

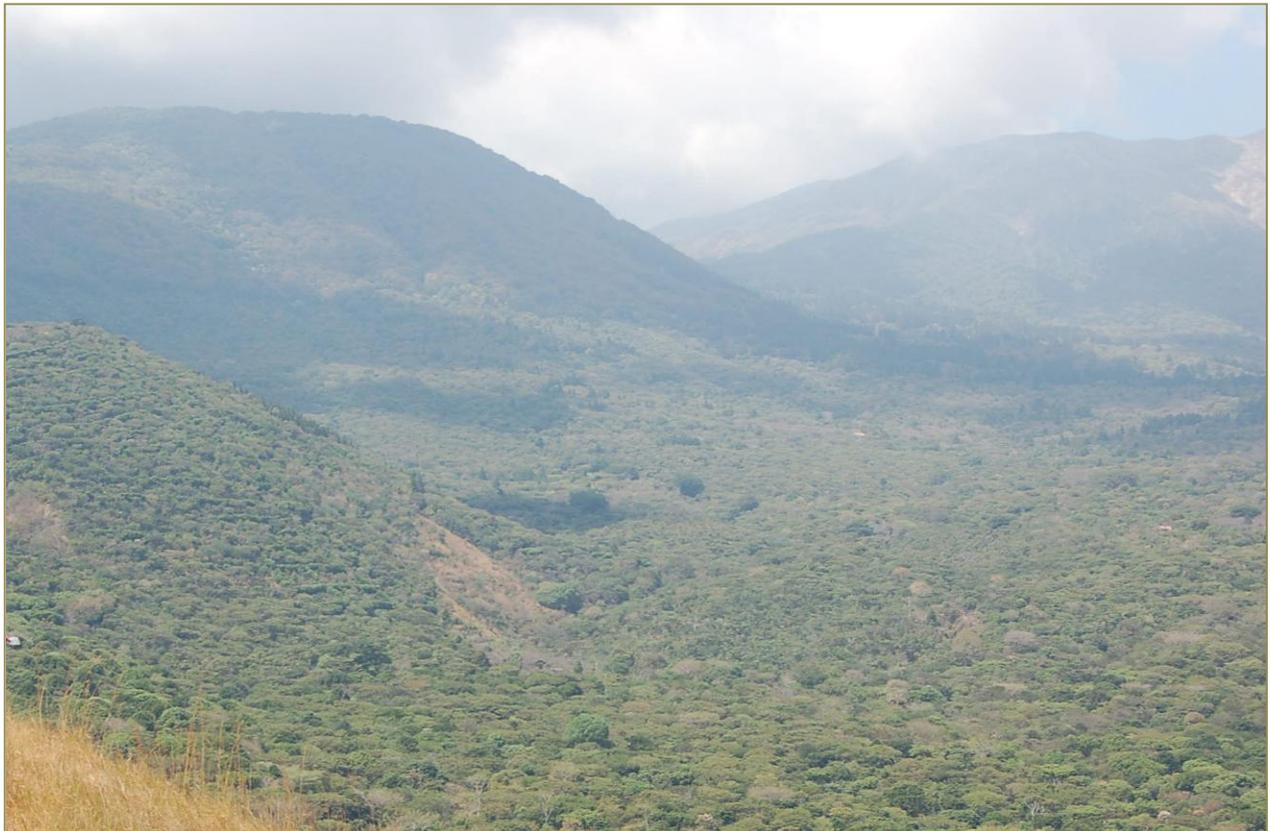


MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DIRECCION DE ECOSISTEMAS Y VIDA SILVESTRE
GERENCIA DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS Y CORREDOR BIOLOGICO

PLAN DE MANEJO DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS: SAN ISIDRO, LAS LAJAS Y LA PRESA

Municipios de Izalco, El Congo y Armenia. Deptos. de Santa Ana y Sonsonate

Categoría de Manejo: **MONUMENTO NATURAL**
(Monumento Natural San Isidro, Las Lajas y La Presa)



Contenido

Equipo Planificador	8
Resumen Ejecutivo	9
Introducción	10
CAPITULO I	11
Contexto Nacional	12
El Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la República de El Salvador	12
Corredor Biológico Nacional.....	15
Políticas y Normativa Ambiental	16
Políticas Ambientales	16
Normativa Nacional	17
Situación legal de las ANP.....	19
Convenios y Tratados Internacionales.....	20
CAPITULO II	22
Contexto Regional.....	23
II. Contexto Regional	23
División Política Administrativa	23
Rasgos Biofísicos.....	23
Contexto Medioambiental.....	23
Zonas de vida y Ecosistemas.....	23
Hidrología.....	26
Ríos Principales.....	26
Fisiografía.....	28
Volcanes Principales.....	28
Principales Cerros.....	28
Geología	31
Uso del Suelo	32
Rasgos Socioeconómicos	33
División Geopolítica	33
Índices de Pobreza.....	33
Actividad Económica	34
Rasgos Culturales	34
Región de Influencia.....	36
CAPITULO III	38
Diagnóstico y Analisis Biofísico y Social de la Unidad de Conservación	38
Rasgos Biofísicos	39
Ubicación Geográfica	39
Base legal para la Unidad.....	41
Clima.....	41
Específicamente en los sectores de El Teshcal se presentan las dos épocas de estación seca y lluviosa bien marcadas	42
Geología y Geomorfología.....	42

Topografía.....	44
Suelos	45
Tipos de suelo y clases agrícolas presentes en el ANP	45
Hidrogeología	46
Flora	48
Sector Bosque La Presa:.....	49
Sector de El Teshcal	50
Arbustos de las ANP	51
Teshcal.....	51
Bosque Las Lajas y La Presa	51
Hierbas	51
Pedregal San Isidro	51
Hierbas de los Bosques Las Lajas y La Presa.....	52
Orquídeas	53
Antecedentes	53
Orquídeas del Teshcal.....	53
Orquídeas del Bosque Las Lajas y Bosque La Presa.....	54
Bejucos	54
Bejucos del Sector Teshcal	54
Bejucos del Bosque Las Lajas y Sector La Presa	55
Cultivos principales y especies introducidas	55
Plantas Tóxico Venenosas	55
Fauna.....	57
Anfibios y Reptiles.....	57
Mamíferos.....	58
Aves	60
Especies Importantes para la Conservación	61
Anfibios y Reptiles.....	62
Entomofauna	63
Rasgos Socio económicos	64
Población	64
Aspectos socio económicos poblacionales	65
Servicios básicos	65
CAPITULO IV	80
Manejo y Desarrollo de la Unidad de Conservación	80
Misión Visión y Objetivos de manejo del ANP	81
Visión de las ANP	81
Misión de las ANP.....	81
Limitaciones y Aptitudes.....	81
Aptitudes	82
Significancia del área natural para definir los objetivos de manejo	83
Objetivos de manejo	85
Priorización de los objetivos de manejo.....	86
Relación de los objetivos identificados con los objetivos de manejo del SANP	87
Categoría de Manejo del Área Natural.....	88
Zonificación y Límites del Área Natural.....	91

Zonificación General o Externa:.....	91
Zona Núcleo o Unidad de Conservación que se tratará más adelante	91
Región de influencia y Zona de Amortiguamiento.	91
Zona de Amortiguamiento	91
Región de influencia.....	93
Estatus Internacional	94
Zonificación interna (específica)	95
Zonas Primitivas	95
Acciones permitidas	96
Acciones no permitidas	96
Zona de Uso Extensivo.....	97
Acciones permitidas	97
Acciones no permitidas	98
Zonas de Recuperación Natural	98
Acciones permitidas	98
Acciones no permitidas	99
Zona de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales	99
Acciones permitidas	99
Acciones no permitidas	99
CAPÍTULO V	101
Programas de Manejo de la Unidad de Conservación.....	101
Programas de Manejo	102
Programa para el manejo de la biodiversidad.....	102
Subprograma de investigación.....	102
Escenario actual.....	102
Escenario esperado	102
Subprograma de monitoreo de biodiversidad.....	104
Escenario actual.....	104
Escenario esperado	104
Subprograma para el Manejo de los Recursos Naturales	105
Escenario actual.....	105
Escenario esperado	105
Programa de Uso Público	107
Subprograma de Recreación y Turismo.....	107
Escenario actual.....	107
Escenario esperado	107
Subprograma de Educación Ambiental	108
Escenario actual.....	108
Escenario esperado	108
Subprograma Interpretación Ambiental del Patrimonio	110
Escenario actual.....	110
Escenario esperado	110
Programa de Manejo y Desarrollo de la Zona de Amortiguamiento	111
Subprograma de Educación y Promoción Ambiental	111
Escenario actual.....	111
Escenario esperado	111
Subprograma de manejo de los recursos naturales en la Zona de Amortiguamiento	112
Escenario actual.....	112

Escenario esperado	113
Subprograma para el desarrollo de Corredores Biológicos	114
Escenario actual.....	114
Escenario esperado	114
Programa de Operación y Administración	115
Subprograma de administración.....	115
Escenario actual.....	115
Escenario esperado	115
Prioridad: 1	116
Subprograma de control y vigilancia	116
Escenario actual.....	116
Escenario esperado	116
Subprograma de infraestructura y mantenimiento	117
Escenario actual.....	117
Escenario esperado	117
Subprograma de Gestión para la Sostenibilidad Financiera.	118
Escenario actual.....	118
Escenario esperado	118
Subprograma de Recursos Humanos.....	119
Escenario actual.....	119
Escenario esperado	120
Subprograma de Planificación y Evaluación de la Gestión	121
Escenario actual.....	121
Escenario esperado	121
Subprograma de Coordinación Interinstitucional	122
Escenario actual.....	122
Escenario esperado	122
Subprograma de Relaciones Públicas	123
Escenario actual.....	123
Escenario esperado	123
PROGRAMA INTEGRADO DE DESARROLLO (CRONOGRAMA Y COSTOS POR CADA PROGRAMA)	
1. Programa para el manejo de la biodiversidad	
Subprograma de investigación	
Subprograma de monitoreo ambiental	
1.3. Subprograma para el manejo de los recursos naturales	
Programa de Uso Público	
Sub programa de Recreación y Turismo	
2.2 Sub programa de Educación Ambiental	
Programa de Manejo y Desarrollo de la Zona de Amortiguamiento	
Subprograma de Educación y Promoción Ambiental	
Subprograma de manejo de los recursos naturales y desarrollo productivo en la zona de amortiguamiento	
Subprograma de desarrollo de corredores biológicos	
Programa de Operaciones y Administración	
Subprograma Administrativo.....	
Subprograma de Control y Vigilancia	
Subprograma de infraestructura y mantenimiento.....	
Subprograma de gestión para la auto sostenibilidad financiera	
Subprograma de Recursos Humanos.....	
Subprograma de Planificación y Evaluación de la gestión.....	

Subprograma de Coordinación Interinstitucional

Subprograma de Relaciones Públicas

Bibliografía Consultada

Indice de tablas

Tabla 1: número de Áreas Natrales Protegidas declaradas	13
Tabla 2: Número y extanción de ANP en el área de conservación Apaneca-ilamatepec	14
Tabla 3: superficie en cada una de las zonas de la reserva de la Biosfera apaneca ilamatepec	14
Tabla 4: porciones que conforman el área natural Monumento Natural	19
Tabla 5: indice de pobreza y desarrollo humano en el contexto regional	33
Tabla 6: órdenes y familias de insectos reportados en muestreo rápido en las ANP	63
Tabla 7: identificacion de la relacion entre objetivos de manejo del anp con los objetivos del sistema de áreas naturales protegidas del pais	88
Tabla 8: matriz comparativa de objetivos de manejo para la asignacion de la categoria de manejo	90

Indice de figuras

Figura 1: mapa de red hídrica y principales cuencas hidrográficas en el contexto regional	27
Figura 2: region de influencia	37
Figura 3: ubicación de las ANP Las Lajas, San Isidro y La Presa	39
Figura 4: mapa de formación geológica	43
Figura 5: áreas críticas de sensibilidad alta	72
Figura 6: áreas críticas de sensibilidad media	73
Figura 7: áreas críticas de sensibilidad baja	74
Figura 8: mapa de zonificación general (externa)	93
Figura 9: mapa de la reserva de biosfera apaneca- ilamatepec	94
Figura 10: mapa de zonificación interna (específica)	95

Equipo Planificador

Para el desarrollo de presente plan se contó con la participación de representantes de las siguientes instituciones:

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante la Licda. Patricia Alexandra Quintana y Lic. Carlos Figueroa

Fondo de Iniciativa para Las Americas, Mediante el Ing. Jorge Trejo Canelo

Alcaldía Municipal de El Congo, Sr. Isrrael Serrano

Alcaldía Municipal de Armenia al Ingeniero Luis Menéndez

Alcaldía Municipal de Izalco Licenciada Karla Toledo, Encargada de la Unidad Ambiental

Alcaldía Municipalidades de El Congo, Israel Serrano, encargado de la Unidad Ambiental

ASACMA, a su Directora Ejecutiva Arquitecta Ana Patricia Vásquez

Proyecto FIAES/ASACMA, Ingeniera María Isabel Morales

Técnico Víctor Manuel Rodríguez Medrano y la Licenciada Daysi Herrera, a los Licenciados Mauricio Ponce y Carlos Thomas

Apoyo

Asociaciones de Desarrollo Comunal ADESCO Divina Providencia, Don Jacinto Vargas

ADESCOSJUM, Don Pedro Linares

ADESCO El Guayabo, ADESCO San Juan las Minas, ADESCO La Presa, ADESCOLP, ADESCO Lago Vista, ADESCO María Auxiliadora, Comunidades La Palomera, Montebello, San Isidro, grupos de mujeres para la elaboración de artesanías y Cooperativas ATAI SI y La Presa,

Reconocimiento al Gobierno de España, representado por la Embajada de España y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) presente en nuestro país mediante la coordinación de Don Rafael García, por la cooperación técnica, financiera y logística sin la cual no hubiese sido posible obtener el presente documento.

Resumen Ejecutivo

Las estrategias de conservación como los procesos de planificación son documentos que debemos considerar como herramientas de gran importancia por su elaboración y contenido ya que los mismos permiten ordenar las ideas desde la perspectiva comunitaria como base del desarrollo de un Área Natural Protegida.

El presente documento se puede considerar entonces como la guía básica para el manejo, uso sostenible de los recursos naturales y por lógica una buena administración del Área Natural Protegida conocida comunmente como Complejo San Marcelino, formado para 3 porciones o Areas Naturales Protegidas: San Isidro, Las Lajas y La Presa. Este representa una herramienta elaborada en base a los aspectos técnicos, científicos, sociales y a realidades locales identificadas durante su elaboración. La categoría de manejo establecida es la de Monumento Natural.

El documento ha sido elaborado según los criterios y lineamientos metodológicos oficiales para formular planes de manejo establecidos por la Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), aprobadas en el año 2014.

Es un hecho que algunas singularidades presenta este plan de manejo, ya que en algunos momentos en el proceso se apegaron las metodologías a las particularidades y realidades locales existentes en el área.

El Plan de Manejo contiene un formato que describe las condiciones del Contexto a nivel Nacional, Regional y específicamente del área protegida, los objetivos de manejo del área, la categoría de manejo establecida, la zonificación, los programas y subprogramas de manejo, las estrategias, metas y normas que dispondrán la ejecución de un manejo y gestión en dicha área.

Para una eficaz estrategia de planificación que permita un exitoso manejo del Complejo se ha tomado en cuenta estratégicamente la participación comunitaria ya que se han involucrado a los actores locales desde la formulación y elaboración del plan con el objetivo que sean parte sustantiva e inclusiva de una gestión exitosa.

Introducción

El Manejo de las áreas protegidas es una necesidad y compromiso actual en los ecosistemas; por tanto es necesario contar con una herramienta fundamental que oriente el desarrollo de actividades pertinentes a las características ecológicas del espacio natural que debe conservarse así como los espacios aledaños que se conocen como, Zonas de Amortiguamiento y Regiones de Influencia.

Las ANP Las Lajas, La Presa y San Isidro, están ubicadas en los Municipios de El Congo, Izalco y Armenia de los Departamentos de Santa Ana y Sonsonate. Está formado por tres inmuebles conocidos como San Isidro, La Presa y Las Lajas, La zona limita al oeste con los macizos volcánicos del Cerro Verde y San Marcelino, al norte con la caldera de Coatepeque, y al sur con la cordillera del Bálsamo, teniendo una superficie total de 1,570.656037 ha. La Zona de Amortiguamiento, que es más extensa y circunda al área natural, se ubica en los Departamentos de Santa Ana y Sonsonate, Cantones El Guayabo, El Rodeo, El Rosario, La Presa, Las Lajas, Las Marías, Lomas de San Marcelino, Los Mangos, San Isidro y tiene una extensión superficial de 10,843.841 ha. La Región de Influencia es una zona más grande, adyacente a la Zona de Amortiguamiento y comprende los Cantones Cuyagualo, El Rodeo, El Sunza, El Tinteral, Las Crucitas, Las Tres Ceibas, Lomas de San Marcelino, Los Pinos, Palo Campana, Plan de La Laguna, San Luis, Shonshon, Valle Nuevo y Zapotitán con una superficie de 15,935.98 ha.

Tiene una significancia ecológica por presentar tres tipos de ecosistemas representativos de la Vegetación de El Salvador, posee riqueza de especies de fauna de las cuales algunas se encuentran en estatus de amenaza y peligro de extinción. El Ecosistema de Bosque Siempre Verde (porción Las Lajas) constituye una de las eco regiones de importancia mundial; presenta procesos sucesionales sobre colada volcánica lo cual le confiere doble importancia ya que existe un proceso de formación de bosque y una superficie de captación e infiltración de agua siendo esta región una de las más importantes en El Salvador.

Se conformó un equipo planificador multidisciplinario que actualizó un documento base de planificación existente (2003) del cual se partió adaptándolo a los lineamientos metodológicos oficiales para la elaboración de planes de manejo. El proceso se diseñó de tal forma que sus resultados fueran de consenso comunitario y en base a realidades actuales del área ya que se realizaron recorridos de campo, talleres de evaluación rurales participativos así como una serie de consultas a los actores locales presentes en el área y sus alrededores.

El Documento presenta una estructura que se basa en las tres etapas de la planificación por lo que contiene un diagnóstico, los fundamentos para la planificación y los programas para el manejo del área natural protegida. El presente Plan de Manejo “Monumento Natural” de las ANP en mención, está fundamentado en generar una base para la gestión del Área Natural Protegida que será fortalecida por el acompañamiento del MARN ya que incluye una serie de acciones en sus programas y subprogramas propuestos, **donde las comunidades son parte integral del proceso, en coordinación con el MARN en su implementación.**

CAPITULO I:

Contexto Nacional

I. Contexto Nacional

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas de la República de El Salvador.

A finales de los años setenta, el Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS) inició el proceso de identificación y establecimiento de espacios del territorio nacional, como áreas naturales con potenciales para integrar un Sistema de Áreas Naturales Protegidas. Durante la década de los años ochenta se logró reservar para la protección aproximadamente 22,000 ha de las principales áreas naturales, a través de la implementación del Proceso de Reforma Agraria (GEF/PNUD/MARN, 2000). A inicios de los años 90, se continuó el proceso con la Planificación Estratégica de las Áreas Naturales Protegidas que culminó con la propuesta del Sistema Salvadoreño de Áreas Protegidas (SISAP, 1994), lo que permitió incrementar el número de áreas protegidas a un total de 125 propuestas.

En el año 1998, el Artículo 78 de la Ley del Medio Ambiente, creó El Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP), el cual se constituyó con las áreas naturales establecidas y las que se crearan posterior a la vigencia de la misma Ley. El SANP de acuerdo al Artículo 4 de la Ley de Áreas Protegidas, se define como: "El conjunto de Áreas Naturales Protegidas de importancia ecológica relevante, bajo régimen de protección en las que a través de su conservación se garantiza la provisión de bienes y servicios ambientales a la sociedad".

En El Salvador se identificaron 118 unidades de conservación (áreas naturales) que integrarían el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SANP), ya que poseen características especiales de relevancia nacional e internacional, contienen ecosistemas representativos a escala nacional y en las cuales se encuentran representadas las seis zonas de vida (Sistema de Holdridge, 1978) identificadas para el país (MARN, 2004).

Dentro del SANP, se identificaron 28 Complejos que se reconocen como Áreas Prioritarias, que cumplen criterios relacionados con los ecosistemas representados, extensión, recursos naturales y culturales contenidos, accesibilidad, base legal e institucional y potencial para desarrollo a corto y mediano plazo.

En El Salvador, los sitios con vegetación natural se han reducido (su extensión) desde los tiempos de la colonia, lo cual aunado al incremento demográfico ha conllevado a una fragmentación de los bosques naturales, convirtiéndolos en parches sin conectividad. Además, esto ha impactado directamente en la reducción de hábitats que han albergado y conservado la diversidad biológica de la región tropical, desde tiempos antiguos. También, la elevada deforestación y el alto grado de degradación que presentaban los suelos en los años 40, comenzó a promover una fuerte sensación sobre la necesidad de proteger las cuencas hidrográficas y los recursos naturales en El Salvador (MARN, 2004).

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas, está organizado por homogeneidad en estructura ecológica y geográfica en 15 grandes regiones denominadas Áreas de

Conservación, que bajo el concepto de un ordenamiento territorial, agrupa a varias áreas naturales en unidades ecológicas y administrativas, las que fueron propuestas por el Plan Nacional de Ordenamiento Territorial (PNODT, 2005) como una estrategia de planificación y ordenamiento ambiental donde además deberían construirse corredores ambientales; por otro lado, el Artículo 4 de la LANP (MARN, 2005), las define como:

“espacios territoriales que contienen Áreas Naturales Protegidas, zonas de amortiguamiento, corredores biológicos y zonas de influencia, funcionando en forma integral y administrada a través de la aplicación del Enfoque por Ecosistemas, a fin de promover su desarrollo sostenible”.

También, en el artículo 26 de la referida Ley, establece que las Áreas de Conservación, podrán ser manejadas en forma conjunta y coordinada, considerando la proximidad geográfica y la relación e interdependencia ecológica entre áreas del SANP. Estas Áreas de Conservación fueron seleccionadas para la propuesta de corredor biológico en el 2003, debido a que se encuentran muy interrelacionadas con ecosistemas naturales similares. Cabe destacar, que las Áreas de Conservación: Bahía de Jiquilisco, El Imposible-Barra de Santiago, Golfo de Fonseca, Jaltepeque-Bajo Lempa y Tecapa-San Miguel, abarcan más del 60% de la superficie del SANP (PNODT, 2005)

Las Áreas Naturales Protegidas, se establecerán por Decreto del Órgano Ejecutivo en el Ramo de Medio Ambiente y Recursos Naturales, considerándose sus características y estudios técnicos para definir la prioridad en su establecimiento de conformidad a lo dispuesto en la LANP, Artículo 10.

Tabla I: Numero de Áreas Naturales Protegidas declaradas

Inmuebles Declarados como ANP 1996-2015	Totales
Inmuebles provenientes de Reforma Agraria	76
Inmuebles no provenientes de Reforma Agraria	5
Inmuebles Municipales	2
ANP Privadas	17
Áreas Marinas	1
Total	101

Fuente: Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre, Unidad para la Defensa del Patrimonio Natural - MARN. Octubre 2015.

En 2015, el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, está constituido por un total de 101 Áreas Naturales Protegidas declaradas legalmente, de propiedad estatal, municipal y privadas, con una extensión territorial de 21,206.218379 ha, que corresponde a áreas naturales protegidas terrestres por Decreto que representa el 1.009 % del territorio nacional y una costero marina con superficie de 20,736.734739 ha, el Complejo Los Cóbano; dentro de los cuales 76 provienen de la Reforma Agraria, 5 no provienen de la Reforma Agraria, además se cuenta con 2 áreas municipales, Parque Los Pericos en Antiguo Cuscatlán y San Salvador, San Eugenio-La Concordia en Armenia, 12 áreas

privadas en el Cerro El Pital y 5 que corresponden al Área Natural de Cinquera en el Departamento de Chalatenango, que forman parte de la zona núcleo de la Reserva de Biosfera Trifinio- Fraternidad.

De acuerdo a la Ley de Áreas Naturales Protegidas antes mencionada, existe un estimado de 129 áreas naturales con potencial para integrar el SANP a la fecha; este es un proceso muy dinámico que se basa en una depuración bajo criterios de titularidad de los inmuebles, estado de conservación del ecosistema, viabilidad ecológica y si existe asignación de los mismos. A este Sistema, pueden agregarse los manglares remanentes en el país, donde el único conjunto de manglares que posee declaratoria internacional son los manglares de la Bahía de Jiquilisco, los cuales pertenecen al Sitio RAMSAR Bahía de Jiquilisco y a su vez como Reserva de Biosfera Xirihualtique-Jiquilisco.

