis Rojas	504918561998	012	59.852
Víctor Manuel González Loria y Rafael Ángel Sandoval Cordero	508196241989	056	55.871
Aurelio Rodríguez Pérez	-	071	55.650
Ibo Corrales Jiménez	200365571992	075	33.798
Carlos Luis Araya Ledezma	212702912008	070	32.930
Javier Rodríguez Gamboa	208250631989	080	29.205
Donald Montgomery Wood	607588941988	007	28.464
Hugo Campos Rojas	205421201984	072	28.399
Víctor Cerdas Duran	508845891990	056	26.581
Delsa Espinoza Miranda	509133691990	056	26.015
José María Corrales Herrera	205560551999	078	18.463
Neltume SA	200524001992	080	18.078
Víctor Manuel Badilla Ovares	208728271992	080	16.886
Gerardo Campos	205459371984	072	16.073
Guillermo Vindas Badilla	205395951984	072	16.052
Juan Rafael Badilla Araya	509565831993	054	13.316
José Manuel Duarte Badilla	208636891992	082	13.182
Gilberto Álvarez Badilla	208728261992	082	13.033
Banco Nacional de Costa Rica	209225952004	070	12.592
Coneléctricas RL	208630992003	078	11.854

Gerardo Porras González y José Alberto Molina Picado	505109791983	057	9.646
Tamarindo Los Sueños Telire S.A.	504298091981	002	8.636
Víctor Cerdas Duran	508845891990	056	7.988
Ganadera Loma Verde SA	208555592003	070	7.457
Álvaro Ulate y Claudio Fallas	200950721993	080	6.968
Bosqueterno SA	207628891988	081	6.734
UGA	615274232011	006	6.473
Damaris González/Jorge Fonseca Mata	512828622008	023	5.396
Paraíso de Monteverde SA	606889402001	007	5.259
José Miguel Quirós Murillo y Claudio Manuel López Porras	205163871983	069	5.228
Walter Martínez Rojas	500045251964	058	4.530
Cynthia Echeverría López	608863541990	019	4.480
Ipecacuana de la Fortuna SA	205805611985	080	4.090
Brígida Castro Pérez	200141821975	082	4.066
Gilberto Jiménez Badilla	208636961991	075	3.709
Rafael Ángel Arce Ugalde	200029271975	080	3.439
Donald Montgomery Wood Boxter	608143801989	007	3.364
Samuel Lee Chen/Guillermo Espinoza Miranda	500839011992	023	3.314
Eulalia Mariet Conejo Artavia/Rosa Ibeth Conejo Artavia	514190952010	023	3.255
Julio Antonio Alfaro Jiménez y Héctor Alfaro Jiménez	209065032004	079	2.946
Banco Improsa	215467522011	083	2.790
Michael Fogden y Patricia Fogden	604722331982	006	2.761
Susan Mary Hughes	601207771993	007	2.559
Raúl Quesada Mora	505398371999	023	2.254
Franklin Rodríguez Mora	208866791990	081	2.064
Arcadia de Monteverde	609395151991	007	2.023
Lidieth Brenes Jiménez/ Ramón de Jesús Ramírez Lobo	607981992002	019	1.816
Luis Ángel Marín Céspedes	208636951991	082	1.598
Osborne Cresson Shannon	-	007	1.474
Luis Trejos Sandoval	202305461995	077	1.370
Juan Luis Benavides Serrano y Flor María Benavides Serrano	205546361984	077	1.072
Edwin González Naranjo	606230381986	003	0.846
Eliodoro Arguedas González	208636881991	075	0.779
Mauricio Ramírez Badilla	608365442003	019	0.704
Joaquín González Rojas	509630131991	056	0.690

Eulalia Mariet Conejo Artavia/Rosa Ibeth Conejo Artavia	514754372011	023	0.665
Ovidio Zamora Arroyo	205814261999	075	0.665
Curi Cancha SA	609784772005	007	0.617
Álvaro Solano Soto	200134261975	082	0.516
Elio Araya Ledezma	209671731992	070	0.498
Fermín Barquero Rodríguez	505118121983	058	0.474
Asociación Cristiana de Comunicaciones	205700071999	079	0.430
Jovel Zamora Rodríguez	611179472006	019	0.410
El Rayo Solar del Sur SA	208572952003	080	0.401
Alban Moya Cubero	601252921993	004	0.358
Domingo Villalobos Rojas	601252931993	004	0.344
Walmar de San Luis SA	608399982003	019	0.276
Cesar Santamaría Hidalgo	211049002006	081	0.266
Rafael Leitón Méndez	609673342004	006	0.071
Francisco Gilberto Jiménez Camacho	208636901991	082	0.060
La Amistad SA	203507671979	069	0.056
Luis Fernando Arias Acuña	209394362004	069	0.031
Banco Improsa SA	215661402012	083	0.028
Víctor Manuel Gerardo Leitón Villalobos	612740362008	006	0.020
Jorge Céspedes Benavides	506497871986	056	0.019
Danilo Salazar Solórzano	609524761991	019	0.003
Leonel Arguedas Ramírez	509212191990	056	0.001