A continuación se presenta la Tabla I en la que se destaca el Área de Conservación Apaneca-Illamatepec y como la integran las diferentes áreas naturales protegidas, la cual posteriormente recibió la nominación como Reserva de la Biosfera en 2007.

Tabla 2: Número y extensión de áreas naturales protegidas en el Área de conservación Apaneca-Illamatepec.

Área de Conservación	Superficie de las ANP (ha)	Superficie del AC (ha)	% del AC	% del SANP	% de El Salvador	Número de ANP
Apaneca-Illamatepec	4,175.829197	46725.44	8.94		0.028	12

Tomado de Informe Nacional de ANP 2006

En el país existen tres Reservas de Biosfera certificadas por UNESCO, en cada territorio existen 3 zonas definidas para el desarrollo territorial y en la Tabla 2 se presentan las zonas núcleo (ANP) comprendidas dentro del territorio.

Tabla 3: Superficie en cada una de las zonas de la Reserva de la Biosfera Apaneca - Illamatepec.

Sector	Área en hectáreas de las Zona núcleo	Área en hectáreas de las Zona tampón	Área en hectáreas de la Zona de transición	Total
Oriental: abarca los Complejos Los Volcanes y San Marcelino y alrededores del Lago de Coatepeque y Cerro El Águila	3,635.15	16,618.2	7,098.8	27,318.7
Occidental: abarcando las Lagunas Verde, Las Ninfas y Las Ranas	378.5	9,231.0	22,127.9	31,737.4
Total	3,980.3	25,849.2	29,226.7	59,056.1

Tomado y modificado del Formulario Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec (MARN-AECID, 2007)

Desde 1992 el MARN viene implementando una apertura para un proceso de participación de diferentes sectores de la sociedad en la gestión de áreas protegidas. Es así que muchas de las áreas naturales son co manejadas por Organizaciones No Gubernamentales (ONG) y/o Asociaciones de Desarrollo Comunal (ADESCO) quienes se

han incorporado a su manejo a través de la ejecución de proyectos, conducentes a la formulación de Planes Operativos y Planes de Manejo.

El Sistema de Áreas Naturales Protegidas, SANP, de El Salvador es un sistema centralizado gestionado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), quien coordina y aprueba todas las actividades que realizan los aliados en la gestión de las áreas en el territorio, es decir todas aquellas ADESCO y ONG que desde hace años co manejan las áreas protegidas con el MARN. De este modo muchas de las actividades de gestión de áreas protegidas, especialmente las actividades técnicas, se desconcentran del MARN en las ONG y ADESCO, pero las decisiones siguen en manos del Estado, como ente rector de las áreas protegidas de El Salvador.

Si se tiene en cuenta la superficie total del SANP propuesto el 1% son áreas manejadas en conjunto con las municipales, el 16% son áreas privadas y el 63% son áreas estatales que se manejan en conjunto con ONG y ADESCO, y el 20% son áreas del Estado sin convenios de coadministración. De este 20% de la superficie del SANP, sólo el Parque Nacional Montecristo es manejado exclusivamente por el MARN. Cabe destacar que algunas áreas privadas son manejadas por sus propietarios, y dos de ellas (Cinquera y Río Sapo) son manejadas en conjunto con la asesoría y dentro del marco de una alianza con el MARN.

Corredor Biológico Nacional

En respuesta a la urgente necesidad de conectar ecosistemas aislados por falta de continuidad ante la fragmentación de los bosques y otras áreas naturales en el territorio mesoamericano, en la década de los 80, surgió la iniciativa de conectar las áreas naturales más representativas de la región, desde el sur de México hasta Panamá, a través de espacios territoriales con condiciones que favorecieran la movilidad de especie.

Es así como en el año de 1997, se integró la iniciativa multinacional del Corredor Biológico Mesoamericano, formada por los gobiernos de El Salvador, Belice, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México; definiendo enlaces entre las áreas protegidas de Centroamérica, con el propósito de mantener la diversidad biológica, disminuir la fragmentación y mejorar la conectividad del paisaje y los ecosistemas, promoviendo procesos productivos sustentables que mejoren la calidad de vida de la población local, quienes usan, manejan y conservan la diversidad biológica en los países de Mesoamérica. Siendo la primer propuesta técnica de esta iniciativa el llamado “Proyecto Pantera” de la Sociedad para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS, por sus siglas en inglés), que utilizaba al Puma o Pantera Americana como especie emblemática.

Durante los años 90 la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), retomó y adoptó la idea de un Corredor Biológico Regional como uno de sus ejes prioritarios de acción, estableciendo una oficina regional y representantes nacionales dentro de las agencias ambientales de cada uno de los 8 países mesoamericanos. Las agencias ambientales de cada país (en el caso de El Salvador la que fuera Secretaría Ejecutiva del Medio Ambiente – SEMA y posteriormente el Ministerio de Medio Ambiente en el año 1996), retomaron entonces la responsabilidad de elaborar propuestas de corredores biológicos a nivel nacional, que incluyeran las mejores áreas naturales y se interconectarán con las propuestas de sus países vecinos.

En el año 2005, con la entrada en vigencia de la LANP (Art. 25), se instituye que el SANP, “servirá de punto de referencia para el establecimiento del Corredor Biológico Nacional, a fin de que las actividades que en él se realicen, garanticen la conservación del Patrimonio Natural del Estado a través de actividades productivas sostenibles, contribuyendo al establecimiento del Corredor Biológico Mesoamericano”.

En consecuencia, le corresponde a la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico, de la Dirección General de Ecosistemas y Vida Silvestre del MARN, coordinar e impulsar la Propuesta Nacional del Corredor Biológico; sobre la base del PNOTD (2004), se planteó el concepto de corredores ambientales y áreas de conservación lo cual es sustentado por la LANP en sus artículos 25 y 26.

Políticas y Normativa Ambiental

Con la creación y entrada en vigencia de la Ley de Medio Ambiente, se ha facilitado la formulación y divulgación de documentos y herramientas estratégicas que han ido permitiendo el ordenamiento del manejo de los recursos naturales y biodiversidad contenida en las áreas naturales. Por ejemplo, la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica, la Estrategia para la Gestión de las Áreas Naturales Protegidas, la Estrategia para la Participación de la Sociedad Civil en la Gestión de las Áreas Naturales Protegidas, la Política de Áreas Naturales Protegidas y el Proceso de Transferencia de la Áreas Naturales del sector Reformado al Estado.

Políticas Ambientales

Las políticas, planes y programas ambientales nacionales, persiguen cumplir los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), establecidos en la Cumbre del Milenio en el año 2000, con el propósito de aportar a los esfuerzos mundiales que pretenden contribuir a la erradicación de la pobreza extrema y garantizar la sostenibilidad del medio ambiente, entre otras metas mensurables que pretenden que los países puedan alcanzar su propio desarrollo, con el apoyo de los países desarrollados.

La Política Nacional de Medio Ambiente (MARN, 2012) tiene como objetivo general: “Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático” mediante el desarrollo de la Estrategia Nacional del Medio Ambiente y su Plan de Acción que conlleva a su vez a la formulación de las Estrategias siguientes: 1) Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2) Estrategia Nacional de Biodiversidad, 3) Estrategia Nacional de

Saneamiento Ambiental y 4) Estrategia Nacional del Recurso Hídrico; el Programa de Restauración de Ecosistemas y Paisaje (PREP), orienta a esfuerzos de restauración de ecosistemas y paisajes desde un enfoque transformador e integral que permita a los ecosistemas perturbados recuperar las interacciones y procesos ecológicos, e integrarse dentro de un paisaje superior que permita el establecimiento de territorios continuos, con lo que se pretende se vea favorecida la conectividad ecológica a nivel nacional y en el istmo centroamericano.

La Política de Áreas Naturales Protegidas, promulgada en junio del 2004, contiene los lineamientos para el manejo sostenible de las áreas naturales, logrando que sus beneficios trasciendan a la sociedad salvadoreña y se compartan equitativamente. Su objetivo general es: “lograr el manejo sostenible de las áreas naturales protegidas, haciendo que los beneficios que de ellas se deriven, trasciendan a los diferentes sectores de la sociedad y se compartan equitativamente”. Esta Política desarrolla tres Macro Principios: el Equilibrio Dinámico, la Responsabilidad Compartida y el Interés Social, que a su vez plantean los principios relativos a cada uno de ellos. Además, contiene un conjunto de directrices dentro de los aspectos del Marco Legal e Institucional, Gestión de las Áreas Naturales Protegidas, Participación Social y los Instrumentos de Mercado.

Normativa Nacional

El presente Plan de Manejo se ampara en la normativa que regula las actividades de conservación, el uso sostenible de los recursos, la recreación, la salud y el desarrollo socioeconómico. La Constitución Política de El Salvador siendo el principal instrumento normativo de El Salvador, establece en el Art. 117 (reformado en el año 2000), que: “Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente para garantizar el desarrollo sostenible”.

Se declara de interés social la protección, conservación, aprovechamiento racional, o sustitución de los recursos naturales, en los términos que establezca la Ley.

Se prohíbe la introducción al territorio nacional de residuos nucleares o desechos tóxicos”.

La Ley del Medio Ambiente en el Título I Art.5, define entre otros conceptos el de Área Natural Protegida. En el Título IX de esta Ley, Capítulo Único “Sistema de Áreas Naturales Protegidas”, en el Art.78 expresa la creación del Sistema de Áreas Naturales Protegidas y sus objetivos se presentan en el Art.79.

En el Art.80 de la mencionada ley, se indica que la gestión de las áreas protegidas se debe hacer a través de Planes de Manejo elaborados por especialistas y con la participación de la población involucrada. Además, en el Art. 86 de su Reglamento General, se establecen las categorías de manejo reconocidas en El Salvador, y en el Art. 88 del mismo, se plantea que el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) apoyará la formulación y dará seguimiento a la ejecución de los Planes de Manejo de las áreas protegidas, previamente aprobados.

La Ley de Áreas Naturales Protegidas fue aprobada en febrero de 2005, mediante Decreto Legislativo No.579, la cual tiene por objeto: "Regular el establecimiento del régimen legal, administración, manejo e incremento de las Áreas Naturales Protegidas, con el fin de conservar la diversidad biológica, asegurar el funcionamiento de los procesos ecológicos esenciales y garantizar la perpetuidad de los sistemas naturales, a través de un manejo sostenible para beneficio de los habitantes del país"; además define al MARN como la autoridad competente, para conocer y resolver sobre toda actividad relacionada con las ANP y los recursos que éstas contienen, prevaleciendo la Ley y su Reglamento sobre otras leyes que la contraríen.

En el Art.8 de ésta Ley, se establecen los niveles de gestión de las ANP, los cuales son: a) Nivel estratégico de carácter nacional con función consultiva y participativa, b) nivel gerencial constituido por la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico y c) nivel local a través de los Comités Asesores Locales. Así también, en el Art.9 contempla la constitución del SANP (Áreas estatales, privadas, municipales y autónomas); el establecimiento de las ANP (Art.10); las categorías de manejo (Art.14) y sus objetivos (Art.16); planes de manejo y planes operativos (Art.17).

Retomando el Art.60 de ésta Ley, se establece que toda área natural formará parte del SANP, si tienen acta de calificación y han sido identificadas como potenciales.

La Ley de Conservación de Vida Silvestre, promulgada en 1994 y reformada en 2001, tiene por objeto la protección, restauración, manejo, aprovechamiento y conservación de la vida silvestre. El Art.3 de esta Ley, expresa que la vida silvestre es parte del patrimonio natural y que corresponde al Estado su protección y manejo. Además, de acuerdo al Art.5 de la misma, la aplicación que antes era responsabilidad del Servicio de Parques Nacionales y Vida Silvestre (PANAVIS) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), se le transfiere a la Dirección de Patrimonio Natural del Ministerio de Medio Ambiente.

Por otro lado la Ley del Régimen Especial de la Tierra en Propiedad de las Asociaciones Cooperativas, Comunales y Comunitarias Campesinas y Beneficiarias de la Reforma Agraria (El Salvador, 2014) en la modificación del Artículo 30 se establece que: " Los inmuebles técnicamente calificados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales como áreas naturales protegidas, que aún pertenezcan al Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria, se transfieren por ministerio de ley al Estado de El Salvador en el referido ramo, para que éste los administre y maneje de acuerdo a la normativa legal correspondiente. En todo caso, de considerarlo necesario, el Consejo de Ministros podrá asignarlos a otro ramo, por medio del acuerdo respectivo.

Art. 30-a.- "Mediando causa legal que lo justifique, los titulares del Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria y del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, podrán suscribir actas por medio de las cuales se rectifiquen las áreas o descripciones técnicas de los inmuebles que consten en las actas de entrega y recepción material firmadas con anterioridad, o que tengan que firmarse para el cumplimiento del fin señalado en el artículo anterior, las cuales se inscribirán de la misma forma señalada en el artículo que antecede".

La Ley Forestal (El Salvador, 2002) cuya aplicación compete al MAG, se regula en los Artículos del 8 al 12, el aprovechamiento de los bosques naturales privados, no permitiendo el cambio de uso en los suelos con cobertura forestal de las clases de tierra VI, VII y VIII, que corresponden a espacios con pendientes muy pronunciadas, no aptos para cultivos u otros usos que no sean los forestales. En el Art. 23 se declaran las áreas de Uso Restringido y la forma de manejo por parte de sus propietarios, y en los artículos 25, 26 y 28 se legisla sobre prevención y control de incendios forestales y su extinción, así como de la prohibición de quemas en los bosques naturales.

La Ley de Ordenamiento Territorial, en su Artículo 62, literal d), establece el régimen del uso de los suelos dentro de las cuales en lo relacionado con la zonificación y usos globales del suelo: "Zonas no urbanizables: Están constituidas por aquellas áreas que se excluyen de posibles procesos de urbanización o transformación territorial; en razón, a la protección de los servicios ambientales que prestan y de sus valores naturales, productivos, culturales, de protección o reserva de infraestructuras, por estar clasificadas como Áreas Naturales Protegidas, debido a existencia de limitaciones derivadas de la protección frente a riesgos naturales, o cualesquiera otras establecidas por la ley, por los tratados internacionales o justificadamente por los instrumentos de planificación".

El Código Penal en el Capítulo II, se tipifican los delitos relativos a la naturaleza y el medio ambiente, entre los cuales se mencionan, la depredación de bosques (Art.258) que es sancionada con tres a seis años de prisión; la depredación de flora protegida (Art.259) se sanciona con uno a tres años; la depredación de fauna (Art.260) se sanciona con uno a tres años, y la depredación de fauna protegida (Art.261) se sanciona con tres a cinco años de prisión.

Situación legal de las ANP San Isidro, Las Lajas y La Presa

Las porciones (ANP) que se describen en el presente Plan (Tabla No 4) totalizan una superficie estimada de 1,544.569743 ha.

Tabla 4. Situación legal y extensión de las ANP San Isidro, Las Lajas y La Presa
 Unidad para la Defensa del Patrimonio Natural del MARN (2014)

Nº	Nombre del inmueble	Situación Técnica	Extensión de las porciones en hectáreas
1	San Isidro.	Inmueble declarado en 2008 por Decreto Ejecutivo N°. 9 del 10/10/08, publicado en el Diario Oficial N°, 210 Tomo N°.381 de fecha 07/11/2008	393.822480
2	Las Lajas	Calificada como ANP por Ministerio de Agricultura y Ganadería el 11/05/2000, Acta de entrega material y en proceso de rectificación de plano para su declaración como ANP.	515.495457
3	La Presa	Calificada como ANP por el Ministerio de Agricultura y Ganadería el 15/05/2000, Acta de entrega material en proceso de registro e inscripción.	661.338100
Extensión Total			1,570.656037

Convenios y Tratados Internacionales

En relación al cumplimiento de Tratados Internacionales ratificados por el país, la Carta Magna señala que estos constituyen leyes de la República al entrar en vigencia, por lo que los compromisos asumidos en los Convenios sobre Diversidad Biológica, Desertificación, Cambio Climático y Humedales, así como la adhesión al Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO, han adquirido un estatus legal a partir de su ratificación. Con estos instrumentos internacionales se persiguen objetivos que apuntan al desarrollo sostenible y al bienestar humano, por lo que el país ha buscado los medios institucionales y normativos para su aplicación.

El Salvador ha firmado y ratificado Convenios Internacionales que refuerzan los aspectos legales relacionados con el establecimiento y funcionamiento de las áreas naturales protegidas (MARN/CBM, 2003).

- Convención de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes, firmado en julio de 2001.
- Convención sobre Humedales de Importancia Internacional, especialmente como hábitats de Aves Acuáticas (Convención RAMSAR). Ratificado por El Salvador por D.L. No 341, 1998.
- Convenio para el manejo y conservación de los ecosistemas naturales forestales y el desarrollo de plantaciones forestales, ratificado por El Salvador en julio de 1995.
- Convenio de Diversidad Biológica suscrito en la Cumbre de La Tierra en 1992 y ratificado en 1994.
- Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central, firmado en mayo de 1994.
- Convenio Regional Centroamericano sobre Cambios Climáticos ratificado en 1994.
- Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural (UNESCO, 1972) aceptado en Octubre de 1991.
- Acuerdo para la creación de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo CCAD, ratificado en junio de 1990.
- Convenio CITES (Conservación sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre) ratificado por El Salvador por Decreto No 365 de mayo de 1986.
- La Convención para la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América con vigencia de mayo de 1942.
- Adhesión a la Red Mundial de Reservas de Biosfera del Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO al ser certificadas las Reservas de Biosfera Apaneca-Illamatepec y Xirihualtique-Jiquilisco en septiembre del 2007 y en Junio de 2011 la Reserva de Biosfera Trinacional Trifinio-Fraternidad. Las ANP San Isidro, Las Lajas y La Presa forman parte de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec, como una de sus principales zonas núcleo por su significancia como región de recarga hídrica.

CAPITULO II:

Contexto Regional

II. Contexto Regional

División Política Administrativa

El territorio salvadoreño se divide, para los fines político-administrativos en catorce departamentos. Las otras divisiones administrativas del territorio son los municipios (ciudades, villas y pueblos), los que suman un total de 262; éstos son los que ejercen jurisdicción rural sobre cantones y caseríos.

El gobierno civil de cada departamento está a cargo por un gobernador, nombrado por el presidente de la República. Los municipios son gobernados por un consejo municipal, encabezado por el alcalde.

Rasgos Biofísicos

Contexto Medioambiental:

Las Áreas Naturales Protegidas de El Salvador poseen una considerable riqueza de ecosistemas; la mayor parte del territorio no cuenta con alturas superiores a los 2730 ms, se distingue por una topografía escabrosa y quebrada, resultado de la intensa actividad volcánica y tectónica que tuvo lugar durante el período Terciario, prueba de ello es la cadena de volcanes del periodo final del Pleistoceno en la región centro sur del país.

La complejidad del relieve se manifiesta en la gran variedad de regiones fisiográficas que se distribuyen a lo largo del territorio, de las cuales el área natural pertenece a:

- **La Sierra Apaneca - Ilamatepec**, forma parte de la Cadena Volcánica Reciente, sus principales volcanes son: El Ilamatepec, en Santa Ana, con una altura de 2,381 msnm; El Cerro Verde con una altitud de 2024 msnm se originó en el siglo XVIII casi en la falda Sur del volcán Ilamatepec, estuvo activado hasta el año de 1959; el volcán de Izalco, que pertenece a Sonsonate, tiene una elevación de 650 msnm, se establece su nacimiento entre 1769 y 1770 y estuvo en actividad hasta la década de los años 50.

Zonas de vida y Ecosistemas

Desde 1975 hasta el año 2000, se venía empleando la clasificación de las Zonas de Vida que el Dr. L.R. Holdridge planteó para El Salvador, basado en parámetros climáticos y bioclimáticos que caracterizan su sistema de clasificación. Él determinó seis diferentes Zonas de Vida o Formaciones Vegetales.

A partir del mes de mayo de 1999 se inició el proyecto Mapeo de la Vegetación Natural de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos (2000), habiendo identificado en el territorio nacional 17 Formaciones Vegetales, basándose en el Sistema de Clasificación desarrollado por Müeller-Dumbois&Ellemborg en 1967 y adoptado por la UNESCO en 1973. En 2011 se actualizó el mapa de Ecosistemas; por tanto a continuación se describen los ecosistemas (formaciones vegetales) que forman parte del área natural y algunos que en la zona de amortiguamiento sean de relevancia:

Vegetación Cerrada principalmente siempre verde Tropical Umbrofila Submontana, Actualmente clasificada como Bosque Tropical Semideciduo latifoliado, submontano, bien drenado (GEF/MARN, 2011). La formación vegetal Submontana, se encuentra entre los 800 a 1200 msnm, en las zonas intermedias de la cadena volcánica central y de la cordillera del norte, zonas intermedias como el Cerro Verde y el bosque Las Lajas que colinda con el Lago de Coatepeque, Santa Ana;

Las especies vegetales silvestres nativas que tipifican estas formaciones son: “robles” (*Quercus*spp.), “pino” (*Pinus*spp.) “Ciprés” (*Cupressus lucitanica*) y “liquidámbar” (*Lyquidambar styraciflua*); aunque son frecuentes otras especies como “alais” (*Saurauia kegeliana*), “estoraque” (*Styrax argenteus*), “aceitunillo” (*Hirtella racemosa*), “asta de costa”, (*Sapranthus violaceus*) y “palo de yegua” (*Matayba glaberrima*). Se observa un marcado epifitismo de diversas especies de Orquídeas, Bromelias, Piperáceas, Cactáceas y helechos principalmente.

Actualmente esta formación vegetal cubre 12,729.9 ha, lo que equivale al 0.61% del territorio nacional. Predomina en ella el cultivo del café con sus árboles de sombra, especialmente “madre cacao” (*Gliricidia sepium*) y las especies de “cujinicuil” (*Inga pavoniana*), “pepetón” (*Inga minutula*), “paterna” (*Inga paterno*) y “pepeto negro” (*Inga punctata*).

Vegetación Cerrada principalmente siempre verde Tropical Umbrofila Montana nubosa clasificada actualmente como Bosque Tropical Siempre verde estacional latifoliado altimontano bien drenado (GEF/MARN, 2011). Esta formación vegetal se desarrolla arriba de los 1700 msnm; tal como en la Laguna de Las Ranas, en la Sierra de Apaneca; cimas de las mesetas, montañas y cerros como el Cerro El Águila en Juayúa, Cerro Verde y Los Andes en Santa Ana. Ocurren promedios altos de precipitación pluvial y una alta humedad relativa, lo que le permite permanecer siempre verde, y a pesar de que algunos árboles pueden defoliarse por un corto tiempo no es evidente la caída de las hojas.

En esta formación se observa un dosel superior cerrado, con árboles que alcanzan hasta los 35 m de altura, tales como: “encinos” ó “roble” (*Quercus*spp.), “laurelillo” (*Litsea glaucescens*), “magnolia” (*Magnolia guatemalensis*), “oriconte” (*Magnolia hondurensis*), “estoraque” (*Alnus acuminata*), “palo de sebo” (*Myrica cerifera*), “taba de golote” (*Hedyosmum mexicanum*), “cipresillo” (*Podocarpus oleifolius*), “aceituno” (*Brunellia mexicana*), “sapuyulo” (*Prunus lundlliana*), “llorón” (*Saurauia selerorum*), “palo blanco” (*Cornus disciflora*), “estoraque” (*Styrax argenteus*), “Zorrillo” (*Roupala montana*); como también es evidente un abundante epifitismo de hepáticas y musgos sobre troncos. La cubierta vegetal en el suelo está formada por especies del grupo de las caméfitas (plantas con brotes durmientes, por ejemplo especies de *Selaginella*). También se observan diversidad de helechos herbáceos (epifitos y terrestres) y grandes helechos arbóreos.

Vegetación Abierta Principalmente Siempre Verde Tropical Umbrófila de arbustos achatados y Congestos (Páramo) actualmente clasificado como Pradera o Paramo Altimontano (GEF/MARN, 2011). De esta formación vegetal

actualmente se presenta un pequeño relicto de unas 622.8 ha o 0.03% del territorio nacional en la cima del Volcán de Santa Ana. Se presentan especies que son de bajo porte debido a los fuertes vientos, con hojas anchas, duras para algunas y para otras suaves debido a la presencia de pelos sobre la superficie de la hoja. Estas especies pertenecen a las familias Ericaceae, Agavaceae, Onagraceae y Plantaginaceae.

Áreas de Escasa Vegetación, Rocas Peñascos y coladas Volcánicas, clasificada actualmente como Flujo de Lava con escasa vegetación (GEF/MARN, 2011).

Esta formación vegetal se caracteriza por presentar diferentes estadios de desarrollo, desde la presencia de roca desnuda, cubierta por líquenes costrosos o fruticosos, con hepáticas y musgos, con vasculares inferiores como “flor de Jericó” (*Selaginella spp.*); varias especies de helechos, bromeliáceas y orquídeas. También hay áreas con una buena cubierta de gramíneas, compuestas y leguminosas herbáceas; hasta presentar espacios cubiertos con arbustos y árboles de bajo porte.

Sitios con esta formación vegetal son la Lavas del Pedregal San Isidro en el Complejo San Marcelino, (San Isidro, La Presa y Las Lajas) y las Lavas del Volcán de Izalco, en Sonsonate. Existen espacios descubiertos, otros cubiertos por gramíneas, por un estrato arbustivo con dominio de Compuestas, Malpigiáceas y Cactáceas y en otros se presentan árboles con promedio de 7 metros de altura. Se reportan 5,932.40 ha ó 0.28% del territorio nacional.

La mayoría de especies en el estrato arbustivo y arbóreo no sobrepasan alturas promedio de 5 m; aun cuando pueden encontrarse algunos árboles con 7 m de alto. Las especies representativas de esta formación en general son “tecomasuche” (*Cochlospermum vitifolium*), “palo jiole” (*Bursera simaruba*), “pentas” (*Pentas lanceolata*), “mala mujer” (*Cnidosculus urens*), “capulín macho” (*Threma micrantha*), “galán de noche” (*Epiphyllum spp.*), “casco de venado” (*Bauhinia unguolata*), “hoja de queso” (*Omphalea oleifera*), “shilo” (*Pseudobombax ellipticum*), “navidad” (*Bursera bipinnata*) “copalillo” (*Bursera graveolens*). “palo de queso” (*Lysiloma divaricatum*), “mangle” (*Clusia guatemalensis*), “cincho” (*Lonchocarpus salvadorensis*) “chaperno negro” (*Lonchocarpus minimiflorus*), “palo zope” (*Piscidia grandifolia*).

Formación Vegetal Acuática, excepto las marinas (Carrizales y similares), actualmente clasificado como Carrizal Pantanoso de agua dulce (GEF/MARN, 2011). Estas formaciones vegetales se observaron en las riveras del lago de Coatepeque, Santa Ana. Está integrada especialmente por plantas enraizadas de hoja ancha que no resisten altas concentraciones salinas. Los brotes de las plantas se presentan erguidos y solo en raras ocasiones están flotando sobre el cuerpo de agua. Está formada por asociaciones que se distribuyen por zonas definidas por una serie de factores como el origen del cuerpo de agua, que puede ser volcánico o tectónico; lo cual define de alguna manera la composición química del agua y esta a su vez define el establecimiento de las asociaciones vegetales, como también la diversidad vegetal y animal en esta formación.

Otros factores importantes es la altura sobre el nivel del mar y el tipo de sustrato en que descansa el espejo de agua.

De los peces característicos se mencionan: el género de especies introducido, tilapia (*Oreochromis* spp.), el bagre (*Arius* spp.), guapote tigre (*Parachromis managuense*), mojarra (*Cichlasoma* spp.), plateada (*Astanax fasciatus*), chimbolo (*Poecilia* spp.), alma seca (*Roeboides bouchellei*). En el Lago de Coatepeque vive la especie endémica de pez: *Amatitlania coatepeque*. Entre los invertebrados acuáticos de agua dulce léntica se menciona el caracol “chino”, *Pomacea flagellata*, y el caracol jute, *Pachichylus* spp.

Hidrología

El Territorio de El Salvador, cuenta con diez regiones hidrográficas, las cuales presentan diferentes características en cuanto a su origen.

El departamento de Sonsonate comprende las siguientes cuencas:

Entre los Ríos Paz y Sunza; Ríos San Pedro, y Sensunapán o Grande de Sonsonate; entre los Ríos Sensunapán o Grande de Sonsonate y Banderas; y entre los Ríos Banderas y Chilama. Los ríos más importantes del departamento son: Las Monjas o Los Trozos, Sensunapán o Grande, Sonsonate, Negro o Ceniza, Chiquihuat, La Barranca o San Pedro, Las Marías, Banderas, Mandinga, Apancoyo, Zunzacuapa o Sunza, Acachapa, Cuyuapa, Los Tres Ríos, Sunzapúa, El Rosario, Chimalapa, Huiscoyol, San Antonio o Los Milagros, Oculito, Grande, Amayo, Los Dos Ríos, Tazulá, Los Lagartos y Bebedero (DIPECHO, 2009).

Ríos Principales

Sensunapán o Grande de Sonsonate. Es la prolongación del río Las Monjas o Los Trozos. Su nombre lo toma justo en el mojón trifinio de los municipios de Nahuizalco, Sonzacate y Sonsonate a 3.9 kilómetros al norte de la ciudad de Sonsonate; es de considerable caudal, con una trayectoria de noreste a suroeste, atravesando los municipios de Sonzacate, Sonsonate, San Antonio del Monte y Acajutla hasta desembocar en el Océano Pacífico. Tiene la afluencia de los ríos Cuyuapa, El Corozal, Julupe y Grande. La longitud de su recorrido dentro del departamento es de 25.5 kilómetros.

Negro o Ceniza. Se origina de la confluencia de los ríos Los Tres Ríos y Chorrera Blanca a 4.5 kilómetros al norte de la ciudad de Sonsonate; es de considerable caudal y corre con rumbo de norte a sur, atravesando los municipios de Sonzacate, Izalco, Nahulingo y Acajutla. Tiene como afluentes los ríos Negro o Ceniza, El Castaño, Huiscoyolate, Quequeishquillo y Tecuma, desembocando en el río Banderas. La longitud de su recorrido dentro del departamento es de 18.5 kilómetros.

Chiquihuat. Nace en el sector sur del municipio de San Julián a 2.8 kilómetros de su cabecera. Dentro del departamento corre con rumbo de este a oeste, atravesando los municipios de San Julián y Caluco; luego comienza a descender con una trayectoria hacia el suroeste, pasando por los municipios de Izalco, Sonsonate, Nahulingo y Acajutla hasta

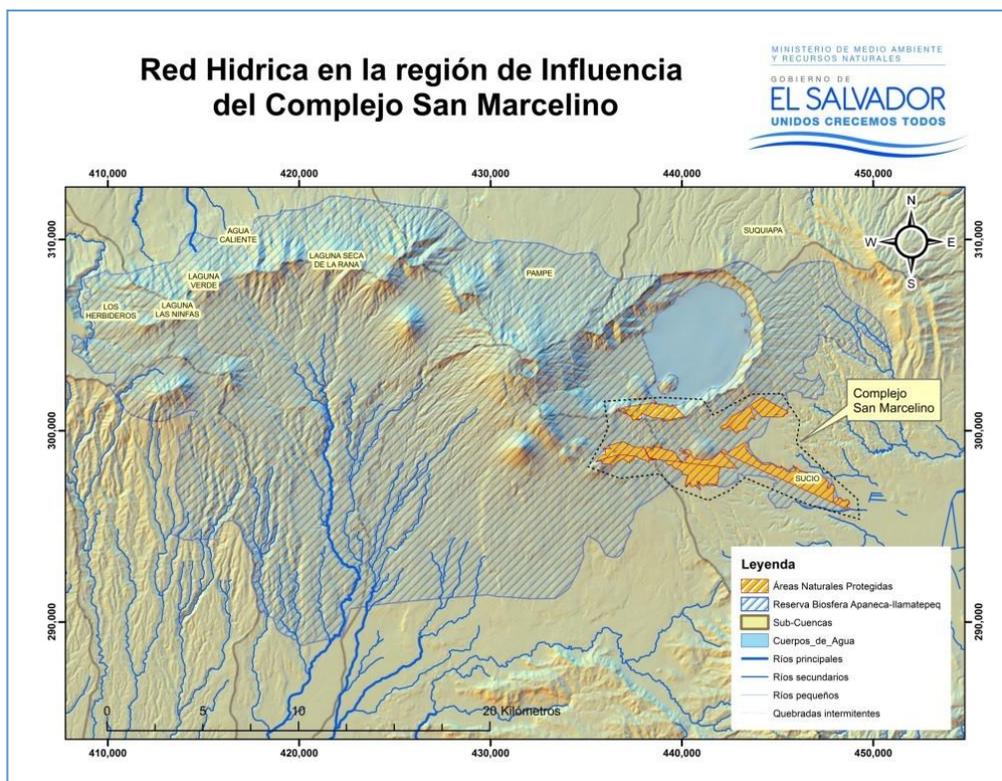
desembocar en el río Banderas. Tiene como afluentes los ríos El Pital, Los Lagartos, Seco, Amayo y Tazulá. La longitud de su recorrido dentro del departamento es de 37.5 kilómetros (DIPECHO, 2009), (Figura 1).

En el caso de las ANP en mención, según base de datos MARN 2001 CD 2 está ubicada en las Regiones Lempa, Cuenca Lempa Subcuenca Sucio, Región Lago de Coatepeque y la Región Grande de Sonsonate-Banderas de la Cuenca Banderas estas mismas forman parte de la zona de amortiguamiento del ANP y Región de influencia de la misma. En el Departamento de Santa Ana se localiza la microcuenca del Lago de Coatepeque, de los Municipios de Santa Ana y El Congo. Está situado a 11.0 km al Sur de la ciudad de Santa Ana, comprende la Isla del Cerro a 915 msnm y dos penínsulas llamadas Anteojos. Existen lugares de descanso y diversión para el turismo.



Lago de Coatepeque.

Figura 1. Mapa de Red Hídrica y principales Cuencas Hidrográficas en el Contexto Regional.



Fisiografía

Entre las elevaciones más importantes del departamento, están: la Sierra "Apaneca-llamatepec", que atraviesa el departamento de occidente a oriente; el volcán de Izalco y los cerros: De Oro, Laguna Verde, Cuyanausul, El Taburete, Cachío, de La Laguna, El Águila, Los Naranjos, Tamagastepeque o Pilón, Quemado, La Olla, El Caballito, de Petacas, de Las Ranas, La Cumbre y La Ruda o Los Ángeles.

Por otro lado en el Departamento de Santa Ana, en la región sur, la sierra Apaneca-llamatepec, se destaca con el volcán de Santa Ana o llamatepec y los cerros: Ayeco, El Águila, El Retiro, Verde y Las Ranas, además de los rasgos orográficos mencionados, se destacan numerosos valles, especialmente en los municipios de Chalchuapa.

Volcanes Principales

Santa Ana. Está situado a 17.0 kilómetros al suroeste de la ciudad de Santa Ana; tiene un amplio cráter con una pequeña laguna de aguas sulfurosas; es el volcán más elevado de la cadena costera central. Su elevación es de 2,365.0 metros sobre el nivel del mar.

Principales Cerros

Cerro Quemado. Está situado entre los cerros Chino y La Olla a 10.8 kilómetros al noreste de la ciudad de Izalco. Su elevación es de 1,323.3 metros sobre el nivel del mar.

Cerro La Olla. Está situado a 10.6 kilómetros al suroeste de la ciudad de Izalco. Su elevación es de 1,250.0 metros sobre el nivel del mar.

Cerro El Caballito. Está situado a 3.2 kilómetros al suroeste de la ciudad de Armenia. Su elevación es de 1,083.0 metros sobre el nivel del mar.

Cerro de Petacas. Está situado a 5.0 kilómetros al suroeste de la ciudad de Armenia. Su elevación es de 960.0 metros sobre el nivel del mar.

Clima

De acuerdo a la altura sobre el nivel medio del mar existen en el departamento de Sonsonate los siguientes tipos de clima: sabanas tropicales calientes (tierra caliente) cuyas elevaciones están entre 0 y 800 metros sobre el nivel del mar; clima tropical caluroso (tierra templada) cuyas elevaciones están entre 800 y 1,200 metros sobre el nivel del mar; clima tropical de altura (tierra templada) cuyas elevaciones están entre 1,200 y 1,800 metros sobre el nivel del mar y clima tropical de altura (tierra fría) cuyas elevaciones están entre 1,800 y 2,700 metros sobre el nivel del mar. El monto pluvial anual oscila entre 1,400 y 2,600 milímetros. (DIPECHO, 2009).

Según el Informe Mensual de Temperatura, Humedad Relativa y Lluvia para el año, del Observatorio Ambiental (MARN, 2013) de la estación meteorológica de Los Naranjos temperatura máxima promedio anual, fluctuó entre los 25 °C en el mes de abril y los 22.4

°C en los meses de enero y noviembre. El promedio anual de temperaturas mínimas osciló entre los 15.5 °C en el mes de julio y los 10.9 °C en el mes de febrero. Las temperaturas medias anuales ocurrieron en los rangos de 19.1°C en los meses de junio y julio y de 17 °C para el mes de diciembre.

En la Región de Influencia la Humedad Relativa fluctuó entre el 90% y el 74% para los meses de septiembre y marzo respectivamente. En cuanto a la precipitación pluvial MARN (2013) reporta 0 mm para los meses de marzo y diciembre y 458.3 mm para el mes de junio.

Geología

En el Contexto Regional retomando el territorio de la Reserva de La Biosfera Apaneca-Illamatepec, de acuerdo a MARN-AECID (2007), descansa sobre la formación San Salvador, una formación geológicamente nueva, de origen volcánico, que se extiende longitudinalmente a lo largo del país. Los materiales básicos que conforman el área se pueden dividir en efusivas basálticas, efusivas andesíticas y basálticas con piroclásticas, piroclásticas ácidas y epiclásticas volcánicas. También existen zonas de materiales aluviales y lacustres depositados por encima de los mencionados materiales. En general, esta formación volcánica le confiere alta capacidad de permeabilidad a toda la zona, favoreciendo la infiltración de las precipitaciones.

El relieve de la Reserva de la Biosfera se ve dominado por la cordillera de Apaneca - Illamatepec que forma parte de la Cadena Volcánica Centroamericana, resultado de la convergencia de las placas tectónicas Cocos y Caribe. La geología estructural de la cordillera está controlada por un sistema de fallas profundas que corren en dirección E-O y NNO-SSE lo que hace que la zona posea una elevada actividad sísmica y forma lo que es el eje de actividad volcánica a lo largo del país. Existen así mismo fallas locales, asociadas a la actividad volcánica de la cordillera, sobre todo en la caldera del Lago Coatepeque. Los geólogos especulan que la primera en una sucesión de tres erupciones explosivas formaron la caldera, ocurrió hace 76,000 años; la actividad volcánica continuó luego de las erupciones principales, hasta hace unos 10,000 años atrás (Castellanos y Pullinger 1999).

La actividad volcánica del Illamatepec ha aprovechado el eje de fallas, creando cráteres de explosión y conos de escoria que dieron origen a los volcanes vecinales (Castellanos y Pullinger 1999). El más notable de estos conos es el Volcán de Izalco, el más joven del país, que se originó en el año de 1770 a partir de un orificio en la falda del Volcán de Santa Ana; su actividad era tal que se formó un estratovolcán de 650 metros sobre la llanura vecinal. Por otra parte, el Cerro Verde es un estratovolcán de orígenes antiguos, que probablemente tuvo su última erupción en la época holocena (entre 1 y medio millón de años atrás); en este sentido tiene más en común con los demás estratovolcanes antiguos de la Cordillera Apaneca, como el Cerro El Águila y el Cerro Los Naranjos, al NO. Otro producto del Complejo Santa Ana es el pequeño cono del Volcán San Marcelino (Castellanos y Pullinger, 1999).

El área de estudio presenta suelos jóvenes con poco desarrollo, dados los orígenes volcánicos de la zona. Se caracterizan por su ausencia de carga eléctrica, alta propensión de retener agua y generalmente una fina textura de limo. Debido a eso, estos suelos están compuestos por materiales fácilmente erosionables y una permeabilidad extrema (MAG 1982). El tipo de suelos predominantes son los andisoles, se forman de ceniza pura o con muy poco desarrollo; por lo general tienen un horizonte superficial entre 20 a 40 cm. de espesor, un color oscuro, textura franca y estructura granular. Los suelos de alto rendimiento pero requieren medidas de conservación por su alta propensión a la erosión, sobre todo los andisoles jóvenes. (Castellanos y Pullinger 1999).

Los litosoles representan el otro tipo de suelo predominante en la zona de estudio. Los litosoles tienen los horizontes superficiales truncados debido a la severa erosión laminar; tendencia que se ve exagerada por el mal manejo de cultivos en laderas, un fenómeno que se observa en las pendientes fuertes de la cuenca del Lago de Coatepeque. La textura del suelo es variable pero generalmente gruesa, arenas y gravas hasta muy pedregosos sobre roca. Son suelos de bajo rendimiento, aptos solamente para cultivos permanentes o vegetación natural (Castellanos y Pullinger 1999).

Uso del Suelo

En la actualidad, los usos del suelo más relevantes son la caficultura, la agricultura de granos básicos, la producción de caña de azúcar y la pesca.

Caficultura: Históricamente, esta zona del occidente del país ha sido la principal región productora de café. Históricamente la Reserva de la Biosfera Apaneca-Illamatepec ha sido destinada al cultivo de café con sombra. Desde el año de 1857, se comenzaron a desarrollar plantaciones de café en los alrededores de Santa Ana, Ahuachapán y Sonsonate. Las primeras estadísticas de la caficultura fueron dadas por el Gobernador santaneco en 1861, indicando que existían 1,6 millones de cafetos en viveros, 690 mil plantas recién sembradas en el campo y 600 mil cafetos en producción. A partir de 1870, con el propósito de incentivar el cultivo, el Estado promovió e impulsó las políticas de reducción de los impuestos de exportación y cobro de impuestos a las importaciones y repartió miles de cafetos a las personas interesadas en su cultivo. Gracias a las políticas adoptadas por el país se desarrolló la caficultura salvadoreña, constituyéndose en un pilar fundamental para la economía y generador de beneficios sociales y medioambientales (PROCAFE 2006). En la actualidad, el 66,8% del área de la Reserva de la Biosfera Apaneca - Illamatepec (39,471.6 ha.) está destinada al cultivo de café con sombra, lo que representa el 18% de los cafetales de El Salvador (MARN-AECID, 2007).

Granos Básicos: El 6,2% de la superficie de la Reserva de la Biosfera Apaneca - Illamatepec (3911.5 ha.) está destinada actualmente al cultivo de granos básicos, más concretamente el maíz blanco y el frijol rojo, que normalmente se siembran bajo la modalidad de cultivo asociado (maíz y frijol). Estos productos son importantes para la

población, dado que pueden ser destinados tanto a la comercialización como al consumo de los mismos productores, pero en términos económicos su importancia es más amplia porque generan una demanda directa por insumos, fuentes de trabajo, una demanda agregada hacia otros sectores, satisfacción de necesidad alimenticia e ingresos por su comercialización (MARN-AECID, 2007).

Caña de Azúcar: Debido a la elevación del terreno, la caña de azúcar sólo se cultiva en la zona baja del área de estudio. Se trata de una superficie relativamente pequeña. Sin embargo el sistema de cultivo practicado implica la “quema” del cultivo antes de la zafra, produciendo gran cantidad de humo, daños en la estructura y fertilidad del suelo y representa un riesgo de incendios forestales. Este cultivo ocupa sólo un 0.45% de la superficie total de la Reserva de la Biosfera, (264 ha) (MARN-AECID, 2007).

Pesca: Sólo el Lago de Coatepeque cuenta con una industria pesquera de tamaño considerable y datos estadísticos de referencia. En los ríos y riachuelos existen más bien actividades de recolección para consumo familiar, que no están cuantificadas ni reguladas. En Coatepeque existían al año 1999, 408 pescadores, 295 embarcaciones de fibra de vidrio y unos 4 metros de eslora, y 18 centros de acopio (MAG 2002); aunque no se dispone de datos más actuales sobre el tamaño de la flota, datos anteriores indican que la variación podría ser mínima (MARN-AECID, 2007).

Rasgos Socioeconómicos

División Geopolítica

La Región de Influencia comprende los municipios de, Coatepeque, El Congo y Santa Ana del Departamento de Santa Ana; Armenia e Izalco, del Departamento de Sonsonate y el Valle de Zapotitán en los Municipios de Sacacoyo, San Juan Opico, Ciudad Arce y Colón del Departamento de La Libertad y tiene una extensión superficial aproximada de 15, 935.98 ha.

Dentro de esta región habita una población aproximada de 483,607.00 habitantes (DIPECHO a, b, c, 2009).

Índices de Pobreza

Tabla No 5. Índices de Pobreza y de Desarrollo Humano en el Contexto Regional

Departamento	Municipio	Índice de Extrema Pobreza	Índice de desarrollo humano
La Libertad	Ciudad Arce	Extrema baja 6.20%	68.80%
	San Juan Opico	Extrema baja 14.40%	68.50%
	Colón	Extrema baja 8.30%	71.60%
	Sacacoyo	Extrema baja 11.40 %	61.30%
Santa Ana	El Congo	Extrema media 20.40%	0.705%
	Coatepeque	Extrema media 23.80%	0.653%
	Santa Ana	Extrema baja 11.80%	0.758%
Sonsonate	Armenia	Extrema baja 14.50%	0.685%
	Izalco	Extrema media 19.90%	0.673%

Como lo muestra la Tabla No 5, en el Contexto Regional se muestran las variaciones de Pobreza Extrema Baja para el Departamento de La Libertad siendo el Municipio de Ciudad Arce con Índice más bajo de 6.20% y el Municipio de San Juan Opico con 14.40%. En el caso del Índice de Desarrollo Humano corresponde al Municipio de Sacacoyo el menor valor con 61.30 %. Para el Departamento de Santa Ana, el Índice de Extrema Pobreza media es de 20.40% para el Municipio El Congo y el valor máximo corresponde al Municipio de Coatepeque de 23.80%, respectivamente los Índices de Desarrollo Humano son de 0.705% y 0.653%. Para el Departamento de Sonsonate el Índice de Pobreza Media corresponde a 14.50% y 19.90% para los Municipios de Armenia e Izalco respectivamente y sus Índices de Desarrollo Humano reportan valores de 0.685% y 0.673% en el mismo orden.

Actividad Económica

En la zona se producen año con año unos 250 mil quintales de café oro (equivalentes al 17.5% de la producción nacional), que representan divisas por \$15 millones (tomando en cuenta el drástico descenso de los precios internacionales en los últimos años). De esta actividad dependen actualmente unas 9,220 familias (equivalentes al número de empleos permanentes, que ha disminuido en cerca del 35% por los bajos precios de los últimos años) que encuentran su sustento diario en las labores relacionadas al cultivo de café en la zona, y genera adicionalmente 2.3 millones de días persona por año (jornales) en labores eventuales (reducción aproximada del 36% en los últimos años). Así mismo, cabe resaltar que los cafetales de esta zona del país proveen un 42% de la demanda de leña para consumo en cocinas del sector rural (Current y Juárez 1992).

La certificación del café, tanto en su proceso de producción como de industrialización (beneficiado de café) es un proceso que desde 1999 ha venido acompañando este cambio. El proceso de certificación del café inicia en 1999 a partir del proyecto “Café y biodiversidad”, impulsado por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y administrado por la Fundación PROCAFE, donde la ONG SalvaNATURA lideró el componente de certificación de fincas con el sello ECO- OK, que más tarde se convirtió en la marca mundial de certificación Rainforest Alliance. Este proyecto finalizó en 2001 y SalvaNATURA, junto con los productores y exportadores certificados, continuaron impulsando los principios de la caficultura sostenible. Durante los últimos años se han incorporado nuevas fincas al proceso de certificación de café (MARN-AECID, 2007).

Rasgos Culturales

Los principales centros poblados son: Apaneca, Juayúa, Salcoatitán, Nahuizalco e Izalco, todos vinculados en su mayor parte a la producción y cosecha de café desde mediados del Siglo XIX. La mayor parte de las comunidades locales dentro de la Reserva de la Biosfera tienen un origen precolombino, y fueron habitadas por los Pipiles o Kakis. Algunos de los asentamientos pipiles fueron utilizados por los españoles para sus propios asentamientos humanos, pero conservando, en la mayoría de los casos, su

nombre nahuatl. Ejemplos de ello son Izalco, Nahuizalco, Juayúa, Salcoatitán.