ANEXO II: Lista de Actores Identificados

Nombre	Vínculo – Organización	Información de contacto	
		Teléfono	Correo electrónico
ACTORES CLAVE			
Mark Wainwright	Presidente, ACM	8704-8883	markwainwright@racsa.co.cr
Julia Matamoros	Vicepresidente, ACM	8702-1571	juliamatamoros@gmail.com
Yúberth Rodríguez	Director Ejecutivo, ACM	2645-5003/8380-9897	yrodriguez@acmcr.org
Guiselle Rodríguez	Secretaria Ejecutiva, ACM	2645-5003	gisrodriguez@acmcr.org
Roberto Sánchez	ACM -Sector La Tigra		
Luis Solano Morales	ACM-Sector La Tigra	8370-3206	luiss@acmcr.org
Carolina	Educ. Ambiental, ACM -Sector La Tigra		
Carlos Hernández	CCT - RB Bosque Nuboso Monteverde	2645-5122/8833-1121	chernandez@cct.or.cr
Mercedes Díaz Herrera	CCT - RB Bosque Nuboso Monteverde	2645-5122	eduamb@cct.or.cr
Geiner Alvarado Huertas	CCT - RB Bosque Nuboso Monteverde	2645-5122/8601-6661	galvarado@cct.or.cr
Yoryineth Méndez Corrales	CCT - RB Bosque Nuboso Monteverde	2645-5122/ 8315-0407	ymendez@cct.or.cr
Celso Alvarado	SINAC - Área de Conservación Arenal -Tempisque		celso.alvaradom@sinac.go.cr
Miguel Jiménez	SINAC - Área de Conservación Arenal -Tempisque	2645-5693/8714-7786	miguel.js@costarricense.cr
Yaxine María Arias	Reserva Bosque Nuboso Santa Elena	8350-7432	administracion@reservasantaelena.org
Walter Bello	Reserva Bosque Nuboso Santa Elena	8994-6396	walterbv11@hotmail.com
OTROS ACTORES			
ASOCIACIONES COMUNITARIAS			
Ana Inés Cruz Jiménez	ASADA Cedral		Anairis9@costarricense.cr
Rosa Marín González	ASADA Cedral	2647-8215	
Miguel Jiménez Elizondo (fontanero)	ASADA Palmital	2647-8290	
Virgilio Brenes	ASADA San Luis	2645-8051 / 2645-7363 x105	virgilio@uga.edu
Aura Sandi Salazar	ASADA Santa Elena	8374-8934	aguapura@racsa.co.cr

Luis Salas Villalobos	Asociación Agroecológica de Bajo Caliente	2661-2137	
Marcos González Rojas	Asociación de Agroecoturismo rural de Cedral	2647-8053	gonzalrojas@yahoo.com
Luis Alberto Solano Morales	Asociación de Desarrollo Integral San José de la Tigra	8370-3206	luiss@acmcr.org
Ana Belli Ureña Jiménez	Asociación de Desarrollo de Bajo Caliente	8650-9327	
Gerardo Ledezma	Asociación de Desarrollo de Bajo Caliente	2661-5(6)415	
Norma Badilla Navarro	Asociación de Desarrollo de Cedral	2647-8065	
Sonia Villalobos Herrera	Asociación de Desarrollo de Cedral	2647-8207	
Noé Vargas	Asociación de Desarrollo de San Luis	8774-5332	
Margarita González	Asociación de Desarrollo de Santa Elena	2645-6670	
Margarita Salazar Méndez	Asociación de Desarrollo de Santa Elena	8314-4838	maguitosm@gmail.com
Daisy Jiménez	Asociación de Desarrollo Especifica de Cedral	2647-8114	
Gerardo Céspedes Rodríguez	Asociación de Desarrollo Integral de la Tigra	8355-4559	
Dulcelina Hernández	Asociación de Desarrollo Integral de Palmital	2647-8078 / 2639-8555	
Yimer Morales Zamora	Asociación de Desarrollo Integral San José de la Tigra	2468-8645/8326-4604	yimermz@hotmail.es
Isabel Retana Vargas	Asociación de Desarrollo Integral San José de la Tigra	8666-9073	isarv@hotmail.es
Gilberto Corrales	Asociación de Desarrollo Territorial Sostenible de Aranjuez	2639-1093	
Adalie Herrera Núñez	Asociación de Mujeres Artesanas	2647-8145	
Clara Molina Molina	Asociación de Turismo Rural Comunitario - Cedral	8658-7696 / 2647-8304	
Alex Días	Asociación de Turismo Rural Comunitario - Cedral	2647-8011 / 2647-8024	
Rosa María González	Asociación de Turismo Rural Comunitario - Cedral	2547-8215	
Eduardo Jiménez Moya	Comité Acueducto de Bajo Caliente	2661-6435 Marcilia 8914-1989	