Durante la colonización se dio el mestizaje y la integración cultural (sincretismo cultural), imponiéndose la cultura española en la mayoría de los casos y adoptando algunos de los matices de la cultura nativa. Sin embargo, persistieron grupos indígenas como Pipiles o Kakis, fieles a su étnia y costumbres, pero bajo el dominio español. La introducción del café, significó quizá el mayor cambio cultural desde la colonización, más fuertemente arraigado que en otras zonas de El Salvador y aún hoy día es la base de la vida de la mayor parte de la población rural campesina que habita la zona. Nahuizalco e Izalco aún conservan población indígena, aunque su vestimenta, lengua y otras costumbres casi desapareció durante la persecución indígena de principios del siglo XX, particularmente durante la década de los años 1930, cuando tuvieron lugar significativas matanzas en la zona a raíz del levantamiento indígena de “Los Izalcos” (MARN-AECID, 2007).

En casi todas las poblaciones existen un gran número de edificaciones coloniales, calzadas e iglesias con gran valor histórico y cultural. Esta área fue ocupada por grupos indígenas desde hace unos 2,600 años, durante el periodo Maya preclásico. Los vestigios de la época colonial son las iglesias y utensilios religiosos, así como las fiestas en honor a los patronos y santos, que aún se celebran en los municipios de Juayúa, Izalco, Nahuizalco, Ahuachapán, Santa Ana, El Congo, Chalchuapa, Salcoatitán, Armenia, Apaneca y Ataco (MARN-AECID, 2007).

Izalco es el único lugar de El Salvador en donde existen dos alcaldías, la municipal y la del común. En el pasado, el Alcalde del Común era el encargado de administrar las tierras comunales y de reglamentar las aguas del municipio; actualmente sus funciones se limitan solo al tema religioso, estando a su cargo 23 “mesas altares” o cofradías (Peretti, 2002, citado por MARN-AECID, 2007). Las cofradías son celebradas por la población indígena y son un elemento tradicional de cohesión social local (ver Gutiérrez Gloria Araceli, 1999; Rodríguez Herrera 2000, citados por MARN-AECID, 2007). El estudio “Orality y tradiciones de Sonsonate”, afirma que en Izalco se encuentra una máxima concentración de signos culturales que se expresan en la tradición oral local (Melgar, 2005, citado por MARN-AECID, 2007). Por ejemplo, La Cuyaguanca, según la mitología indígena es una enorme serpiente-jabalí que era la dueña de las aguas.

La población indígena actual es uno de los grupos de población más vulnerables y menos atendidos en el país, especialmente las mujeres y los niños indígenas. En contraste con otros países centroamericanos, los pueblos indígenas en El Salvador se encuentran dispersos en el territorio, ignorados y confundidos con la población ladina. De hecho los censos nacionales y las estadísticas disponibles no desagregan ni reconocen particularidades étnicas culturales de esta población (BM/RUTA/FONCULTURA, inédito). Estos grupos étnicos hablan español como primera lengua y los Nahuat-pipiles, parte de su lengua pipil. Se visten como campesinos aunque algunas ancianas usan trajes tradicionales, poseen una marcada espiritualidad ancestral, utilizan herramientas propias y hacen artesanías de su región,

son receptores y transmisores de la tradición oral de su región, y demuestran reverencia por la tierra, como parte de su cosmovisión indígena (MARN-AECID,2007).

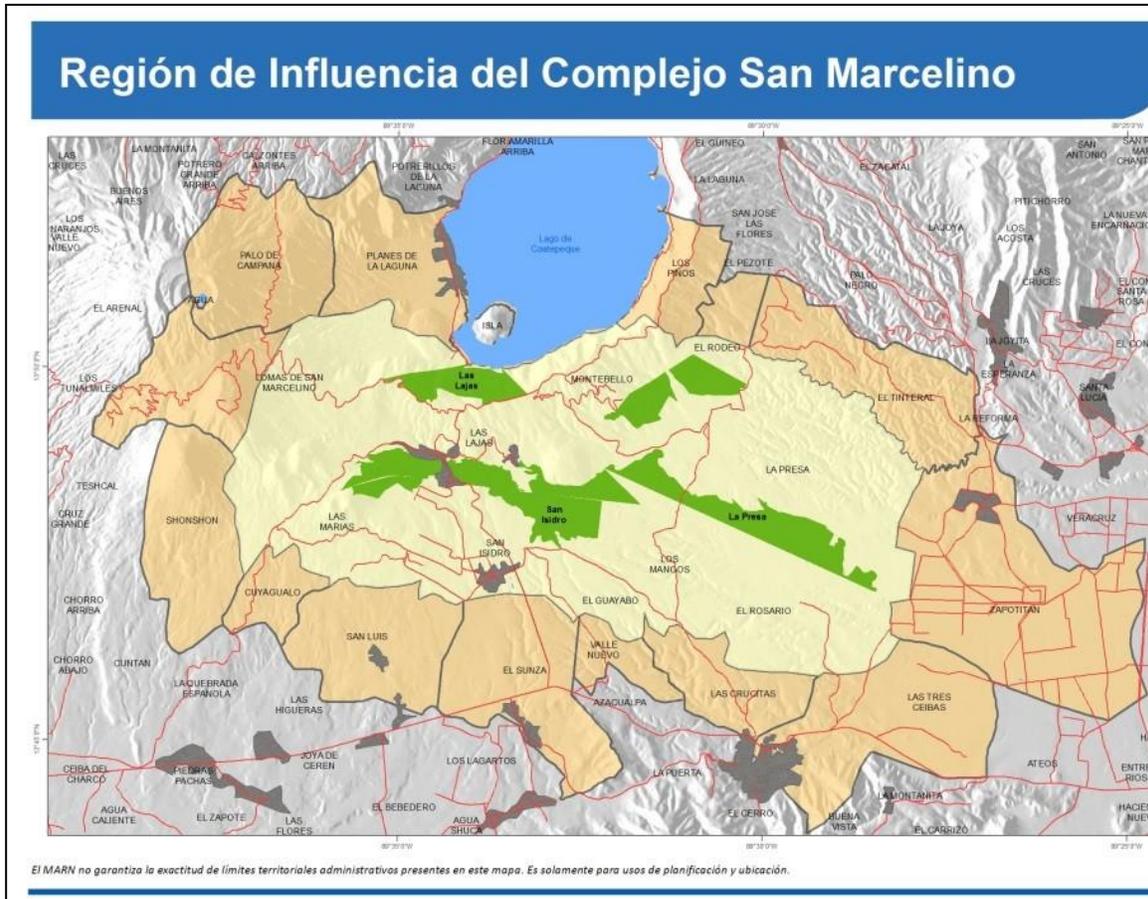
Se estima que en la actualidad el 76% de familias no poseen tierra, la mayoría de familias viven en las orillas de las quebradas y muchas como colonos en las fincas cafetaleras, pocas cuentan con una pequeña parcela para vivir y cultivar (El Perfil Indígena, 2003 citado por MARN-AECID, 2007). Un hecho que no puede ser ignorado al explicar y entender la situación actual de la población indígena, es el etnocidio acaecido en 1932 en diferentes pueblos de Sonsonate, Santa Ana y Ahuachapán. El etnocidio dejó entre 35,000 y 40,000 indígenas muertos y una persecución que duró décadas después. Toda aquella persona que vistiera, tuviera rasgos físicos y hablara el idioma nahuat fue duramente perseguida, de modo que la única forma de sobrevivencia fue y sigue siendo, el negar su existencia e identidad, escondiéndose en lugares rurales muy remotos. Esta matanza y persecución fue perpetrada por las fuerzas armadas de Maximiliano Martínez para controlar el levantamiento indígena campesino que luchaba en contra del alto precio de los alquileres de la tierra y por una ley que liberara de la expropiación por deudas (CCNIS, 1999 citado por MARN-AECID, 2007).

Región de Influencia

La Región de Influencia es la zona más grande, adyacente a la Zona de Amortiguamiento y comprende los Departamentos de La Libertad, Santa Ana, y Sonsonate específicamente los Cantones Cuyagualo, El Rodeo, El Sunza, El Tinteral, Las Crucitas, Las tres ceibas, Lomas de San Marcelino, Los Pinos, Palo Campana, Plan de La Laguna, San Luis, Shonshon, Valle Nuevo y Zapotitán con una superficie de 15, ha.

Esta región se demarcó según criterios ecológicos, biofísicos y ubicación con la zona de usos múltiples de la Reserva de Biosfera Apaneca Ilamatepec; entre otros criterios se destacan los socioeconómicos y político-administrativos y de participación inclusiva con aquellos sectores que tienen capacidad organizativa y de incidencia para apoyar el comanejo del Complejo, además de estos criterios se delimitó tomando en cuenta los límites de cantones, de cauces de ríos e infraestructura vial, actividades productivas realizadas en dicha zona, la continuidad boscosa y límites de los municipios que participan, sobre la base de la información recopilada (Figura 2).

Figura 2. Mapa de Región de Influencia del Complejo



CAPITULO III:

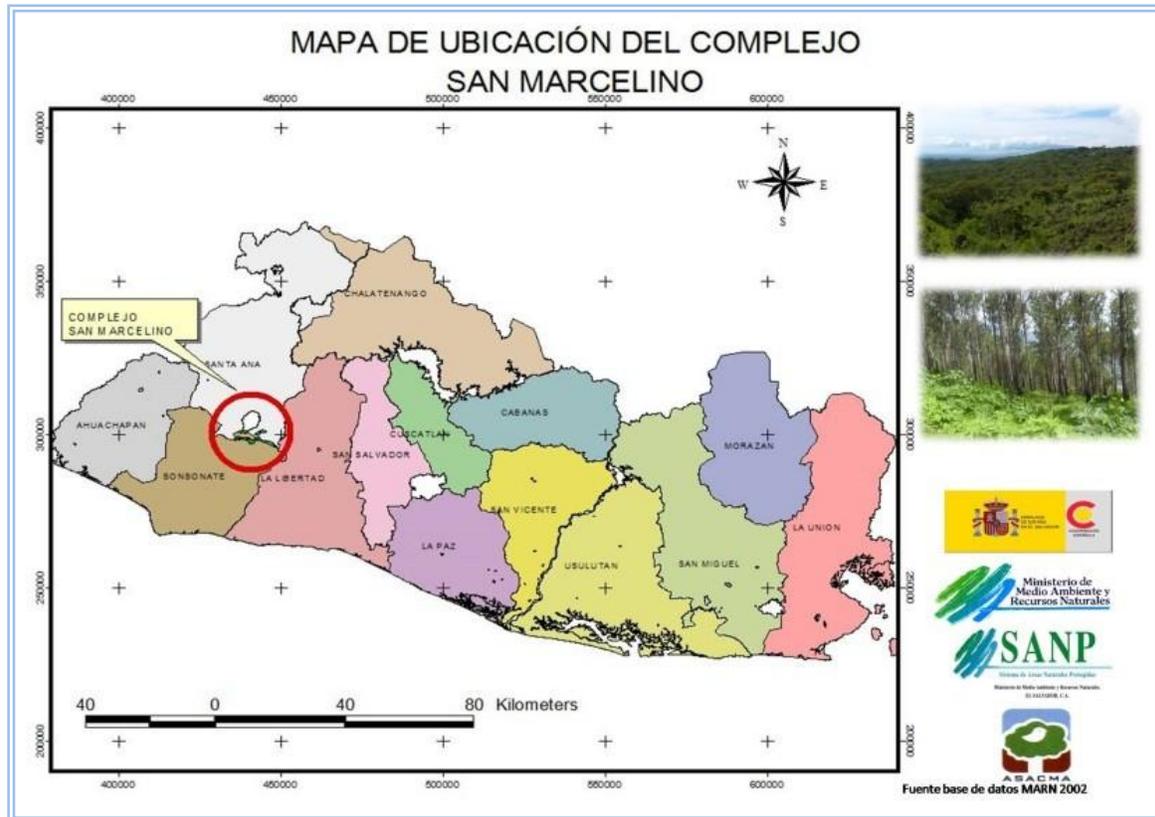
Diagnóstico y Analisis Biofísico y Social de la Unidad de Conservación

Rasgos Biofísicos

Ubicación Geográfica.

Se ubica en el Área de Conservación Apaneca-Illamatepec y forma también parte de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec (Figura 3).

Figura 3. Ubicación del Complejo San Marcelino en El Salvador



Ubicado en el Occidente del país entre la línea limítrofe de los departamentos de Santa Ana y Sonsonate, con las coordenadas geográficas: N 13°49' y W 89°89' éste limita al Oeste y al Sur con las municipalidades de Izalco y Armenia, al este con las municipalidades de Santa Ana y el Congo, al oeste con los macizos volcánicos del Parque Nacional Los Volcanes, al norte con la caldera de Coatepeque, y al sur con la cordillera del Bálsamo.

Las porciones que lo conforman se localizan entre los Municipios de El Congo (porciones La Presa), del departamento de Santa Ana y entre los municipios de Armenia e Izalco (porciones de San Isidro y Las Lajas), del departamento de Sonsonate, a 30 km al este de la capital y se llega por la carretera CA-8 tomando la ruta del Cerro Verde en dirección Norte, 5 km después de la ciudad de Armenia; de acuerdo a la Unidad para la Defensa del Patrimonio Natural del MARN (2014) y de acuerdo a los planos topográficos

del ISTA año 1986 se reporta una extensión de **1,544.569743** ha, hasta la fecha el ISTA le ha transferido al Estado Salvadoreño en forma legal una de tres porciones: San Isidro que tienen una extensión superficial de 393.822480 ha, quedando pendiente el proceso de legalización de la porción de Las Lajas cuya superficie es de 489.409163 ha y La Presa con 661.338100 ha

El Área Natural, como núcleo, comprende los Cantones de La Presa, Montebello y El Rodeo del Municipio de El Congo, Cantón Lomas de San Marcelino del Departamento de Santa Ana, Municipio de Santa Ana; Cantones de San Isidro, Las Lajas, Las Marías, Los Mangos, El Guayabo y El Rosario del Departamento de Sonsonate .

Las tierras que integran el Monumento Natural San Marcelino fueron desmembradas de tres grandes inmuebles entregados a cooperativas de la reforma agraria: ATASI (San Isidro) de 393.822480 ha, ACOPRA (Las Lajas) 489.409163 ha y (La Presa) de 661.338100 ha. Posee tres ecosistemas bien diferenciados: el primero, desarrollándose sobre una gran corriente de lava volcánica que baja desde el volcán San Marcelino y Cerro Chino, conocido en la zona como *Teshcal* (casa de piedra); el segundo, es un bosque primario Subperennifolio, poco perturbado, localizado en la cuenca del lago de Coatepeque, conocido como bosque Las Lajas; el tercero, es un bosque secundario conocido como bosque de la Presa sobre colada volcánica.

De acuerdo a la distribución territorial de los distintos sectores del Monumento Natural San Marcelino, éstos están divididos en 5 porciones del área natural: el Cerro Chino, el Teshcal (ocurren en Las Lajas, San Isidro y La Presa); el Bosque siempre verde Las Lajas, en la cuenca del Lago de Coatepeque; y las dos porciones de bosque secundario de la Presa. Todas las porciones tienen las más variadas vías de acceso, tanto principal como interno.

Accesos Principales: El acceso a las porciones Cerro Chino y Teshcal de San Isidro, Las Lajas y La Presa, se sitúan al sur del Monumento Natural San Marcelino. Para llegar hasta ahí desde la Ciudad Capital San Salvador, se tiene que conducir hacia el occidente por la Carretera Panamericana CA-1, desviándose a la altura del Poliedro, para tomar la carretera que conduce a Sonsonate CA-8, hasta desviarse en el kilómetro 45 por la calle que lleva al Congo, 5 kilómetros adelante de este desvío encontramos el Teshcal. Para llegar a la porción del Bosque Las Lajas, conducirse siempre por la misma ruta hasta llegar al desvío al Cerro Verde, 75 ms adelante, por el cementerio de Las Lajas, está la entrada al bosque por la calle conocida como El Pacún.

Para tener acceso a la porción del área natural conocida como el Teshcal de La Presa, se puede conducir por la Carretera Panamericana CA-1, hasta el Poliedro, para después tomar la carretera que conduce a Sonsonate CA-8, desviándose en el Km. 33.5 a la altura del lugar conocido como Tres Ceibas, por la calle de tierra 14 Km que conduce hasta el caserío de la Presa, aproximadamente a 8Km adelante del desvío de tres ceibas encontramos el Teshcal de la Presa. Si se quiere llegar hasta las porciones del bosque la Presa, se sigue por la misma calle hasta llegar al caserío, al norte de éste se encuentra el bosque.

Accesos Secundarios e internos: por varias calles de tierra, ubicadas dentro de los cafetales y cañales de San Isidro, Las Lajas y La Presa, las que en la época de invierno se encuentran en mal estado. Estas calles pasan cerca de los linderos del área. Para llegar a puntos específicos del Complejo, tendrá que utilizarse en la mayoría de los casos las veredas y caminos vecinales.

Base legal para la Unidad

El proceso para la legalización del Monumento Natural como área natural protegida, aún no se ha completado. En el año de 1983 el Consejo de Ministros acuerda que el Instituto Salvadoreño de Transformación Agraria (ISTA) debe transferir al Estado, varias áreas naturales que formaban parte de haciendas intervenidas por la Reforma Agraria que se llevó a cabo a principios de la década de los ochentas y que habían sido entregadas a cooperativas formadas por el mismo movimiento de la reforma agraria. Entre estas áreas naturales estaban las tres porciones que componen el Monumento Natural: Las Lajas con 761 ha, La Presa con 1,186 ha y San Isidro con 600 ha. Solamente la porción San Isidro ha sido declarada y a la fecha La Presa se encuentra en proceso de Registro de la Propiedad y Las Lajas se encuentran en proceso de ser transferidas al Estado.

Clima

El Monumento Natural está ubicado en dos zonas climáticas, de acuerdo a las definiciones climáticas establecidas por Vladimir Copen y las observaciones de Sapper y Lauer, denominadas: Sabanas Tropicales Calientes o Tierra Caliente (Awa), entre 0 y 800 msnm. y Sabanas Tropicales Calurosas o Tierras Templadas (Awb), entre 800 y 1200msnm.

Las temperaturas promedios históricos, oscilan entre los 20 °C y 25 °C, durante los meses más frescos (diciembre y enero), y entre los 26 °C y 35 °C durante los meses más calurosos (marzo y abril). Para el año 2013 (MARN, 2013) reporta variaciones de temperaturas promedio de los 17°C para el mes de diciembre y de 19.1°C para junio y julio.



Fotografía superior 5. Vista panorámica de La Chacarita vegetación sobre colada volcánica y Fotografía inferior 6. Panorámica del Cerro El Chino ubicado al lado del Cerro San Marcelino.

La precipitación anual promedio histórica, que se registra durante la época lluviosa, oscila entre los 1400 mm y 2,134 mm; para el año 2013 MARN, reporta una variación de 0°C para los meses de marzo y diciembre. La humedad relativa mínima promedio histórico, se registra en los meses de enero y febrero, ambos de la estación seca y la máxima entre los meses de mayo a octubre, en la estación lluviosa; 77.8% es el valor promedio anual. Para 2013, MARN reporta un rango de humedad relativa entre los 74% durante el mes de marzo y del 90% para el mes de septiembre.

La velocidad del viento promedio histórico varía desde los 6 a los 11 km/h, caracterizadas como brisas débiles. (García Rivas, 1997). Específicamente, la velocidad del viento promedio histórico varía desde los 6 a los 15 km/h en el volcán San Marcelino, principalmente en horas de la tarde (de 4 a 6 pm).

El promedio anual histórico de luz solar diaria en el complejo es de 8 horas-día. En los meses secos se tienen hasta 10 horas diarias de luz solar, en cambio en los meses lluviosos hasta 6 horas diarias.

Específicamente en los sectores de El Teshcal se presentan las dos épocas de estación seca y lluviosa bien marcadas.

En el Bosque La Presa las condiciones climáticas son muy parecidas al Bosque Las Lajas, las temperaturas oscilan entre los 25.8°C a los 26.6°C, los meses lluviosos y durante la época seca las temperaturas ascienden hasta los 32°C esto se debe a que el área protegida está rodeada por cafetales, los cuales mantienen y contribuyen a las condiciones de humedad y temperaturas en el ambiente.

Geología y Geomorfología

Según Geólogos del Mundo- COSUDE- ANDA (2001), se reporta en el estudio hidrogeológico y geológico del Complejo que hay una distribución y características físicas particulares, pues constituyen una sede de circulación de aguas subterráneas.

Los mismos autores definen que el Monumento Natural está formado por sedimentos volcánicos que han surgido principalmente de la actividad eruptiva explosiva del volcán Coatepeque. Esos sedimentos, que se pueden seguir de norte a sur en la parte oriental, llenan una depresión central cuyo límite sur son los primeros relieves de la cordillera del Bálsamo y cuyo límite norte es la caldera de Coatepeque.

Fotografía superior 7 formaciones de la estructura volcánica del Cerro el Chino y **Fotografía inferior 8** evidencia del tipo de sedimento producto de erupciones volcánicas.



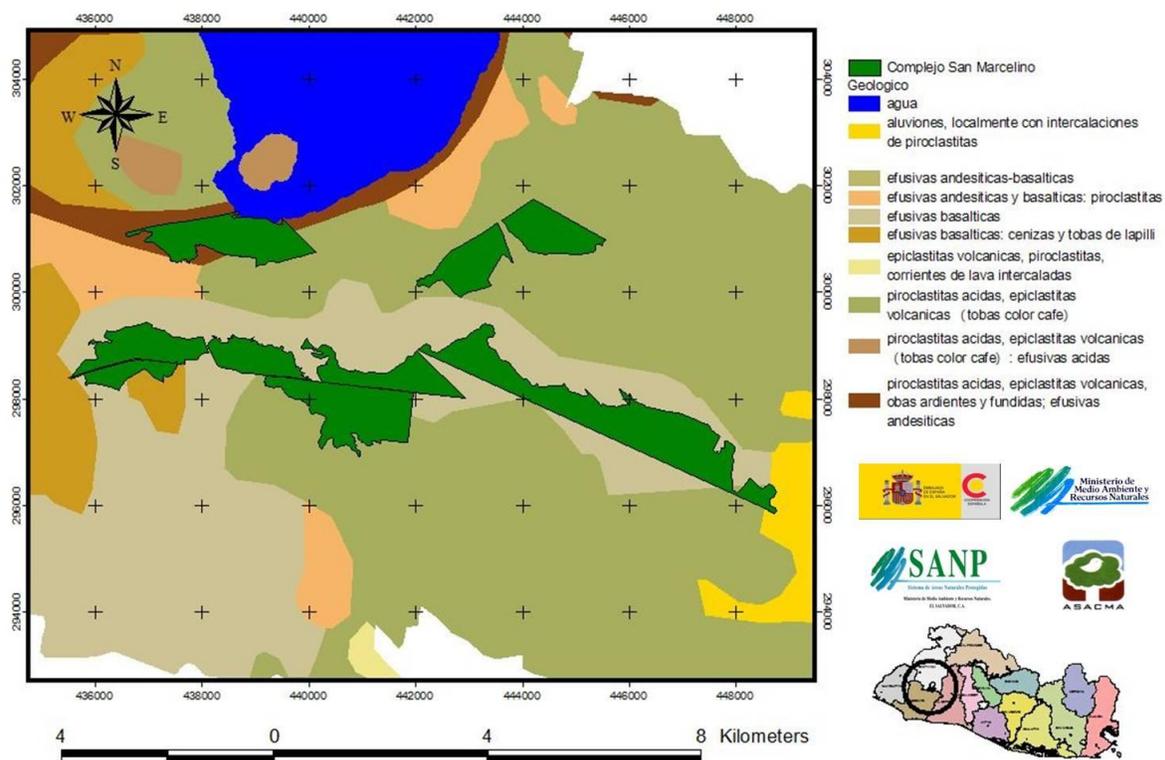
Este ANP además se caracteriza también por poseer numerosas expansiones de lava basáltica, de mediana importancia volumétrica (colada del Teshcal, coladas sobre los flancos sureños del volcán al este de San Isidro). Por cuatro conos volcánicos, constituidos de material principalmente eruptivo, básico y materializado en lapillis, escorias y bombas. Una de las características propias de estos volcanes es la ausencia de producción de material fino (cenizas finas, polvos).

La dispersión del material volcánico eruptivo, propios del Monumento Natural y del Cerro el Chino, ocupan un espacio reducido. Las expansiones del material efusivo son en cambio más extendidas (la colada de lava de Teshcal llega hasta unos 11 Km. de distancia).

El tipo de volcanismo observado es de carácter mixto (efusivo-eruptivo), el magma producido es típicamente básico, infra saturado en sí. Los minerales son pequeños y bastante escasos, principalmente piroxenos y plagioclasas blancuzcas. El desprendimiento de gas del material al interactuar con la presión ambiente ha de haber sido grande. Se observa una gran cantidad de alvéolos y vesículas en la roca. Los sedimentos volcánicos eruptivos depositados siendo los últimos en el tiempo, no han sido recubiertos por material más reciente ni ha sufrido ninguna compactación ulterior; la erosión es por tanto rápida y eficaz (Figura 4).

Figura 4. Mapa de formación Geológica

MAPA DE FORMACION GEOLOGICA, COMPLEJO SAN MARCELINO



La parte Este de la cuenca sedimentaria, que desemboca en el valle de Zapotitán, está lleno por material fino, lapillis, cenizas, polvo volcánico y piedras pómez. Esta región ha sido poco a poco cubierta por depósitos de los volcanes de los alrededores. Como consecuencia de la actividad volcánica, el drenaje superficial ha sufrido muchos cambios de dirección. Este fue temporalmente bloqueado, formando retenciones de agua en las partes bajas, en las cuales fueron depositados (probablemente mezclados con cenizas caídas sobre el lago).

Se encuentran al norte formaciones sedimentarias de la caldera de Coatepeque, que desaparecen poco a poco al oeste, recubiertas por el piroclástico de los volcanes Cerro Verde y Santa Ana. Por la proximidad de los volcanes el material es más grueso, está constituido por bombas, escorias, lapillis y es de tendencia basáltico-andesítica (volcanes San Marcelino y Cerro Verde).

La zona del ANP, está esencialmente constituida por alternancias de rocas volcánicas magmáticas o sedimentarias. Las más antiguas de estas rocas datan del Mioceno terminal, y las más recientes del actual periodo.

El Monumento Natural comprende el Cerro de San Marcelino, Cerro Chino y Cerro La Olla, y testimonio de uno de los más recientes acontecimientos volcánicos de la región. Los últimos acontecimientos eruptivos del volcán San Marcelino tuvieron lugar en Marzo de 1722.

En la región de la quebrada Las Minas, en el bosque Las Lajas, se observa un Acantilado de 100 a 150 ms, situado en la parte interna de la caldera pero presentado las mismas sucesiones estratigráficas que la parte externa. (Geólogos del Mundo-COSUDE-ANDA, 2001).

Topografía

Las Areas Naturales Protegidas presentan una topografía variada ya que en los Cerros San Marcelino y El Chino, colindantes con el Cerro Verde, en el bosque Las Lajas las pendientes son pronunciadas.

En el caso del sector de las lavas, el terreno presenta pendientes leves e irregulares debido a las ondulaciones que se forman por las rocas volcánicas.

Esta corriente de lava o Teshcal, presenta las siguientes características fisiográficas y topográficas: Cerros, cráteres y áreas volcánicas relativamente recientes, constituidas por afloramientos rocosos y/o corrientes de lava y escoria. Son áreas de mucha piedra, gravilla, y/o arena piroclástica. El relieve varía de leve a moderado, las pendientes son muy irregulares y variables.



Fotografía superior 9. Panorámica del sector el chino y **Fotografía inferior 10.** Evidencia la pendiente del bosque Las Lajas

En el Bosque Las Lajas, se encuentran áreas muy accidentadas de cerros, volcanes y acantilados que forman las paredes del lago de Coatepeque. Las pendientes por lo general son muy fuertes, entre el 25 y más del 100%, el material parenteral está formado por lava andesítica-basáltica, poco meteorizada.

El Bosque la Presa, se encuentra en planicies inclinadas de pie de monte en la fosa central del país; presenta una topografía que va de ondulada a quebrada, con pendientes predominantes que fluctúan entre 15 y 40%.

Suelos

En el área natural hay una composición edafológica que está compuesta en un 75% por roca volcánica y un 25% son suelos de vocación forestal.

En los alrededores, el uso actual de la tierra está definido por cultivos perennes, especialmente café, plantaciones temporales, entre las cuales tenemos caña de azúcar, maíz y frijol.

Fotografía superior 11 y **Fotografía 12.** Panorámicas donde se muestra el tipo de suelo existente en el área



Tipos de suelo y clases agrícolas presentes en el ANP

La corriente de lava o Teshcal, pertenece al gran grupo también llamadas, tierras sin suelo agrícola. Se encuentran como grandes afloramientos de piedra y gravilla esparcida sobre la superficie. Son áreas típicas de lava de colores muy oscuros y sin intemperización; clasificadas como clase VIIS2.

El Bosque Las Lajas, se clasifica entre los Eritosoles (antes litosoles). El suelo superficial es franco y arenoso, de color café muy oscuro, débil estructura granulada. A profundidades

de 10 a 35 cm., se encuentran gruesos estratos de materia orgánica como piedra y lava, dándose en algunos lugares afloramientos de material duros; El drenaje y la humedad son muy rápidos ya que el material rocoso tiene poca capacidad de retener agua; Las clases agrológicas: se clasifican en VIIES2 o VIIIES2.

El Bosque La Presa, estos suelos se clasifican como (Litosol-Arcillo Rojizos). El horizonte superior de 20 a 35 centímetros de espesor, es de textura franco o franco arcilloso, color café muy oscuro moderada estructura de bloques sub-angulares finos y medianos; es ligeramente duro cuando está seco, friable cuando está húmedo y ligeramente plástico y poco adhesivo cuando esta mojado.

De éste horizonte bajan lenguas hacia el subsuelo. Este es arcilloso, de color café a Rojizo oscuro, con fuertes estructuras prismáticas medianas y gruesa que se rompe en una moderada micro estructura de bloques angulares finos y medianos.

Sigue un horizonte transicional que cambia de arcillo a franco arcilloso arenoso de color café sin estructuras menos plástica y adhesivas que el anterior horizonte. A profundidad de 0.7 a 1.5 metros un grueso manto de toba volcánica pomicitica de color café amarillento en seco y color café oscuro en humedad. Estos suelos varían de espesor del horizonte superior debido a la degradación causada por la erosión y en la profundidad efectiva. La clasificación agrológica es: clase I, II e, VI e, en pequeñas proporciones hay VII es.

Hidrogeología

La corriente de lava y el bosque de la Presa del Monumento Natural constituye una parte de cuenca vertiente hidrológica del río sucio, la cual se integra a la más vasta red hidrográfica del país: cuenca del río Lempa.

En el caso del bosque Las Lajas, este se sitúa dentro de la cuenca del lago de Coatepeque.

Fotografías 13. Fuente de agua que se genera en el sector de las lajas la misma es aprovechada por miembros de la comunidad para consumo.



la
la

El drenaje externo en la corriente de lava volcánica es muy rápido y la manera en que se da no es por escorrentía, sino por infiltración, guarda humedad únicamente en las partes donde se encuentra vegetación y materia orgánica.

Para el caso de los bosques Las Lajas y La Presa, dada la naturaleza de las Litologías (depósitos volcánicos gruesos no consolidados) en las zonas con inclinación de moderada a fuerte, implica una buena porosidad, y una infiltración total de las aguas lluvias; en éstas incluso si hubiera una escorrentía considerable, las aguas se infiltrarían antes de alcanzar los cursos de agua.

El terreno tiene una zona de relieves con fuertes inclinaciones (hasta 45%) donde la escorrentía puede presentarse de manera brusca con importantes volúmenes de agua. Las más fuertes inclinaciones se localizan en los flancos este del volcán Cerro Verde (quebrada Colorado, Los Canales) y norte del San Marcelino y Cerro Chino (pequeñas quebradas en los flancos sureños del volcán).

Los escorrentías del volcán Cerro Verde, que pueden alcanzar volúmenes de 150 a 200 l/seg, llegan abajo (zona de Las Lajas y pies sureños de los volcanes Chino y San Marcelino) a zonas de escasa pendiente con un fuerte poder de infiltración (escorias y lapillis no consolidados de gran porosidad).

La totalidad de las aguas de escorrentía se filtra así rápidamente en las zonas bajas y las aguas lluvias son de este modo reincorporada al sistema subterráneo. Si bien estos torrentes pueden ser devastadores para las poblaciones y sus habitantes (la zona de Las Lajas se vio fuertemente afectada por el torrente excepcional del 25 de mayo de 2001) no afectan en absoluto el equilibrio hidrogeológico de la zona.

Las partes sur y este de la cuenca de recarga tienen inclinaciones de 2 a 8%. El terreno está poblado por una vegetación bastante densa, la cual impide una escorrentía significativa. Esta zona, de topografía bastante plana, posee sin embargo múltiples pequeñas quebradas secas con inclinaciones a menudo grandes. Estas quebradas pueden así conducir el agua de escorrentía, en las fuertes lluvias, hasta los ríos en que desembocan.

Los ríos permanentes están todos en la parte baja de la cuenca. De este modo, el agua de escorrentía no puede engrosarlos a menos que los volúmenes sean importantes, cuando las grandes lluvias se extienden por varios días. En este caso podemos considerar que una parte del agua caída no se integra al sistema acuífero subterráneo. Este fenómeno ha sido observado raras veces en la zona de estudio. En el caso contrario, la escorrentía es absorbida por los lechos de los ríos secos, bastante porosos por lo general, y sólo pequeños volúmenes de agua vertidos a proximidad directa de los ríos permanentes no se incorporan al manto acuífero.

Varios otros factores pueden condicionar la escorrentía cerca de las zonas ocupadas por el hombre. Citamos las calles en las cuales el agua de lluvia no puede infiltrarse y se desliza hacia los puntos bajo, los caminos de tierra apisonada por el paso de vehículos, etc.

La red hidrográfica del Monumento Natural, no es muy extensa, aunque está integrada por algunas quebradas, debido a la topografía inclinada en la parte alta del terreno, éstas solamente conducen agua durante la época lluviosa. No existen ríos permanentes, únicamente hay dos vertientes, ubicados al Este del Complejo, justo al final de la corriente de lava volcánica:

- La fuente Tata Matías, localizada al pie de los basaltos que afloran en el Teshcal, se compone de varias pequeñas fuentes, agrupadas en una zona restringida, una de las cuales es captada en una cisterna, de donde es bombeada al caserío de La Presa. El caudal de salida es de 23.45 lt/seg. en este punto tiene su origen el río Tata Matías.

- La fuente El Chupadero, situada 150 ms al norte del Tata Matías, al pie también de afloramientos de basaltos, presenta un caudal más débil que la fuente anterior, 3 lt/seg.

En relación con la dinámica de las aguas subterráneas, también se cuenta con información hidrogeológica de la zona, la cual confirma que el Monumento Natural es muy importante para la recarga del acuífero de Zapotitán ya que la cuenca Zapotitán tiene un volumen anual de 28×10^6 m³ de agua circulando en sus diferentes acuíferos. Debido a la existencia de las coladas basálticas, la presencia del agua se halla íntimamente ligada a fracturas afectando la roca compacta, mientras la porosidad primaria es casi nula en el centro de esas coladas (Geólogos del Mundo/COSUDE/ANDA, 2001).

Flora

Según el documento de la flora del Monumento Natural San Marcelino (ASACMA-FIAES 2002), el Monumento Natural, es un área del territorio nacional con importancia debido a las características biofísicas, representativa de la Vegetación.



Fotografías 14 y 15: vistas panorámicas de la vegetación del Área

El sector del “Teshcal” se ha Clasificado como: Zona con Vegetación Abierta, escasa sobre rocas volcánicas clasificada por MARN/GEF (2011) como **Flujo de Lava con escasa vegetación** presente en el sector San Isidro; otro sector considerado como un relictos de gran importancia es el bosque siempre verde de 489.409163 ha con vegetación primaria ubicada en la parte sur de la caldera Coatepeque conocido como el Bosque Las Lajas, clasificada actualmente por MARN/GEF (2011) como **Bosque tropical siempre verde estacional latifoliado montano superior, bien drenado** y las dos porciones del Bosque La Presa con 661.338100 ha de terreno donde hay muchas especies que de acuerdo con la vegetación de las dos zonas y la Clasificación UNESCO se clasifican como: “ **I.A.I.b. Vegetación cerrada, principalmente siempre verde, Tropical Umbrófila Sub montana**” que corresponde a la misma clasificación anterior.

Según estudio de flora (ASACMA-FIAES 2002) en el área del Complejo se reportan un total de 249 especies de árboles. Se contabilizaron un total de 959, individuos en 29 transeptos entre árboles y arbustos. Siendo la zona con mayor número de individuos de árboles y arbustos La Presa; en principio esto puede ser debido a la proximidad con los cafetales en los cuales el tipo de suelo ha permitido un mayor desarrollo de la vegetación reportada, pero a pesar de contar con el mayor número de

individuos contabilizados, la cantidad de especies es menor con respecto al sector Las Lajas donde se reporta el mayor número de especies de árboles y arbustos.

De las tres zonas muestreadas, la de mejores condiciones para el desarrollo de la vegetación arbórea y arbustiva, se encuentra representada por el sector de Las Lajas, lo cual puede decirse que se debe a las condiciones micro climáticas y factores de calidad del suelo, lo que ha permitido un mayor nivel de desarrollo de las mismas, pero aunque Las Lajas represente el mayor número de especies reportadas para los tres sectores, los parámetros de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) y Altura, fueron mayores en el sector de La Presa, seguido por el sector de Las Lajas.

Con respecto a los valores de: Densidad Relativa (DR); Frecuencia de Relativa (FR); Área Basal Relativa y Índice de Valor de Importancia Absoluta (IVI ab), se encontró lo siguiente:

Sector Bosque La Presa:

La vegetación arbórea en este sector tiende a ser un poco diferente, pero muy similar a la densidad con el Bosque Las Lajas. Es notable que especies como el “cabo de hacha” *Luehea candida* es muy abundante al igual que el conocido como “hoja fina” *Casearia corymbosa* también una especie de “jocote” que hasta ahora no se ha podido identificar siendo su fruto ácido amargo, muy frecuente dentro del bosque.

Entre las especies muy comunes en ambos bosques están: El Ojushte *Brossimum terrabanum*, volador *Terminalia oblonga*, ronrón *Astronium graveolens* y quebracho *Lysiloma divaricatum*. Otra especie rara es el “árbol de espejo” llamado así por el color dorado en el envés de sus hojas, hasta el momento es el único lugar donde se ha visto en forma silvestre y un ejemplar cultivado en El Jardín Botánico La Laguna, su nombre científico es *Heritiera fischeri* de la familia Sterculiaceae.

Otro aspecto importante de mencionar, es que especies como "chichicaste" y *Acalipha spp*, a pesar de no representar altos porcentajes de Frecuencia Relativa, Densidad Relativa, si reportan valores significativos de IVI, lo que puede en cierto momento, generar condiciones óptimas para el desarrollo y distribución de otras especies como lo es el caso del "ojushte", u otras arbóreas y arbustivas, por el mantenimiento estable de condiciones micro climáticas del mismo.

El Bosque Las Lajas se podría clasificar también como “**Pristino**” debido a que la vegetación arbórea presenta características de bosque clímax por contar con muchas especies que han llegado a medir en sus troncos hasta los 3.5 m de diámetro como el caso de los conacastes, ceibas, amates y algunos “Shilos” y flor de mayo. Éstas están muy por debajo de las alturas y diámetros descritos en el sector del Teshcal, solo aquí en el Bosque Las Lajas se han manifestado con estas características en todo país.

Otro de los datos interesantes es que en el Bosque Las Lajas es el único lugar donde se ha identificado la mayor concentración de “cedro salvadoreño” *Cedrela salvadorensis* con alturas y diámetros en sus troncos a la altura de pecho muy por encima de los datos tomados de otros lugares con un DAP: 80 cm a más de 100 cm y de hasta 30 ms de

altura. Tres especies se han identificado en el bosque Las Lajas, dos reportadas como *Cedrela odorata* y *Cedrela salvadorensis* pero todavía pendiente de ser confirmada una tercera especie que podría referirse a *Cedrela tonduzzi* de familia Meliaceae.

Sector de El Teshcal:

La vegetación arbórea en el Pedregal de San Isidro es muy especializada y agresiva en la adaptación ya que crecen y se desarrollan con facilidad en estos tipos de suelos; las fotografías aéreas y las imágenes de satélite muestran gran dispersión y espacios abiertos entre las diferentes comunidades de plantas; en algunos lugares encontramos que raras veces las copas de los árboles se tocan entre sí, por otro lado existen pequeñas islas de vegetación cerrada con especies como: "Amate" *Ficus ovalis*, "manzanillo del diablo" *Clusia guatemalensis*, "siete pellejos" *Ipomoea arborea*, "sangre de toro" *Bocconia arborea* y "lechugón" (Compositae), las islas de vegetación forman refugios adecuados para muchos animales como venados, coyotes, reptiles y aves. Su superficie se extiende por 107.1 ha del sector del Teshcal en las zonas que pertenecen al estado y del sector que todavía está en manos de la propiedad privada.

En este sector hay una reducida diversidad de árboles en el Teshcal y se explica que a partir del hecho que su suelo es de tipo volcánico o escoria Volcánica la cual difícilmente da condiciones favorables para el desarrollo normal de los árboles; la composición de plantas existentes está altamente especializada ya que al sobrevivir a estas condiciones de suelo, temperatura y radiación solar forman una flora totalmente diferente a las que se podrían encontrar en los otros ecosistemas naturales del país, sin embargo muchas de las especies que se encuentran aquí están presentes en las dos formaciones restantes que componen parte del complejo.

A pesar que dentro del área protegida no se reportan especies en peligro de extinción se observan algunos ejemplares de "Caoba" especie que se reportan como amenazadas y prohibida totalmente la comercialización de su madera de acuerdo al libro rojo de CITES.

Este sector demuestra una clara competencia por ejercer mayor dominancia y frecuencia entre especies tanto arbóreas ("flor de mayo" y "jiote") como arbustivas (chayo), las cuales demostraron según los parámetros estadísticos se da una amplia distribución en dicho sector, aún y cuando, un dato importante es que solamente se reportaron un total de 21 especies vegetales, siendo la zona menos diversa en cuanto a especies vegetales se refiere. Este comportamiento es lógico debido a que son las especies que más adaptabilidad ecológica tienen al soportar grandes temperaturas en el sustrato y fácil desarrollo en suelos relativamente pobres.

Si comparamos entre los tres sectores, el Sector de Las Lajas presenta mejores condiciones para el desarrollo de la vegetación tanto arbórea como arbustiva, quizá porque sus condiciones de clima, suelo y agua lo permiten, así como también habría que tomar en cuenta el factor de dispersión y propagación que las especies animales de la zona aportan a este.

Arbustos del Monumento Natural

Teshcal

La cantidad de especies arbustivas en las diferentes áreas del Monumento Natural son relativamente bajas comparadas con los árboles y hierbas pero en las tres formaciones predominan las especies de la Familia Compositae, como la conocida "San Nicolás o papelillo" la cual se come en pupusas y otras comidas típicas, la "vara hueca", "lechugón", "girasol silvestre" y la "flor amarilla", son muy abundantes en el área, sin embargo para este estrato no se reporta ninguna de las especies en amenaza o peligro de extinción.

Muchos de los arbustos encontrados en la periferia del Teshcal crecen dentro del Pedregal San Isidro esto indica que muchas de estas especies pueden resistir grandes cambios en cuanto a la temperatura, radiación solar, ausencia de agua por periodos largos, y suelo relativamente pobre, características que las hace más agresivas que otros tipos de vegetación.

Vale la pena mencionar que aunque estos arbustos aparentemente invasores juegan un papel importante para los caseríos vecinos, ya que un alto porcentaje de estas son medicinales, y en menor grado alimenticias y comestibles para algunos animales como los venados que comen el "girasol silvestre" (*Titonia lonjiflora*).

Bosque Las Lajas y La Presa

Dentro del bosque los estratos vegetativos son marcados, cuatro niveles se definen en el bosque Las Lajas y sector La Presa, dos de estos formados por especies arbóreas las cuales compiten por la luz solar. El tercer nivel formado por los arbustos con alturas entre los cuatro a cinco metros y finalmente el estrato herbáceo.

La Presencia de luz o ausencia de esta es el factor principal que determina la composición de los arbustos en el bosque los dos bosques, en donde muchas de las especies han logrado adaptarse a la oscuridad, desarrollando la capacidad de germinar en suelos saturados de materia orgánica y leña caída; por otro lado muchos de los arbustos se encuentran en zonas abiertas donde por acciones directas del hombre ha ocurrido una regeneración espontánea y en aquellos lugares aledaños al bosque donde se encuentra vegetación de tipo secundario. Se reportan con más frecuencia las familias: Urticaceae, Euphorbiaceae, Piperaceae, Compositae y Myrtaceae cuyas especies son nativas de estas formaciones boscosas.

Hierbas del Monumento Natural

Pedregal San Isidro

La biodiversidad de especies herbáceas en el Teshcal por observación directa, es alta comparada con los árboles y arbustos encontrados en todo el Monumento Natural; las recolectas botánicas de algunas especies de difícil identificación determinan este dato. Dos grandes comunidades se encuentran en El Monumento Natural San Marcelino donde se Clasifican las

formaciones a través de UNESCO como: **Vegetación Abierta en el Área del Teshcal.**

Una de éstas presenta a plantas superiores con flores y frutos dentro de las divisiones Dicotiledóneas y Monocotiledóneas. Es aquí donde se encuentran la mayor cantidad de especies enlistadas incluyendo plantas terrestres y epifitas, separando en listado aparte las orquídeas y los bejucos, con la finalidad de tener más detalle en el inventario de todo el Complejo.

La otra alberga especies sobre rocas con líquenes, musgos y helechos en donde la identificación se concentró en el último grupo (helechos) considerados como plantas vasculares inferiores las cuales se reproducen por esporas, tomadas en el presente estudio como hierbas y no como categoría separada. En toda la zona del Teshcal es evidente la presencia de especies de la familia de las compuestas “flores amarillas” y Gramíneas “zacates” los cuales muchos de estos han sido introducidos al nuevo continente como en el caso de las especies “sácate jaragua” (*Hypparrhennia rufa*), “pasto elefante”, “coyolillos” de la familia Cyperaceae entre otros.

Para el sector del Teshcal se han identificado cuatro hierbas sumamente raras y reportadas como nuevos reportes para El Salvador. Hierbas colectadas, no identificadas, pero confirmadas como nuevos reportes en las colecciones botánicas para El Salvador que pertenecen a las Familias: Orobanchaceae, Compositae, Gramineae y Leguminosae

Hierbas de los Bosques Las Lajas y La Presa

A diferencia de las hierbas encontradas en El Pedregal de San Isidro cuya diversidad es más alta, el Bosque las Lajas y sector La Presa presenta un ambiente totalmente opuesto, en donde las copas de los árboles se entrelazan unos con otros volviendo las condiciones de luz, humedad, temperatura y evapotranspiración muy especiales con condiciones de mucha sombra que las han vuelto muy especializadas, entre las Familias frecuentes se observan están: Acanthaceae, Moraceae, Commelinaceae, Araceae, Gramineae, Phytolacaceae, Piperaceae y el grupo de los helechos. Debido a que en estas dos formaciones boscosas de una u otra forma ha ocurrido una intervención humana, en algunos lugares de estos se encuentran parches abiertos y la diversidad de las hierbas es mayor que en el núcleo de los bosques.

En el Bosque Las Lajas a orillas de la calle que atraviesa la zona protegida conocida como el “Pacún” en sus senderos y caminos, el crecimiento de hierbas nativas e introducidas es notorio, dando un aspecto de sitio húmedo al área, donde se encuentran paredones saturados con helechos, sellaginelas, zacates y un gran número de hierbas con flores de vistosos colores, principalmente entre los meses de Agosto y Septiembre cuando las lluvias han favorecido todas estas floraciones; de igual manera en el Bosque La Presa existe una gran cantidad de hierbas entre plantas inferiores y superiores a orillas de senderos, quebradas internas y calles de acceso.

Este es el componente del que mayores registros fotográficos se tienen, ya que los periodos de floración fueron oportunos en la época de la investigación tanto en el año 2000 como a finales del 2001 donde se obtuvo material fotográfico.

Orquídeas del Monumento Natural

Antecedentes

Las Orquídeas, una de las Familias más especializadas de las plantas superiores, revisten interés económico local, razón por la cual las han convertido en objetos codiciados por coleccionistas de plantas y principalmente de orquídeas.