MUNICIPALIDADES

Marvin Picado Araya (Síndico)	Concejo Municipal de Quebrada Grande		
Víctor Hugo González Sáenz	Concejo Municipal de Tronadora		
Francisco Vargas Leitón (Intendente)	Concejo Municipal del Distrito de Monteverde	2645-6909	munimonteverde@ice.co.cr
María Elena Corrales Barquero	Concejo Municipal del Distrito de Monteverde	2645-5264/8386-0561	

José Francisco Ramos Alvarado	Municipalidad de la Fortuna	8720-1313	
Nehismy Fabiola Ramos Alvarado	Municipalidad de la Fortuna	2469-2014	
Magally Alejandra Herrera Cuadra	Municipalidad de La Tigra	2468-5858	
Eliecer Chacón	Municipalidad de Peñas Blancas		Echacon1409@gmail.com
Omer Salas Vargas	Municipalidad de Pocosol	2477-7386	
Mercedes Moya Araya (alcaldesa)	Municipalidad de San Ramón		mmoya@sanramon.go.cr
Oficina de Recursos Naturales	Municipalidad de San Ramón	2456-9411	

FINCAS

Guillermo Vargas	Life Monteverde – Consorcio Varsan	8366-4292	lifemonteverde@gmail.com
Enrique Castegnaro	Finca La Toscana	2469-1431/8386-4501	enrique@costaricafruitcompany.com
Patricia Segovia	Finca La Toscana	2282-7362/8311-1808	Pspatricia370@gmail.com
Ana Gabriela Hindelang	Finca La Toscana	8839-9868	anah@gmail.com

ASOCIACIONES CONSERVACIONISTAS

Francisco Burgos	Asociación Instituto Monteverde		direccioncic@mvinstitute.org
Randy Chinchilla	Asociación Instituto Monteverde	2645-50503	cbpajarocampana@gmail.com
Debra Hamilton	Asociación Instituto Monteverde		debrahamilton@mvinstitute.org
Carlos Guindon	Asociación Instituto Monteverde		cguindon5@gmail.com
Fern Perkins	Asociación Instituto Monteverde		mvi@mvinstitute.org
Andrea Albertin	Asociación Instituto Monteverde		aralbertin@gmail.com
Richard Trostle	Bosqueeterno S.A.	8718-3749	rstrostle@hotmail.com
Celia Harvey	Conservation International		c.harvey@conservation.org
Katy Van Dusen	Fondo Comunitario Monteverde	2645-5098	katyvandu@gmail.com
Justin Welch	Fondo Comunitario Monteverde	8313-0799	justin.welch.cr@gmail.com
Evelyn Casares	Fundación Conservacionista Costarricense	8329-4851	casaresevelyn@gmail.com
Debra Hamilton	Fundación Conservacionista Costarricense	8707-7014	fccmonteverde@gmail.com

Steve Mahfood	Nature Conservancy	Stevemahf@gmail.com
Willow Zuchowski	ProNativas	
Fabricio Camacho	Unviersidad de Georgia	fabricio@uga.edu

OTRAS ORGANIZACIONES

Mari Wadsworth	Radio Comunitario Monteverde	mari.monteverde.fm@gmail.com
Ariel Poltronieri	Radio Comunitario Monteverde	arielpj@gmail.com

SECTOR PUBLICO

Ángel Guevara	Área de Conservación Arenal-Tenorio		angel.guevara@sinac.go.cr
German Aguilar	Área de Conservación Arenal-Tenorio	8862-6923	gagaguilar66@gmail.com
Orlando Valverde	Área de Conservación Pacífico Central		
Ana Yanci Jiménez	Área de Conservación Pacífico Central		
Abdalab Brais	Compañía Nacional de Fuerza y Luz	8871-0314 (AB)	abrais@cnfl.go.cr
Francisco Vargas Leitón	Concejo Municipal de Distrito Monteverde	2645-6906/8719-4736	fvargasleiton@gmail.com
Esteban Segura Vega	Dirección Cultura/Ministerio Cultura	2469-2629/832-9508	zonanorte@cultura.cr
Ronald Sánchez	UCR-Sede Occidente- RB Alberto Manuel Brenes	2200-5757 (Estación) / 2511-7020 (Oficina)	
Víctor	UCR -Sede Occidente- RB Alberto Manuel Brenes	8316-4586	