A nivel nacional se estima que se encuentran unas 380 a 400 especies propias o nativas y que para el sector del Complejo se reportan un total de 64 especies o sea aproximadamente un 16.4% de las especies reportadas para El Salvador. Este grupo ha tenido gran interés para los investigadores y aficionados a las orquídeas desde la década de los años 1921- 1922 en que se realizó el primer trabajo por el Dr. Paul C. Standley (1884-1963) publicado posteriormente como “Orchid Collecting in Central América” visitando en uno de sus viajes el sector del Pedregal de San Isidro. En el año de 1950 el Dr. David J. Guzmán publica su segunda edición de “Las Especies útiles de la Flora Salvadoreña con reportes de Cerro Verde y sus alrededores. Más tarde el Dr. Fritz Hamer, entre los años de 1970 a 1981 publica su obra “Orquídeas de El Salvador volúmenes I y II, posteriormente en 1981 publica el tomo III presentando un total de 49 especies de orquídeas para el sector del Complejo.

Orquídeas del Teshcal

Las orquídeas del Monumento Natural se ubican en categorías diferentes con relación a sus hábitos ecológicos en el sector del Teshcal:

- Orquídeas terrestres: Que nacen directamente del suelo
- Orquídeas litofíticas: Que nacen del suelo y posteriormente se adhieren a troncos u rocas
- Orquídeas Epífitas: Las que se encuentran en forma aérea sobre árboles

El área del Teshcal conocido así por la población de orquideólogos y aficionados, es uno de los puntos más críticos en la extracción de orquídeas por parte de los coleccionistas, siendo una de las amenazas presentes en las áreas críticas.

Un total de 64 especies de orquídeas se han reportado en forma general de acuerdo a la literatura, de estas solo 49 especies reporto el Dr. Fritz Hamer y solo 28 reportes se tienen confirmados. De acuerdo a la literatura solo las especies de *Cyrtopodium punctatum* var y la *Catleya guatemalensis* aún no han sido colectadas.

Orquídeas del Bosque Las Lajas y Bosque La Presa

El grupo en las dos porciones corresponde a las terrestres y epífitas, se encuentra presente en cantidades moderadas, solamente 21 especies se reportan en ambos lugares, esto indica que los porcentajes son mucho más bajos que en el Pedregal de San Isidro. En la presente investigación no se reportó mayor daño a este grupo comparado al saqueo en el sector del Teshcal.

La principal razón de que las orquídeas en estos lugares estén más resguardadas es por el acceso un tanto difícil, también se debe principalmente a que la mayoría de estas plantas se encuentran en forma epífita sobre los árboles más altos y en los más desarrollados como la ceiba, conacaste, sombra de armado y cedros entre otros. En el sotobosque también se encuentran muchas especies de orquídeas terrestres de las especies *Corymborlis*, *Habenaria* y *Spiranthes* se encontraban en su fase no reproductiva, la cual hizo difícil su identificación.

Hasta el momento no se reporta a ninguna de las especies enlistadas como en la categoría de “peligro de extinción” o en estado de “amenaza” debido a que todos los géneros son comunes en gran parte del territorio salvadoreño pero a pesar de este comentario la orquídeas a nivel nacional son uno de los grupos de plantas que se ha prohibido su comercialización con respecto a las especies nativas.

Bejucos del Monumento Natural

Para diferenciar los “bejucos” del Monumento Natural hay que aclarar que este mismo concepto puede aplicarse al término de “liana” sin embargo para el presente trabajo se han colocado todas la especies en el mismo listado.

En El Monumento Natural se han diferenciado dos tipos de bejucos entre los cuales tenemos.

- Bejucos herbáceos: plantas que no generan leña en sus tallos.
- Bejucos leñosos: Que como su nombre lo indica, generan leña con diámetros en sus trocos de hasta 40 centímetros de diámetro y que pueden formar gran tamaño y llegar a grandes alturas al trepar por los árboles más altos.

Bejucos del Sector Teshcal

El Presente grupo está formado por 41 especies encontradas en el río de lavas, las cuales corresponden a 30 Familias. Muchos de los bejucos encontrados en el área del Teshcal se encuentran en casi todo el país colocándolos en un puesto favorable al no correr peligro de extinguirse; sin embargo casi todas las especies que aquí crecen no forman muchos tejidos como para soportar los incendios forestales, lo cual los convierte en vulnerables a este tipo de acción.

En este grupo se encuentran muchas especies con potencial alimenticio como “las granadillas” y otras especies con carácter de tipo medicinal como: “El barbasco” *Dioscorea*

alata, “uña de gato” *Machaerium riparium* y el “chumpipito” *Aristolochia anguisida* entre otras.

Bejucos del Bosque Las Lajas y Sector La Presa

Es éstas dos porciones hay gran cantidad de bejucos sin embargo la diversidad de estos muestra lo contrario y que en gran medida muchas de las especies que se reportan en el listado solo tienen presencia en la periferia del bosque.

Al igual por el alto grado de desarrollo en los árboles del Bosque Las Lajas, los bejucos presentan las mismas características de gran crecimiento; anchos en sus tallos y grandes troncos retorcidos se elevan hasta el dosel de los árboles. En este estrato se han contabilizado 55 especies en las dos formaciones.

Cultivos principales y especies introducidas al Monumento

Natural

En el Monumento Natural hay muchas plantas de otras formaciones vegetales se encuentran dentro de las diferentes zonas que conforman el complejo y aun especies no nativas o extranjeras como el caso del higüero, mango, limón, manzana rosa, naranjo agrio, guineo, maravilla, sultana, etc. Se encuentran hasta este momento naturalizadas.

Plantas Tóxico Venenosas del Monumento Natural

Cuando mencionamos plantas tóxicas venenosas nos referimos aun a aquellas que consumimos en algunas comidas como la “hierba mora” que pertenece a la familia de las Solanaceas una de las familias peligrosas.

En los sectores del Teshcal, El Bosque Las Lajas y La Presa encontramos plantas de las cuales no se tiene mayor conocimiento como el caso del “barbasco” un bejuco de la Familia de la Dioscoreaceae, que por muchas generaciones fue utilizado para prevenir embarazos por nuestros indígenas en tiempos pre coloniales, pero que en la actualidad es utilizada como veneno para matar peces en los ríos y lagos. En dosis altas una aplicación de estas podría terminar hasta en la muerte.

Otras especies muy abundantes principalmente en el sector del Teshcal es el “chayo” o “mala mujer” *Cnidoscolus jurgensenii* cual al solo contacto con sus hojas o espinas resultan grandes ronchas o erupciones cutáneas, persistiendo varios días la irritación con escozor doloroso. Además, se encuentran plantas con propiedades alucinógenas como el “cardo santo” una Pappaveracea muy peligrosa pariente del “opio” y la “dormilona” *Mimosa sensitiva*, de la familia de las Leguminosas muy común y aun en los caminos de áreas de cultivo, también frecuentemente se observa el “floripondio” *Datura stramonium* muy peligrosa por sus efectos alucinantes.

Cabe mencionar que el complejo representa mucha importancia ya que se cuenta con **Nuevos reportes de especies para la Flora Salvadoreña y especies en peligro de Extinción que según Inventario de la composición florística del Área de**

Refugio Silvestre Monumento Natural San Marcelino (2002) reporta especies arbóreas del Bosque Las Lajas y sector la Presa, hasta el momento no identificadas y confirmadas por instituciones internacionales como el herbario de Missouri Botanical Garden (Estados Unidos) y del Jardín Botánico La Laguna de El Salvador, como el árbol conocido como “matasanillo” de la familia de las Ebenaceae y del Genero *Dyospirus* sp.

Otra de las especies nuevas sin registro para El Bosque Las Lajas es un árbol que se es llamado en otros sitios como “nevado” cuyo nombre científico es: *Fluekigera macrantha* de la familia Phytolacaceae. Entre los árboles de la familia de las Annonaceae se encontró: *Sapranthus nicaraguesnsis* reportado por Cabrera Martínez & Mejía Marroquín como *Anaxagora guatemalensis* conocido como “hasta” en el bosque Las Lajas y que en lugares como El Parque Nacional Thilo Deininger se conoce como “palanco”.

En el sector de la Presa también se reporta la presencia de una población única de 20 árboles de “trompillo” *Lafoensia punicefoliade* de la Familia Lythraceae y solo tres ejemplares en el bosque Las Lajas. Además se identificó la especie *Heritiera fischeri* “árbol de espejo” del cual hasta la fecha no se tenía ningún reporte en estado silvestre, al parecer dentro del bosque La Presa esta especie se encuentra en una población relativamente baja de unos 10 ejemplares.

Se reportan para el Complejo 54 Especies amenazadas y en la categoría de peligro de Extinción como en el caso de las especies arbóreas:

- *Ledenbergia macrantha* conocido como nevado en otros lugares (Las Lajas)
- *Dyospirus* cf. *nicaraguensis* (sin nombre)
- *Lafoensia punicefolia* Trompillo (Las Lajas, La Presa)
- *Swietenia humilis* Caoba (Teshcal, Las Lajas)
- *Heritiera fischeri* árbol de espejo (La Presa)
- Reporte nuevo para El Salvador, hierba de la Familia Orobanchaceae, especie aún no identificada.
- Reporte nuevo para El Salvador, hierba de la Familia Compositae, especie aún no identificada
- Reporte nuevo para El Salvador, hierba de la Familia Gramineae, especie aún no identificada
- Reporte nuevo para El Salvador, hierba de la Familia Leguminosae, especie aun no identificada.

Un total de 46 orquídeas raras se reportan para el Complejo, por el Dr. Hamer y hasta el momento no se han encontrado, pero ejemplares de estas se encuentran en el herbario del Jardín Botánico La Laguna.

Muchas de las plantas se ubican sobre los troncos de los árboles, estas son epífitas y entre las familias más numerosas se mencionan: Araceae, Bromeliaceae, Cactaceae, Piperaceae, y los helechos.

Fauna

Según el estudio de fauna del Monumento Natural (FIAES-ASACMA, 2001) se reporta para los taxones:

Anfibios y Reptiles

Aunque el único lugar con una fuente de agua dulce significativa es el Bosque las Lajas (Lago de Coatepeque), se encontraron anfibios en similar número de especies en los sectores de El Chino El Teshcal. Se encontraron un total de 8 especies de anfibios, pertenecientes a 6 familias, una de estas (Bufonidae) agrupa a tres especies del género Bufo, las otras familias incluyen una especie cada una. Estas ocho especies fueron observadas durante los recorridos realizados tanto en El Bosque Las Lajas como en los sectores de El Chino y El Teshcal.

Las especies que se observaron en mayor número fueron: *Smilis cabaudinii* y *Physalaemus pustulosus*, de las cuales se detectaron colonias en charcas del bosque Las Lajas y caminos comunales en el Teshcal respectivamente.



y



Fotografía superior 16 e inferior 17: Especies de anfibios y reptiles encontrados durante los recorridos realizador en el Área

Se encontró una especie de anfibio poco común en el país, se trata de la Salamandra de rayo o culebrina (*Oedipina taylori*), la única salamandra reportada para el Complejo, fue vista entre las plantas epífitas del sector sur este de El Chino. Otra especie fue un ejemplar muerto de "tepelcúa" (*Gymnopsis multiplicata*), fue observada en el sector Este del Teshcal de La Presa. El *Bufo marinus*, es el sapo más comúnmente distribuido en El Salvador. En la zona de El Teshcal se encontraron cientos de renacuajos de esta especie.

Existe una leve preferencia de anfibios por el bosque primario de Las Lajas, el 63% de estos organismos se observó en este bosque, incluyendo al *Bufo marinus*, especie que fue encontrada en las tres áreas. Así mismo *Smilis cabaudinii* (rana verde) únicamente se

encontró una población muy significativa en El tescal, es muy probable que ocurra en Las Lajas.

Los reptiles encontrados en el Complejo pertenecen a diez familias, de las cuales la familia Colubridae fue la más abundante con 9 especies, esta familia agrupa la mayoría de serpientes del país. Se reporta un total de 27 especies. Dos del Orden testudinata (tortugas), 13 lacertilios y 12 serpientes. Están uniformemente distribuidos en el Complejo, las especies encontradas en los sectores del bosque Las Lajas y El Teshcal, son relativamente similares, El Chino es donde se encontraron menos especies, así como número de individuos, un factor posible en este fenómeno, es la disminución de las poblaciones por las altas concentraciones de agroquímicos utilizados en las fincas cafetaleras que rodean el área.

Los reptiles pueden estar asociados a condiciones de perturbación humana, como *Gonatode salbogularis* (Cantil) y *Phyllodactylus tuberculatus* (gecko). Estas especies únicamente fueron observadas en zonas habitadas.

Algunas especies de serpientes pueden ser vistas con facilidad dentro de las comunidades en los contornos del ANP, donde llegan en de busca ratones domésticos. Esto las pone en alto riesgo ya que en el área, así como el resto del país, existe aberración por estos organismos.

Recientemente en 2013, se realizó el Inventario de Fauna Vertebrada Terrestre del Monumento Natural (MARN, 2013), en el caso de la Herpetofauna se reporta que el registro de 28 especies de anfibios y reptiles, nueve anfibios, una especie del orden testudinata, 12 lacertilios y seis serpientes, de estos resultados siete son nuevos registros para: *Dendropsophus robertmertensi* (rana arborícola), *Trachicephalus venulosus* (rana lechosa), *Scinax staufferi*, (rana), *Anolis serranoi* (lagartija), *Conophis lineatus* (guarda caminos), *Coniophanes peciivittis* (ratonera rayada) y *Tropidodipsas sartorii* (traga babosas anillada).

En total el número de especies de anfibios y reptiles registrados para el Monumento Natural, asciende a 48, incluyendo los siete nuevos registros que generó ésta investigación, sumado a los estudios previos (Rivera 2000), Leenders y Watkins-Colwell (2004 citado por Henríquez y Henríquez (no publicado) y Henríquez y Henríquez (no publicado).

Mamíferos

ASACMA-FIAES (2001), describe 31 especies de mamíferos para el ANP, pertenecientes a 15 Familias. Dentro de éstas se incluyeron especies reportadas en otros estudios, principalmente en el grupo de los chiropteros; con excepción del murciélago lengua larga *Glossophaga soricina*, murciélago de fruta *Artibeus jamaicensis* y el vampiro común *Desmodus rotundus*, que sí fueron detectadas en este estudio, las otras cinco especies fueron agregadas por encontrarse especímenes en el Museo de Historia Natural de El Salvador, colectados en el área, o por los estudios de Felten (1958).

Durante un taller de ornitología en 1994, Rodríguez & Paz, reportan la ocurrencia de dos individuos de *Bassariscus sumichrasti*, (uyo), esta especie no fue detectada durante el presente estudio. La lista de mamíferos principalmente en el grupo de los chiropteros y los roedores, podría aumentar, por medio de trampeos, para lo que es necesario invertir más recursos. Un dato importante es la exitosa población de *Herpailurus yaguarundi* (gato de monte conocido también como gato zonto), ya que en dos ocasiones se detectó una familia de cuatro miembros (dos adultos y dos crías) moviéndose entre el bosque primario de Las Lajas.

Un individuo de *Potos flavus* (Micoleón), es observado con frecuencia en los árboles sobre la calle del lago, frente a uno de los ranchos privados que en la actualidad están en construcción. Algunas especies como: *Spilogale putorius*, *Conepatus mesoleucus* (zorrillos) y *Sigmodon hispidus* (rata de campo), fueron identificadas, por encontrarse individuos muertos, dentro del área. Existen otras especies no reportadas pero consideradas especies Hipotéticas por ser probable su ocurrencia en el Complejo. Han sido descritas por la comunidad. Estas son: *Chironectes minimus* (tacuazín de agua), *Cryptotis parva* (musaraña), *Tamandua mexicana* (oso colmenero), *Sciurus deppei* (ardilla roja), *Coendou mexicanus* (zorro espín), *Canislatrans* (coyote), *Leopardus wiedii* (tigrillo) y *Puma concolor* (puma o león).

Especies como *Orthogeomys mysgrandis* (taltuza), son muy comunes en el sector sur este del Teshcal, donde se refugian construyendo madrigueras, otras como *Mustela frenata* (comadreja) son más frecuentes en el sector sur, rondando los caseríos El Teshcal, Llano Grande y El Guayabo. *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca), llega al sector provenientes del Cerro Alto, en el cual queda una cárcava con vegetación original, el resto ha sido invadido por la frontera agrícola mientras que en el sector de El Chino es más frecuente en sitios cubiertos de vegetación y en la zona cafetalera, la cual en su mayoría rodea el área.

La Zona del Bosque Las Lajas es el lugar donde se encontró la mayor diversidad de mamíferos (25 especies), principalmente para especies de regular tamaño como: *Herpailurus yaguarundi* (gato zonto), *Nasua narica* (pezote), *Potos flavus* (micoleón) y *Aguti paca* (tepezcuintle). Asimismo especies menores como los representantes del orden Chiróptera. Para las zonas de El Teshcal y EL Chino se reportan 13 y 15 especies respectivamente. Siete especies se encuentran igualmente distribuidas en todo el complejo estas son: *Philander oposum* (tacuazín) *Dasyopus novemcinctus* (cuzuco), *Sciurus variegatoides* (ardilla), *Urocyon cinereoargenteus* (zorra o gato de cervantes) y *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca).

Durante 2013 como resultado del esfuerzo de muestreo en el ANP Monumento Natural permitió el registro de 40 especies de mamíferos, de las cuales nueve son nuevos para el Área Natural, entre ellos: (tacuazín ratón) *Marmosa mexicana*, los murciélagos (*Dermanura phaeotis*, *Choeroniscus godmani*, *Uroderma bilobatum*, *Chiroderma villosum*, *Sturnira ludovici* y *Phyllostomus discolor*), el ratón (*Peromyscus mexicanus*) y puerco espín (*Sphiggurus mexicanus*). El listado general para el ANP con este estudio se eleva a 53 especies de mamíferos.

Aves

El reporte de aves se basó en los estudios realizados previamente a este informe: (Komar & Herrera, 1995) reportan un total de aves de 149 especies, incluyendo especies encontradas en los tres diferentes sitios del Complejo. Los recorridos se efectuaron en horas de la mañana y en horas de la tarde, además de recorridos nocturnos para la detección de rapaces a través de cantos, llamadas y la observación directa, reportando la presencia de dos especies de pucuyo o tapa caminos (*Chordeile sacutipennis* o *Nyctidromus albicollis*) y una especie de búho (*Ciccaba virgata*), así mismo se observaron algunas especies diurnas en sus dormideros.

Durante los censos se realizaron paralelamente búsquedas de nidos. Un dato importante fue la observación de un nido de *Aramides axillaris*, de esta especie existían registros de anidación únicamente para el Parque Nacional El Imposible. Durante el estudio (ASACMA-FIAES, 2001) se encontró un nuevo reporte de ave para El Salvador. Esta es una nueva especie de la Familia Furnariidae, el Hormiguero Tirano, *Cercomacra tyrannina*. Se observaron siete individuos, cuatro machos y dos hembras, que se movían en un arbusto a baja altura. No existía ningún reporte para El Salvador y no se encuentra en la lista de “especies esperadas”. A pesar de ser vista junto con hembras en supuesta conducta reproductora, se le asigna el estado de “incierto”, ya que se debe registrar anidación para considerarla como una especie residente o reproductora en El Salvador.

Para determinar la abundancia de aves, se desarrolló y modificó el método implementado por Komar & Herrera (1995), en su estudio de aves para el Bosque Las Lajas y Complejo San Marcelino. Las especies mencionadas como “Raro” son especies que se han visto en el Complejo en una ocasión. “Abundante” son aves encontradas en más del 50% de los censos. Especies “Poco Común” son aves observadas en menos del 10% de los censos. Especies observadas entre el 10 y 50% de los censos son descritas como “Común”.

Estas son especies generalmente comunes en El Salvador, algunas indicadoras de hábitat perturbados como *Columba livia* y *Columbina talpacoti*. Otras especies no son comunes de encontrar en El Salvador y se conocen como generalistas de hábitat abiertos (*Geococcyx velox* y *Nictibius jamaicensis*), algunas son especialistas de hábitat abiertos como el caso de peretete o alcaraván americano (*B. bistriatus*) del cual este es el primer reporte en el occidente del país en los últimos años.

El resto de aves fue observado tanto en los sectores de El Chino y El Tescal como el bosque Las Lajas, fue en este último donde se encuentran el mayor número de especies. De 149 especies reportadas para el ANP, 130 se observan en las Lajas (87 %), las 19 especies restantes solo se ven en los otros sectores. De las 149 especies, 66 (44 %), se observan en el Chino. En el sector de El Teshcal se observaron un total de 72 especies (48 %).

A pesar de que el estado de las aves en El Salvador, aún no está bien definido, se han tomado los últimos datos publicados por Komar (1998), para establecer dicho estado de aves para el Complejo. De las 149 especies de aves reportadas para el Monumento Natural, la mayoría (108 especies) son reproductoras en El Salvador, aunque esta

actividad no se comprobó para todas en el Monumento Natural. Dos de las especies encontradas en el ANP son reproductoras y a su vez migratorias del Sur (*M. luteiventris* y *Vireo flavo viridis*).

Otras 23 especies son migratorias del Norte. Algunas de estas pueden ser vistas durante todo el año en El Salvador, pero nunca se han reportado nidos ni conducta reproductora entre hembras y machos. Existen aves Migratorias parciales que migran hacia el norte durante los meses de Marzo – Abril, pero en El Salvador, permanecen poblaciones durante todo el año, 16 de estas fueron encontradas en el ANP.

En el estudio MARN (2013), se registró 121 especies de aves, de las cuales 18 son nuevos registros para el ANP: *Dendrocygna autumnalis* (piche, pichiche ala blanca), *Ardea alba* (garzón blanco, garzón), *Chondrohierax uncinatus* (gavilán pico ganchudo), *Buteo magnirostris* (gavilán de los caminos), *Caracara cheriway* (querque, querca), *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Falco ruficularis* (halcón caza murciélagos), *Columbina minuta* (tortolita plomiza), *Bubo virginianus* (búho de cuernos, mistericuco), *Megascops cooperi* (tecolote), *Streptoprocne rutila* (vencejo), *Campylopterus rufus* (colibrí, gorrión), *Empidonax traillii* (copetoncito, mosquero, paraguaitas), *Empidonax virescens* (copetoncito, mosquero, paraguaitas), *Vireo olivaceus* (vireo), *Protonotaria citrea* (arrocerro, chimpita, guitillo, pisquita), *Parkesia noveboracensis* (arrocerro, chimpita, guitillo, pisquita) y *Piranga bidentata* (tángara espalda rayada).

En general consolidando los estudios previos antes mencionado y el actual, se reporta un total de 186 especies de aves, destacando la importancia de un buen registro fotográfico de un individuo de *C. uncinatus*, también se reportó con fotografía una subespecie de *F. peregrinus tundrius*, pero el registro más relevante es un individuo de *F. ruficularis* considerado una especie en peligro de extinción según el listado nacional de especies amenazadas y en peligro (MARN 2009), éste halcón cuenta con pocos registros para el país, en donde no se había fotografiado a corta distancia y con buena calidad al igual que con *C. uncinatus*.

En la lista consolidada se incluye la especie hormiguero tirano (*Cercomacra tyrannina*), reportada por Rivera (2000), dicha especie no se encuentra incluida hasta la fecha en ninguno de los listados de aves para El Salvador sin embargo se consultó con el responsable del registro y otros especialistas sobre el reporte y se decidió mantenerlo en el listado para el ANP ya que Rivera R. Com. Pers 2013², confirmó contar con el registro y las descripciones respectivas en sus notas de campo y en el informe de su investigación en donde lo menciona.

Especies Importantes para la Conservación

Con el propósito de dar a conocer aquellas especies de fauna, las cuales deben ser objeto de conservación en El Complejo, se revisó la Lista Oficial de las especies de Fauna Vertebrada Amenazada y en Peligro de Extinción en EL Salvador (Lista Roja), y Los

¹Rivera R. Com. Pers 2013: Lic. Roberto Rivera, responsable del Estudio de fauna de las clases anfibia, reptilia, aves y mammalia, en el Complejo San Marcelino, año 2000.

apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna Y Flora Silvestre – CITES. La revisión de los apéndices CITES se basó en propuesta presentada por la Listas de fauna de Importancia para la Conservación de Centroamérica y México (1999).

Anfibios y Reptiles

El 42% de las especies de Anfibios y Reptiles son especies Importantes para la conservación en El Salvador, dos se encuentran en peligro de extinción según la Lista roja de El Salvador (*Iguana iguana* y *Lampropeltis triangulum*) y 12 se encuentran Amenazadas. Seis de estas especies son comúnmente encontradas en diferentes áreas del ANP.

Los Anfibios son el grupo más propenso a desaparecer y más amenazado para el Monumento Natural, el 63% de las especies encontradas, están incluidas en la lista oficial de El Salvador. Un espécimen de *Atropoides nummifer* fue encontrado muerto en el área del Teshcal cerca del caserío La Chacarita, ésta contenía 6 crías en su interior, es de hacer notar que esta especie se encuentra Amenazada de extinción en El Salvador y además se menciona en los apéndices CITES. Por esto la importancia de erradicar los mitos e incluir las serpientes y su conservación dentro de los programas de educación ambiental.