SECTOR PRIVADO

Tom Newmark	Luna Nueva	2468-4006/8438-6245	tnewmark@tnewmark.com
Juan Sostheim	Rancho Margot	8911-2108	jsostheim@ranchomargot.org
Liz Grieco Curringham	Rancho Margot	8312-8043	liz@rancgomargot.org
Rafael Arguedas	Cabañas Los Pinos		rafael@lospinos.net
Pedro Belmar	Belmar	2645-5201 ext 204	
Hotel Trapp Family Lodge Sky Adventures	Andrés Trapp Fernando Valverde		fernandovs@skytrek.com

Víctor Hugo Quesada	Arenal Ecozoo (Serpentario)	2479-1059/2479-1058	info@arenalecozoo.com
INVESTIGADORES			
Luisa Morena Scott	Aves-cambios Climáticos		jilgueroluisa@gmail.com
Richard LaVal	Bat Jungle		rklaival@gmail.com
Ricardo Guindon	Centro Científico Tropical - Aves		ricguindon@gmail.com
Alan Pounds	Centro Científico Tropical - cambios climáticos		j.alan.pounds@gmail.com
Karen Masters	Council on International Educational Exchange		karenmasters@gmail.com
Frank Joyce	Education Abroad Program		fjoyce@racsa.com
Carlos de la Rosa	Estación Biológica La Selva		
Eladio Cruz	Investigador	2645-5103 / 8804-7717	
Álvaro del Castillo Vega	Proyecto ASIS	2475-9121/8722-8282	alvaro@institutoasis.com
Edgardo Arévalo	School for Field Studies		earevalo@fieldstudies.org
Frank Joyce	Universidad de California - Instituto Monteverde		fjoyce@racsa.co.cr
Sofía Arce Flores	Universidad de California - Instituto Monteverde		sofia.costarica@gmail.com
Scott Connelly	Universidad de Georgia		scottcon@uga.edu
Alan Covich	Universidad de Georgia		
Rudolfo Dirzo	Universidad de Stanford		
Eugenio González	Universidad de Texas A&M Centro Soltis		egonzalez.soltis.center@tamu.edu
Alberth Humberto Rojas Carranza	Universidad de Texas A&M Centro Soltis	2461-9890/8930-7424	
Nalini Nadkarni	Universidad de Utah		
ESCUELAS			
	Alto de Cebadilla	26457352	
Dubán Quesada Muñoz	Altos de San Luis	26457327	
	Arancibia	26478353	
	Arancjuecito		
	Bajo Caliente	26615985	
	Bajo Córdoba	87806954	

Maruja Cascante Murillo	Bajos de San Luis	26458018
	Cañitas	26457276
	Carmen Lidia Castro	24680698
	Cedral	26478390
Yolanda Polanco	Centro Educativo Adventista	26455467
	Coopezamora	24750000
	El Abanico	24691675
	El Bosque	24798284
Debbie Galusha	El Progreso	24751609
	Los Amigos	26455530
	Fermín Rodríguez	24751893
Willis Cordero Jiménez	La Fortuna	24799157
	La Guaria	26471176
	La Lucha	24688912
	La Tigra	24688008
	Laguna	26398441
	las Nubes	26455357
	Las Ventanas	26478212
Adriángela Bermúdez Herrera	Lindora	26456254
	Los Criques	24689310
José A. Rodríguez Campos	Los Llanos	26455969
	Los Patios	26938192
	Montes de los Olivos	
	Ojo de Agua	26478333
	Palmital	26478113
Ludy Ulloa Loría	Pelayo Marcet Casajuan	26471075
	Procopio Gambia Villalobos	24810595

Leonel Aguilar Moreno	Pueblo Nuevo	24751317
	Rafael Arguedas	26455155
	Río Chiquito	
	San Francisco	24799916
	San Jorge Las Rocas	88324669
	San José	24688567
	San Martín Norte	26616427
	San Martín Sur	
	San Pedro	24689268
	San Rafael	24680855
Ana Lorena Blanco Quesada	Santa Elena	26455555
Jackeline Badilla Elizondo	Santa Rosa	26471900
	Valle Azul	24751354
	Viejo Arenal	
	Zapotál	

COLEGIOS

	C.T.P. La Fortuna	24799773
	C.T.P. Tronadora	26931066
Paul Alfaro Marín	C.T.P.S.E.	26455014
Yolanda Polanco	Centro Educativo Adventista	26455467
Ludy Ulloa Loría	IEGB Pelayo Marcet Casajuan	26471075
	La Tigra	24688031
Debbie Galusha	Los Amigos	26455530
	Rural de Cedral	26478375
	San Rafael	26456210
	Valle Azul	24751530

ANEXO III: Fotografías



Taller de sensibilización sobre el proceso del PGM, Cedral, Montes de Oro, 16 de abril de 2015



Taller de inicio del proceso para el PGM de la ZPAM, Monteverde, 23 y 24 de febrero de 2015