En términos porcentuales, la condición de amenaza sobre las Aves es más baja (31%) que el porcentaje de especies importantes para los otros grupos, pero en términos de especie, presentan el número más alto (46 especies) según la Lista Roja, 35 de estas especies se encuentran Amenazadas de Extinción en El Salvador. Otras 11 especies se encuentran en Peligro.

Se encontraron un total de 13 especies de mamíferos importantes para la conservación, 4 especies se encuentran en peligro y 9 están amenazadas. Los mamíferos importantes para la conservación, tomando en cuenta su categoría. El 34% del total de especies (incluyendo todos los grupos) pueden considerarse especies Importantes para la Conservación.

El 11% de las especies encontradas, se encuentran regidas bajo la convención CITES. El apéndice con más representantes dentro del Complejo fue el II con 16 especies de los diferentes grupos en estudio y para Apéndice I solo se encontró una especies de mamífero (*Herpailurus yaguarondi*). De las 73 especies importantes (17 en peligro y 56 amenazadas) de los cuatro grupos en estudio, fue en el área de La Lajas donde se encontró el mayor número. (55 especies; 3 anfibios, 4 reptiles, 40 aves y 8 mamíferos).

Del número de especies importantes por sitio, se deduce que Las Lajas cuenta con mayor grado de importancia para la conservación de especies amenazada. Esto propone mayores esfuerzos para la protección de dicha área. Puede mencionarse la zona media del bosque Las Lajas entre los 850 y los 950 m.s.n.m. que es donde se observan más aves especialistas de hábitat, es la mejor conservada y con menos perturbación. Otros son: La zona sur de El Teshcal, colindante con el sector de La Presa y una zona en el sector El Chino, abarcando los cerros, la sucesión sobre lava y parte de la quebrada El Teshcal.

Entomofauna

De acuerdo con Leopoldo Serrano, Miguel Sermeño y Rafael Menjivar, Universidad de El Salvador en el Estudio de Insectos del Monumento Natural, durante la época seca, un muestreo rápido en tres lugares del ANP, generó resultados de la clasificación taxonómica de los insectos en cada uno de los siguientes sitios:

Tabla No. 6 Ordenes y familias de insectos reportados en muestreo rápido en época seca en el Monumento Natural:

SITIO	ORDEN	FAMILIAS
CERRO CHINO	Coleóptera	Coccinellidae, Chrysomelidae
	Hymenóptera	Apidae, Vespidae, Shepecidae, Formicidae.
	Orthóptera	Phamatidae, Tettigoniidae, Acrididae.
	Diptera	Musidae, Asilidae.
	Hemíptera	Reduviidae, Phymatidae.
	Homóptera	Cicadellidae.
	Lepidóptera	Papilionidae.
LA SABANA	Coleóptera	Staphilinidae, Scarabaeidae, Buprestidae, Passalidae, Bruchidae, Tenebrionidae, Apionidae, Curculionidae, Cerambycidae y probablemente Anthicidae.
	Hymenóptera	Diapriidae, Agaunidae, Pteromalidae, Braconidae, Apidae, Vespidae, Shepecidae, Formicidae, Aphelinidae, Eulophidae y probablemente Bethylidae.
	Orthóptera	Phamatidae, Tettigoniidae, Mantidae, Blaberidae, Blattidae.
	Díptera	Syrphidae, Therevidae, Milichidae.
	Hemíptera	Coreidae, Berytidae, Alydidae, Miridae.
	Homóptera	Cicadellidae, Menbracidae, Acanaloniidae.
	Neuróptera	Myrmeliontidae, Chrysopidae
	Psocóptera	Probablemente Pachitoetidae.
	Dermáptera	Forficulidae.
	Thysanóptera	Threpidae.
	Phalangida	Opelionidae
LAS LAJAS Y EL NACIMIENTO	Coleóptera	Anabeidae, probablemente Pedelidae.
	Hymenóptera	Diapriidae, Agaunidae, Apidae, Formicidae, Eupelmidae, Ceraphronidae, (misceláneo de familias microhymenópteras)
	Díptera	Dolichopodidae, Ropalomeridae, Chironomidae.
	Hemíptera	Coreidae, Tingidae.
	Homóptera	Psyllidae, Cicadellidae, Fulgoridae.
	Neuróptera	Chrysopidae.
	Psocóptera	Familia no reconocida
Aranea	Araneidae, Saltisidae, Thomisidae, (misceláneo de familias con especímenes pequeños)	

En resumen, en el cerro Chino se encontraron 7 ordenes con 15 familias de insectos; en la Sabana, 11 Ordenes con 39 familias confirmadas y 2 probables familias; del bosque Las Lajas y el Nacimiento se Identificaron 8 ordenes con 16 familias reconocidas, 3 familias de arácnidos, 1 no reconocida y dos misceláneos de Micro entomofauna. A los datos del bosque Las Lajas, también pueden sumarse cinco familias del orden Lepidóptera, observadas durante la época lluviosa, éstas son: Heliconiidae, Nymphalidae, Ithomiidae, Papilionidae y Morphidae.

A pesar de que el estudio se limitó a los sitios en donde se colectó, se aprecia que “La Sabana” y “Las Lajas” tienen una notable riqueza de familias y por consiguiente un mayor número de género/especies de insectos y otros artrópodos. Sin embargo, ello no significa que otros sitios como “El Cerro Chino”, no tenga también sus méritos de riqueza biológica.

Muchas de las familias o grupos de familias detectadas son organismos sensibles a perturbaciones y contaminación ambiental; de modo que su presencia y/o abundancia en el área natural es motivo de satisfacción como un reflejo de que el área natural aún conserva sus características precisamente naturales. Tal es el caso de las Himenópteras en general, los Coccinellidae, Passalidae, Staphilinidae, Mantidae, Blattidae, y Blaberidae, Asilidae, Syrphidae, Therevidae, Chironomidae, reduviidae, Phymalidae, Berytidae, Myrmeleionidae, Chrysopidae, y Forficulidae, entre otros.

Este amplio conjunto de organismos, muestran que la artropofauna y en particular la entomofauna habitante del Monumento Natural es interesante por sus funciones Biológicas útiles a la evolución natural de los ecosistemas, como por su contribución a la estabilidad de los problemas de plagas invertebradas de los cultivos de los pobladores aledaños a la zona; razón por la cual es importante conservarlo, protegerlo y enseñarlo a las generaciones actuales y futuras; mediante apropiados materiales y acciones educativas. En total se encontraron en el Monumento Natural, 13 órdenes, 63 familias reconocidas, 5 probables familias y 3 misceláneos conteniendo varias familias de micro entomofauna pendientes de identificación. El grupo más abundante fue el orden Hymenóptera con 15 familias reconocidas, 2 probables familias y 1 misceláneo.

Rasgos Socio económicos

Población

Según el VII Censo Poblacional (MINEC, 2007) la población general para los Municipios de Coatepeque, en el área rural es de 11,557 y de mujeres de 11,871 haciendo un total de 23,428. Para el Municipio de El Congo, la población en el área rural de hombres es de 4717 y de mujeres de 4908, haciendo un total de 9,625. En el caso del Municipio de Armenia, en el



Fotografía 18. Muestra la típica familia de la zona

área rural, la población de hombres es de 5,454 y de mujeres 5,464 haciendo un total de 10,918. Para el Municipio de Izalco, en el área rural, la población de hombres es de 15,382 y de mujeres de 15,791 haciendo un total de 31,173.

Según datos obtenidos a través del estudio socioeconómico, realizado por el proyecto ASACMA/ FIAES, durante el año 2000. La población aledaña al Monumento Natural San, en el sector Oeste asciende aproximadamente a 7,057 habitantes. Distribuida en caseríos de la siguiente manera: en San Isidro, las comunidades de María Auxiliadora cuenta con 545 habitantes, San Marcelino 198, San Nicolás 484; en Las Lajas, el Caserío Central 1,023, Loma Chata 759, Altos del Beneficio 511, La Chacarita 484; San Silvestre 193; El Guayabo 1,831, Los Mangos primera y segunda zona 1,029, pero existen otros caseríos no incluidos en dicho estudio como son: San Juan Las Minas, Montebello, las crucitas Primera y segunda zona, incluyendo a los habitantes de estas comunidades se estima que la población asciende a unos 10,000 personas. La distribución de la población por edad y sexo es como sigue: hombres 2,300; mujeres 2,054; niños 1,390; niñas 1,313.

Aspectos socio económicos poblacionales

Las comunidades del Complejo presentan las siguientes condiciones:

Servicios básicos

Agua:

Según el documento de Estadísticas de ANDA 2009, para el Municipio de Coatepeque se reportan servicios de acueductos de 15.1% y alcantarillados de 22.2% en el área urbana para una población de 14,123 habitantes. Para el Municipio de El Congo se reportan servicios de acueductos del 64.7% y de alcantarillados del 30.6%, para una población de 15,700 habitantes.



Fotografía No. 19 Niño de la comunidad recolectando el recurso agua para consumo doméstico en cantón las lajas.

En el caso del Municipio de Armenia se reporta para el área urbana el 48.8% de cobertura de acueductos y un 36.6% de cobertura de alcantarillados para un población de 24,813 habitantes. En el Municipio de Izalco la cobertura de acueductos es de 38.6% y la de alcantarillados 27.1% para una población de 41,365 habitantes.

Según el estudio Geológico Ambiental, existe un volumen anual de 2810* 6 m³ de agua circulando en sus diferentes acuíferos. Estas aguas subterráneas se reparten en varios acuíferos distintos, a veces superpuestos o semi-cautivos. Estos acuíferos están interconectados, pero presentan permeabilidades de medianas a malas. La mayoría de los pozos excavados tocan, por su escasa profundidad, acuíferos situados en las capas poco

profundas, constituidas por depósitos volcánicos sedimentarios, mostrando una nítida tendencia a vaciarse a consecuencia del terremoto del 13 de enero de 2001. Estas captaciones de agua, constituyen un aporte considerable en agua potable para las poblaciones locales.

Dentro de la red hidrográfica, el cuerpo de agua más representativo es el Lago de Coatepeque, que cuenta con 23.5 km²; no aparecen ríos permanentes, sólo quebradas que recogen agua durante la época lluviosa.

Las comunidades alejadas de los centros administrativos de las cooperativas, no cuentan con el servicio de agua y son abastecidas con pipas de las mismas cooperativas, haciendo un uso restringido del recurso hídrico.

Un nuevo pozo está siendo perforado por cuenta de la alcaldía de Armenia, en el cantón el Guayabo, para abastecer de agua hasta el cantón Los Mangos.

Electrificación:

En el Departamento de Santa Ana se reportan casi en su mayoría todas las comunidades y caseríos cuentan con servicio de energía eléctrica en sus casas.

Fotografía No. 20. Antenas dentro del Monumento Natural



Comunicación:

En relación a los servicios telefónicos se limita a los centros administrativos de las cooperativas, únicamente en San Isidro existe un lugar que ofrece servicios telefónicos al público. En el resto de caseríos el problema de comunicación lo resuelven con teléfonos celulares.

Fotografía 21. Presencia de antenas de telefonía celular en caseríos colindantes con el área.



Contaminación:

Existen dos fuentes principales de contaminación: desechos líquidos, sólidos y heces fecales provenientes de las viviendas de los diferentes caseríos debido a que en área rural no existen alcantarillados de acuerdo a ANDA (2005). La segunda fuente de contaminación son dos basureros a cielo abierto ubicados en el cantón El Guayabo, los que reciben la basura proveniente de las ciudades de Armenia e Izalco.

Ámbito de salud:

La Unidad de Salud más próxima es la de Armenia, Sonsonate. No obstante, las cooperativas Las Lajas y San Isidro, cuentan con clínicas comunales, donde ofrecen servicios de consulta. Además los caseríos de las cooperativas, así como los cantones El Guayabo, La Chacarita y Los Mangos, son visitados por promotores del MSPAS y de FUSAL.



Fotografía 22. Promotor de salud participando activamente en talleres.

Educación y cultura:

Según estudio socio económico (ASACMA-FIAES 2000), en los alrededores del área natural existen 6 escuelas, distribuidas de la siguiente manera: en el Centro



Fotografía 23 y 24. Vistas de escuelas de La presa y Monte bello ambas comunidades cercanas al área.

Escolar de San Isidro, desde kínder hasta bachillerato; Centro Escolar San Marcelino, de 1° a 4° grado; Centro Escolar Las Lajas, desde kínder hasta 9° grado; Centro Escolar La Chacarita, de 1° a 6° grado; Centro Escolar El Guayabo, desde 1° hasta 6° grado; Centro Escolar Las Crucitas de 1° a 6° grado y los Centros Escolares del Cantón Los Planes del 1° al 6° grado. La población estudiantil total asciende a 2,185 estudiantes. En el Censo realizado por las Cooperativas Las Lajas y San Isidro en 1996, se refleja que existe entre un 12%-15% de la población analfabeta, de la cual la mayoría es adulta. En Las Lajas por ejemplo el 54% de la población ha cursado del 1o. al 6o. grado y un 1% ha cursado Tercer Ciclo y Bachillerato.

En el ámbito educativo se presenta escaso acceso a la educación formal y más aún, a la profesionalización superior y universitaria. La población en edad escolar, es incorporada en forma temprana al trabajo agrícola, a partir de los 10 años de edad. La mujer adolescente, cuando no estudia ni trabaja busca ocupación fuera de la comunidad, sin descuidarse de la familia paterna. La población femenina es inferior a la masculina en un 6%; seguramente por el fenómeno mencionado anteriormente.

Cultura

En relación a los sitios de interés histórico, paisajístico, antropológico o arqueológico, la corriente de lava y el bosque las lajas del área natural protegida, se constituyen en sitios

de interés histórico y paisajístico. En cuanto a cultura en los alrededores del área natural, no existen comunidades indígenas, aunque en el pasado, según Santiago & Barberena en su libro “Monografías Departamentales”, explica que en el siglo XVI existió en los terrenos de la Cooperativa Las Lajas un pueblo indígena llamado San Juan Tecpán, que fue destruido por las erupciones del volcán San Marcelino.

Empleo: El 30.1% de la población económicamente activa se emplean eventualmente como jornaleros en las labores agrícolas y agroindustriales del café y la caña de azúcar de las Cooperativas San Isidro y Las Lajas. El 33.7% que incluye a las mujeres, se dedican a los oficios domésticos. El 7.2 % se emplean en 20 oficios diversos. El resto se acomoda en cualquier ocupación cuando puede.



Fotografías 25 y 26. Se muestran actividades laborales que se desarrollan en la zona de amortiguamiento del área.

La principal actividad económica de la zona de influencia del área natural es el cultivo de café; de acuerdo a MAG (2009), los departamentos de Santa Ana tuvieron una producción agropecuaria de 1,858,092 qq en una superficie de cultivo de 65,472 mz y el Departamento de Sonsonate una producción de 1,121,118 qq en una superficie de cultivo de 35,698 mz; por otro lado, el mismo documento, reporta que los departamentos de Santa Ana y Sonsonate son los que tienen mayor superficie de cultivo de café.

En cuanto a caña de azúcar se reporta al departamento de Sonsonate como uno de los más representativos en términos de producción. En relación al cultivo de frutales se reportan un total de 158,276 qq de producción para el departamento de Santa Ana y de 253, 914 qq para Sonsonate. Además se cuantificó una producción de 307,969 botellas de miel para el departamento de Sonsonate y de 114, 009 botellas de miel para el departamento de Santa Ana.

En general el total de pequeños productores para el municipio de Coatepeque es de 3,321 y para el municipio de El Congo de 1,083; para el municipio de Armenia de 2,600 productores y de 5,191 para Izalco. El número de productores de caña de azúcar el departamento de Santa Ana es de 416 mientras que el número de productores para Sonsonate es de 147. Con respecto a los productores de café para el municipio de Coatepeque se reporta un total de 462 y para el municipio de El Congo 837; y para los municipios de Armenia e Izalco se reportan a 87 y 201 productores respectivamente. También se podría incluir el fuerte comercio local existente, dada la gran cantidad de tiendas. Para el caso la mayoría de mujeres se dedican a actividades domésticas y muchas apoyan las actividades agrícolas

Remesas familiares:

El 9% de la población tiene familiares en EEUU de estos el 4% reciben ayuda en efectivo y especies.

Ingresos:



La actividad económica del área es principalmente la agricultura, aunque la ganadería se da en menor escala. El 30.1% de la población económicamente activa se emplean eventualmente como jornaleros en las labores agrícolas y agroindustriales del café y la caña de azúcar de las cooperativas San Isidro, Las Lajas y La Presa. Obteniendo un salario diario promedio de ₡25.00 colones o el equivalente a \$2.85, por lo que sus ingresos son aproximadamente de ₡750.00 colones o el equivalente a \$85.71 mensuales.

Fotografía 27. Las actividades para generarse ingresos personales son diversos tal y como se muestra en la fotografía.

Si trabajan los dos jefes de familia el salario se duplica. La otra oportunidad de ingresos es en la época de la Corta de Café, en los meses de octubre a febrero, pagándose la arroba del grano en un promedio de ₡5.50 colones o \$0.62, dependiendo esto del precio en las exportaciones. De igual manera del cultivo y la zafra de la Caña de Azúcar, perciben otros ingresos los pobladores y socios de las cooperativas. Además, a estos últimos se les asigna una porción de terreno en la cual tienen sus propios cultivos o crianza de animales que les sirven para la manutención de su familia.

Existen algunos casos en que los integrantes de la familia han emigrado hacia el exterior, Estados Unidos específicamente, contando con remesas familiares que oscilan entre \$200.00 a \$300.00 dólares mensuales, proporcionándoles cierta comodidad. El 33.7 % que incluye a las mujeres, se dedican a los oficios domésticos. El 7.2 % se emplean en 20 oficios diversos. El resto se acomoda en cualquier ocupación cuando puede.

Comercio:

En los alrededores del ANP solamente en el caso de la cooperativa San Isidro se cuenta con la infraestructura básica para realizar transacciones comerciales, pues posee local de mercado el cual no es utilizado a diario, sólo un puesto permanece abierto, prefieren comprar en pequeñas tiendas, donde adquieren alimentos básicos. Los artículos que no se encuentran en la zona se compran en las cabeceras municipales de los departamentos de Sonsonate y Santa Ana.

Las personas de las comunidades Las Lajas se trasladan con fines de comercio a Santa Ana y Sonsonate y las personas de la Presa hacia Armenia y El Congo.

Fotografía 28. Se puede observar el desarrollo de actividades comerciales en la zona.



Industria:



Debido a la vocación agrícola del área en estudio, la industria se da en pequeña escala, para el caso, el caserío Las Lajas posee un taller escuela de carpintería, en el se elaboran algunos objetos que son embodegados en el casco en el caso de la cooperativa y vendidos dentro de la misma a consumidores locales y vecinales.

Fotografía 29. En esta fotografía se muestra parte de la industria existente en las comunidades aledañas al área.

La producción de café es procesada en los beneficios que se encuentran dentro de las cooperativas preparándolo para la explotación, la cual no es directa, sino a través de la Unión de Cooperativas de Cafetaleros Productores y Exportadores de R.L (UCRAPROBEX), con la que existe un convenio. La producción de caña de azúcar se comercializa directamente con los Ingenios Central de Izalco, El Carmen y El Ángel pertenecientes al departamento de Sonsonate.

Organización local:

La población está organizada a nivel de cooperativas, su organización responde a los reglamentos del departamento de asociaciones agropecuarias del MAG, lo cual implica que la máxima autoridad es la asamblea general, quienes nombran a un consejo de administración, una junta de vigilancia y diferentes áreas o comités. En el caso de las comunidades, éstas están organizadas en asociaciones de desarrollo comunal ADESCOS o directivas comunales.

A la fecha las cooperativas y comunidades, han tenido un buen nivel de participación en actividades propuestas por ASACMA, incluso han propuesto algunas actividades para desarrollar en proyectos así como es de relevancia mencionar que en el nivel organizativo también a nivel local como lo establece el artículo 8 letra c las comunidades están participando en las reuniones del Comité Asesor Local COAL donde están representadas alcaldías, representantes de ADESCOS, Representante de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas de MARN, comités y ONG que apoyan la gestión de áreas naturales protegidas en este caso ASACMA. Sin embargo se necesita fomentar aún más la participación de más habitantes.

Vivienda: Los tipos de vivienda predominantes son de: ladrillo, adobe y bajareque en la mayoría de viviendas, el área útil construida es limitada, de lo que se derivan problemas de hacinamiento y promiscuidad, cabe mencionar que el 40% de las familias solo disponen de una habitación.



Fotografía 30 y 31. Muestra dos diferentes tipos de vivienda que son muy frecuentes en las comunidades de la zona.

Las comunidades han introducido dentro del área natural sus viviendas, tal es el caso de los caseríos Loma Chata y La Chacarita en Las Lajas. Aproximadamente pueden contabilizarse unas 100 viviendas. La tenencia de la vivienda a nivel familiar en su mayoría no está legalizada originando inseguridad e inestabilidad familiar.

Áreas Críticas

Se identificaron las amenazas y problemas ambientales en las áreas críticas que permiten en forma sistemática y bajo parámetros objetivos, la identificación de lugares del área que requieren atención y tratamiento especial.

Según Morales, R. por comunicación personal (2002), un área crítica de manejo para un área protegida, es un sitio determinado que demanda una atención o tratamiento especial en forma eventual o permanente por parte de los programas de manejo y/o administración. Pudiendo identificarse a través de diferentes elementos heterogéneos sobresalientes del paisaje, que pueden influenciar positiva o negativamente la planificación y el manejo de un área protegida.

Para el caso de este plan de manejo se han revisado los datos obtenidos en campo así como la información generada y sistematizada en el estudio de Aguilar Linares (2009), sobre Identificación de las áreas críticas y sus efectos en los recursos biológicos de los ecosistemas del área natural protegida Monumento Natural presentando resultados siguientes según la sensibilidad alta, media o baja de las áreas críticas identificadas.

Sensibilidad Alta

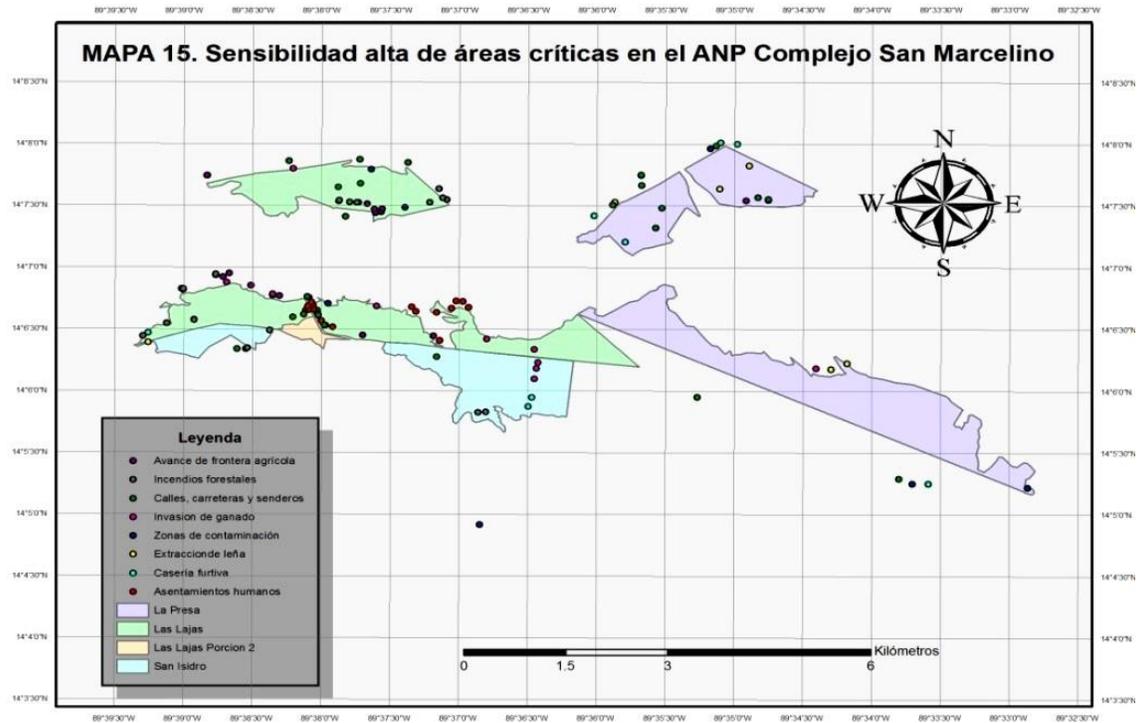


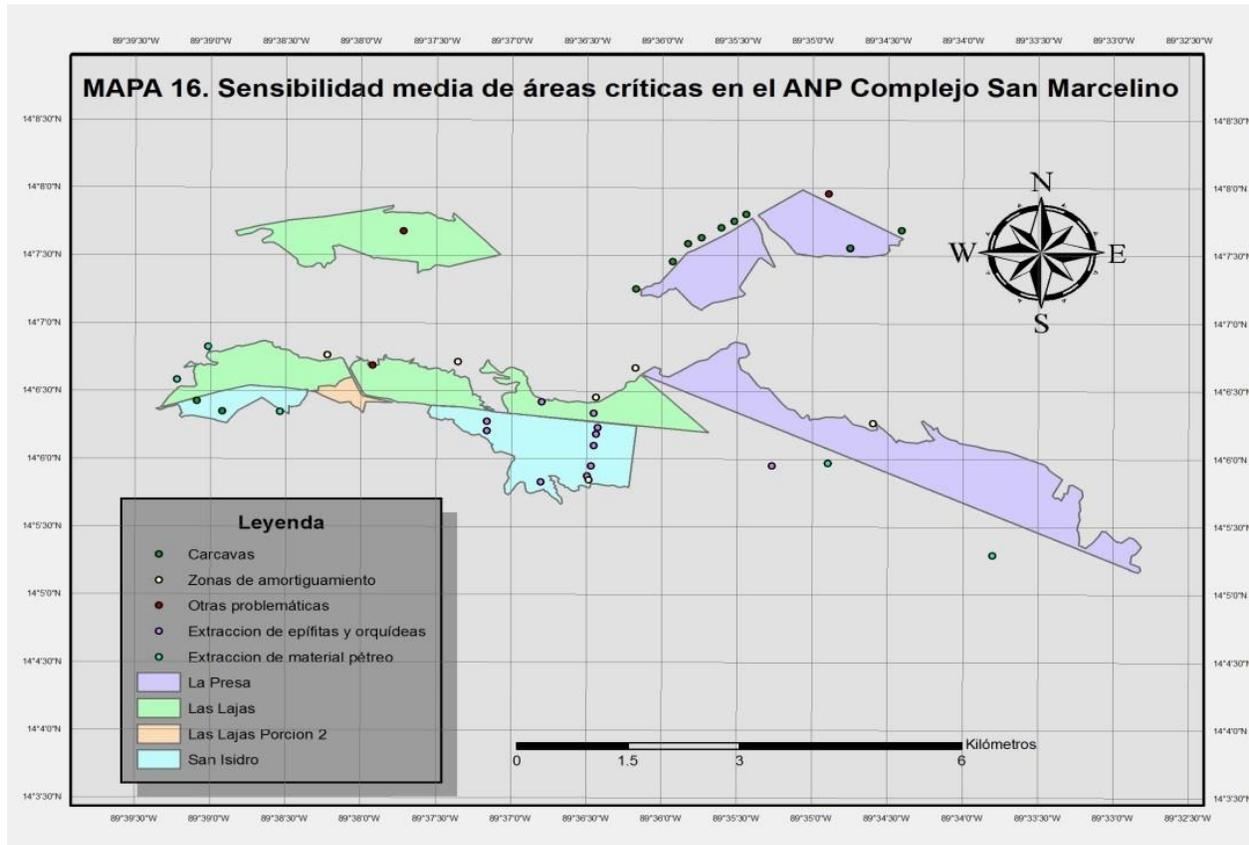
Figura 5. Áreas Críticas de Sensibilidad Alta. Tomado de Aguilar Linares (2009) . Com pers. Dr. Roger Morales, Experto en Manejo de Áreas Naturales Protegidas del CATIE

Se consideraron, como de sensibilidad alta aquellos elementos cuya respuesta a la intervención actual o futura provoca o provocaría cambios sustanciales o irreversibles en el funcionamiento de los sistemas ecológicos allí representados, ya fuera por la afectación directa de algún componente o componentes del sistema o sistemas, o por alteración de procesos (flujos de energía, reciclaje de nutrientes, flujos hídricos, etc.) MAG/PAES/CATIE (2003)

Sensibilidad media

Se consideraran de sensibilidad media a aquellos elementos cuyas respuestas a la intervención implican también cambios reversibles en el funcionamiento del sistema, y podían ser mitigados o eliminados incorporando las medidas pertinentes. MAG/PAES/CATIE (2003).

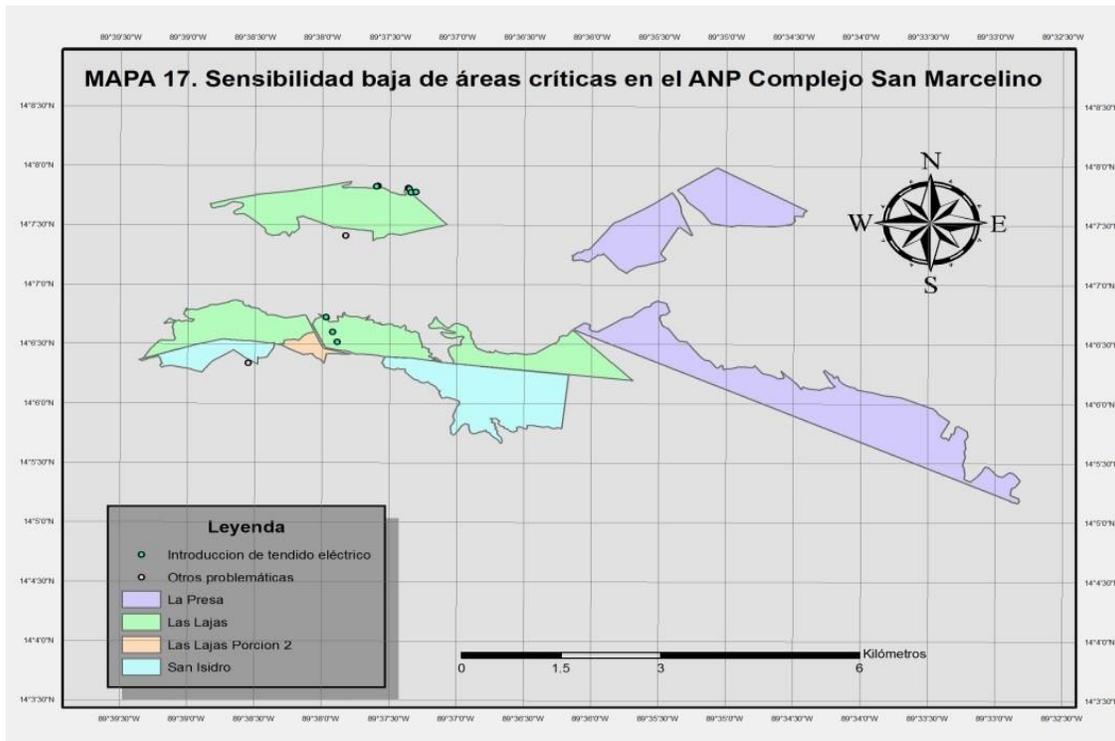
Figura 6. Área Críticas de Sensibilidad Media. Tomado de Aguilar Linares (2009)



Sensibilidad baja

Se consideraran de sensibilidad baja a los elementos con respuestas "leves o bajas" frente a la intervención ambiental y antrópica y que pueden ser relativamente fácil de corregir. MAG/PAES/CATIE (2003).

Figura 7. Áreas Críticas de Sensibilidad Baja. Tomado de Aguilar Linares (2009)



Actividades Antropogénicas

La zona La Pinera se considera como crítica por el fácil acceso que tiene para la extracción de recursos ya que es colindante con la carretera principal que conduce del municipio del Congo a municipio de Izalco, en el caso del Bosque Las Lajas se considera crítica por la calle del Pacún que permite el acceso vehicular y peatonal facilitando actividades de contaminación, extracción de recursos, perturbación de ruido y humo así como deterioro del entorno natural por el proceso de erosión.

En sector de la Presa presenta menor presión antropogénica debido a que no se encuentra poblaciones cercanas y en la porción uno la presión es mayor debido a la extracción de leña y cacería furtiva por la cercanía a los caseríos Costa Rica y el Casco de La Cooperativa La Presa. El área de Teshcal es presionado por incendios forestales causados por quemas de plantaciones de caña de azúcar que debido a las condiciones climáticas y descuido en manejo del fuego avanzan hacia el interior del área natural.

Introducción de viviendas



Fotografías (izquierda) 32 y (derecha) 33. Son evidencias de espacios que están siendo utilizados por personas que residen en dichos lugares.

Existe fragmentación de la vegetación en el área del caserío rompiendo la continuidad del río de lava y por consiguiente la dispersión de las especies y tránsito de fauna por el área protegida.

En el año 2001 en el sector Sur Este del Cerro Verde posteriormente a los terremotos de enero y febrero se presentó un deslave, este fue provocado por la remoción de tierra causada por los terremotos, aunado a la deforestación debido a un incendio forestal y la acumulación de recarga de agua provocada por las lluvias la cual afectó a 10 viviendas en la comunidad Loma Chata, esto confirma la vulnerabilidad que la zona tiene por su composición edáfica.

Según informe del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales con fecha 30 de Mayo del 2001, en información proporcionada por la Cooperativa Las Lajas, en el área de afección directa existían 10 casas provisionales con una población de cuarenta habitantes sin embargo según dicho informe se calcula en riesgo a 124 familias con un total aproximado de 723 habitantes.

Dentro del Teshcal se observan grietas que han vuelto todavía más vulnerable el sector de lavas. Por tales efectos la alcaldía sugirió la reubicación de las familias afectadas y otras familias que han optado por ubicarse en terrenos del área natural de menos riesgos.

Lotificaciones



Fotografías (izquierda) 34 y (derecha) 35. Recorrido en sector de lotificación en cercanías del lago de Coatepeque que ha generado degradación de los recursos naturales.

En la zona del bosque Las Lajas los problemas tal vez sean menores; sin embargo, las Lotificaciones para grandes residencias a orilla del Lago de Coatepeque continúan y a pesar que estas se encuentran fuera del área este cambio de uso en la tierra ha traído más consecuencias ya que se talan árboles para evitar daños en dichas construcciones, aunado al cierre de las calles que conducen al lago por parte de los propietarios privados. El constante paso de vehículos, los agujeros y zanjas formadas por la lluvia pronuncian las largas franjas con suelo desnudo.

Extracción de Recursos

Principalmente en los sectores del Teshcal transitan personas que extraen rocas volcánicas (balastre), leña, madera, orquídeas y bejucos.

La poca colaboración de los habitantes de los diferentes sectores aún es notable puesto que no acatan las disposiciones y reglamentos que los guarda recursos a través de la normativa del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Otro tipo de extracción es la caza de animales como el venado, aves, conejos, cotuzas, garrobos, pericos, entre otros.



Fotografía 36. Muestras de algunas plantas decomisadas a personas que extraen para comercialización.

Es común el saqueo principalmente de orquídeas y bejucos; en escala menores algunas plantas o partes de estas que poseen potencial medico natural como: El taray, palo de

zope, sangre de toro, palo de quina de los cuales se tuvo evidencia en los cortes de la corteza de los árboles encontrados al paso.

En el sector del bosque Las Lajas los lugareños que llegan a pescar, han creado veredas para acortar la distancia al lago, dentro del bosque también se encuentra un lugar llamado la “Lombricera” del cual se extraen lombrices para la pesca.

Incendios Forestales

Una amenaza para el Teshcal son los incendios que son provocados por los mismos lugareños por diferentes causas: rosa de cañal, extracción de colmenas y piromanía.



Fotografías (izquierda) 37 y (derecha) 38. Se observan árboles que han sido arrasados por incendios forestales en el sector la pinera y cercanías de cooperativa las lajas.

El tipo de incendio en el área de las lavas es muy diferente a cualquier otro tipo de incendio debido a la composición edáfica del suelo y por ser rocas volcánicas, estas hacen posible la creación de múltiples y pequeñas galerías o cuevas por las cuales el fuego se desplaza debajo de la roca; estos incendios pueden durar varios días dejando un daño muy marcado en las comunidades vegetales y animales que habitan el lugar, afectando principalmente aquellas que difícilmente se pueden reproducir con rapidez como bromelias, orquídeas epifitas y terrestres. Durante los años 2000-2002 se pudo observar daños en los troncos de muchos árboles de la zona ya que muestran aún las cicatrices de esta acción.



Por otro lado las grandes corrientes de viento y el material vegetal seco principalmente de gramíneas “zacate jarahua” hacen un ambiente propicio para crear posibles incendios entre los meses más secos del año.

Fotografías (izquierda) 39 y (derecha) 40. Incendios Forestales en el sector del Cerro El Chino, enero 2002 (fotos de archivo ASACMA)

Presencia de Fauna Domestica y Avance de la Frontera Agrícola

Estas son dos temáticas que influyen directamente en los recursos naturales del área la presencia de fauna domestica afecta ya que las especies como el ganado destruyen y modifican la cobertura vegetal, promueven el sobre pastoreo modificando el suelo además introducen ácaros y enfermedades que pueden ser adquiridas posteriormente por la fauna silvestre, ocurre en las porciones noreste de La Presa, Las Lajas por la pinera, San Isidro y sector norte del teshcal.

Otra problemática es el avance de la frontera agrícola por la falta de conciencia de la población existen puntos donde es más frecuente esta actividad al noreste del sector La Presa, sector Las Lajas por la pinera y San Isidro.



Fotografía 41. Presencia de Ganado dentro del ANP y **Fotografía 42.** Prevención por parte de personal de ASACMA a infractor que hacia limpia de cobertura vegetal para aumentar la extensión de su parcela de cultivo.

Desechos sólidos y otras fuentes contaminantes



Fotografía 43. Muestra promontorio de basura y **Fotografía 44.** Se muestra recipiente de recolección y separación de desechos sólidos que es parte de las actividades que realiza ASACMA en el lugar.

La contaminación por desechos sólidos es evidente en la actualidad en las diferentes calles, accesos del complejo y aun dentro de accesos del bosque sin embargo esta actividad ha disminuido según algunas personas consultadas las cuales opinan que las

acciones de educación ambiental y manejo de desechos sólidos que realiza ASACMA/FIAES desde el año 2000 están siendo efectivas.

Se debe propiciar el uso sostenible de recursos como el caso de el pozo perforado de Tres Ceibas que presenta concentraciones de nitratos y calcio de dos a cuatro veces más que otros sitios de la zona de estudio, indicando probablemente un inicio de contaminación por abonos agrícolas y por la actividad humana de la región que de continuar así podría generar una inestabilidad eco sistémica.

CAPITULO IV:

Manejo y Desarrollo de la Unidad de Conservación

Misión Visión y Objetivos de manejo del ANP:

Visión de las ANP San Isidro, Las Lajas y La Presa:

Ser un área natural protegida, con un manejo eficiente de los recursos naturales existentes, que contribuya en mejorar los medios de vida de las comunidades colindantes.

Misión del ANP San Isidro, Las Lajas y La Presa:

Que se mantenga la generación de bienes y servicios ambientales a través de un modelo de gestión participativa que aporte al desarrollo sostenible del área, la zona de amortiguamiento y la región de influencia.

Limitaciones y Aptitudes:

Cuadro Limitaciones modificables o no del ANP Monumento Natural

Aspecto	Modificables	
	Si	No
Limitaciones Físicas		
El ANP colinda con cultivo de caña de azúcar que desarrollan malas prácticas agrícolas.	X	
Usurpación de terrenos dentro del área degradando los recursos naturales del área.	X	
Presencia de asentamientos humanos dentro del ANP	X	
Aspecto	Modificables	
Limitaciones Ambientales	Si	No
Presión sobre biodiversidad por extracción de los recursos en los ecosistemas presentes	X	
El ANP es vulnerable a incendios forestales en la zafra de la caña y extracción de miel.	X	
Ingreso de personas y animales domésticos en los ecosistemas por de accesos diferentes	X	
Limitaciones Sociales	Si	No
Presencia de extractores foráneos de recursos naturales	X	
Limitada Educación Ambiental y medios de vida para evitar daños en la biodiversidad del área.	X	
Empleos mal remunerados y reducidos a jornadas temporales a nivel de las comunidades		X

Limitaciones Institucionales	Si	No
Insuficiencia de personal de Guarda Recursos para la protección adecuada de los recursos	X	
Limitada capacidad de gestión para el manejo del ANP.	X	
Limitaciones Políticas	Si	No
No hay políticas de sostenibilidad financiera del Estado para manejar y conservar el ANP.	X	
No existen ordenanzas y políticas municipales que regulen los recursos naturales en la zona de amortiguamiento del ANP.	X	
Aspecto	Modificables	
Limitaciones Económicas	Si	No
El Estado no prioriza recursos financieros, ni humanos para potenciar la administración y manejo del ANP.	X	
Falta de gestión institucional y comunitaria para el manejo del ANP.	X	
Limitaciones Legales	Si	No
Falta de divulgación de normativa ambiental a nivel comunitario.	X	

Aptitudes:

Físicas

Posee características topográficas y recursos naturales potenciales para investigación y turismo.

Vías de acceso intermunicipales que facilitan la visita al ANP.

Posee características geológicas como zona de recarga hídrica para la poblaciones cercanas.

Ambientales

El ANP es un ecosistema integrado por Vegetación Abierta en el Área del Teshcal y El Bosque Las Lajas y las dos porciones del Bosque La Presa poseen Vegetación cerrada, principalmente siempre verde, Tropical Umbrófila Submontana” donde se reporta una diversidad de especies animales.

Forma parte de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec representando un espacio útil para dar viabilidad a las especies animales y vegetales de los ecosistemas de la misma.

Por sus características y según estudio de fauna realizado por ASACMA-FIAES (2001), el 34 % de las especies reportadas, se consideran bajo algún grado de amenaza por lo cual es necesario preservar la diversidad de las mismas.

Institucionales

En la actualidad se cuenta con el apoyo técnico de la Gerencia de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico del MARN y de ASACMA, para el desarrollo de actividades de manejo.

Existe tejido organizativo conformado por Comité Asesor Local como el principal instrumento de participación y coordinación entre el área natural protegida y su espacio social aledaño.

ASACMA cuenta con un proceso de manejo desde 1994 a la fecha.

Significancia del área natural para definir los objetivos de manejo

- a) En el ANP, existen ecosistemas modificados por presiones antropogénicas, como la extracción de recursos orquídeas y epifitas, contaminación de fuentes de agua, avance de la frontera agrícola, incendios, etc. Se plantea la necesidad de ejecutar procesos de recuperación, protección y manejo de los recursos naturales de manera planificada.
- b) Se han descubierto especies de interés nacional ya que los ecosistemas del área conforman una importante área para el refugio de muchas especies. Los principales resultados del Inventario de fauna vertebrada (MARN, 2013) registraron 48 especies de anfibios y reptiles, de estos siete son nuevos para San Marcelino: rana arborícola (*Dendropsophus robertmertensi*), rana lechosa (*Trachicephalus venulosus*), rana (*Scinax staufferi*), lagartija (*Anolis serranoi*), guarda caminos (*Conophis lineatus*), ratonera rayada (*Coniophanes peciivittis*) y traga babosas anillada (*Tropidodipsas sartorii*). En las aves, reportó 186 especies, siendo 18 nuevos registros como el gavilán pico ganchudo (*Chondrohierax uncinatus*), halcón peregrino (*Falco peregrinus*), búho de cuernos, mistericuco (*Bubo virginianus*), vencejo (*Streptoprocne rutila*), colibrí, gorrión (*Campylopterus rufus*), vireo (*Vireo olivaceus*), arrocero, chimpita, guitillo, pisquita (*Protonotaria citrea*) y tångara espalda rayada (*Piranga bidentata*) y (*Falco ruficularis*), considerado una especie en peligro de extinción y una especie con pocos registros para el país. En los mamíferos se registraron 53 especies, nueve son nuevos reportes: el tacuazín ratón (*Marmosa mexicana*), los murciélagos (*Dermanura phaeotis*, *Choeroniscus godmani*, *Uroderma bilobatum*, *Chiroderma villosum*, *Sturnira ludovici* y *Phyllostomus discolor*), el ratón (*Peromyscus mexicanus*) y puerco espín (*Sphiggurus mexicanus*).
- c) En otro taxón no menos importante de insectos de (Leopoldo Serrano, Miguel Sermeño y Rafael Menjívar, Universidad de El Salvador) se reportan 13 ordenes, 63 familias reconocidas, 5 probables familias y 3 misceláneos de familias detectadas como organismos sensibles a perturbaciones y contaminación ambiental; de modo

que su presencia y/o abundancia en el área natural refleja que ésta aún conserva sus características naturales.

- d) Existen especies interesantes como *Oedipina taylori*, una Salamandra que no es frecuente encontrarla en otras áreas naturales, el caso de *Cercomacra tyrannina*, una especie nunca antes observada en El Salvador, ha sido reportada a 890 msnm, sobre la calle El Pacún.
- e) En cuanto a la Vegetación es diversa ya que se reporta en el estudio de ASACMA-FIAES (2002), un total de 249 especies de árboles.
- f) Es evidente la necesidad de conservar el recurso agua con un mayor involucramiento las comunidades para viabilizar la recuperación, protección y conservación del ANP.
- g) Ante el estado socioeconómico actual de los y las habitantes de las comunidades se evidencian que hay disposición para el desarrollo de alternativas como el turismo rural para que la población que vive en la zona de amortiguamiento, pueda mejorar sus condiciones de vida.
- h) El Complejo puede ser usado para el turismo responsable ya que presenta opciones para desarrollar diversas actividades como: Campamentos, caminatas y actividades recreativas, en las diferentes zonas del área.
- i) Todo el Complejo es un área de infiltración del agua de recarga de los acuíferos subterráneos por lo su protección es primordial, demostrado en términos científicos la importancia de la zona del complejo para la cuenca de Zapotitán, con un volumen anual de $28 \times 10^6 \text{ m}^3$ de agua circulando en sus diferentes acuíferos.
- j) El complejo es interesante como referente histórico y cultural ya por los cerros San Marcelino, Cerro Chino y Cerro La Olla, es testimonio de uno de los más recientes acontecimientos volcánicos de la región en 1722.

Definición de los objetivos de manejo

El proceso de definición de los objetivos de manejo del Monumento Natural incluyó dos etapas de consulta con los actores locales: diagnóstico y validación de información existente y la participación en la definición de objetivos, zonificación, categoría de manejo y elaboración de programas, dicha estrategia se complementa con el interés e involucramiento de las comunidades en una participación sustantiva que garantice la gestión del Área, por el cumplimiento de los objetivos.



Fotografías 45. Participación de miembros del personal técnico de ASACMA y miembros de la comunidad la presa. **Fotografía 46.** Actores locales de las comunidades Monte bello en San Isidro durante el desarrollo de talleres para definición de objetivos de manejo para el ANP

Se llevaron a cabo cinco talleres de diagnóstico y cinco de definición de objetivos con la colaboración de representantes de las comunidades del ANP, docentes de Centros Escolares, Técnico de enlace del MARN, Promotores de Salud, Comités de Agua, Consejos Municipales, Alcaldías, Cooperativas, Guarda Recursos y personal de ASACMA, como institución responsable del co manejo del área natural protegida.

Se determinaron las necesidades de conservación:

- La protección del ANP por su importancia como zona de recarga hídrica para el país.
- Pendiente el establecimiento legal en dos porciones del Complejo
- Falta de oportunidades de empleo y mejoramiento de los medios de vida
- La conservación e investigación de los recursos naturales presentes en el ANP
- Educar a las comunidades así como a los visitantes al ANP

Objetivos de manejo

Por medio de la participación activa e inclusiva de los actores locales complementado con la valoración y análisis técnico de las características biofísicas, sociales y económicas del ANP que se planteó anteriormente, se definieron para el área natural protegida los objetivos de manejo siguientes:

1. Utilizar los recursos provenientes de los ecosistemas naturales presentes en el ANP de manera sostenible.
2. Preservar la biodiversidad genética propia del ANP.

3. Fortalecer y dar continuidad a las acciones de educación ambiental e interpretación de los recursos naturales y su relación con la humanidad.
4. Promover oportunidades para la investigación científica aplicada al manejo de los recursos naturales del ANP y sus Zonas de amortiguamiento e influencia
5. Propiciar espacios comunitarios para el desarrollo de turismo ecológico y agroturismo.
6. Proteger los recursos naturales y culturales del ANP y su zona de amortiguamiento.
7. Fomentar el desarrollo de acciones que permitan oportunidades para el desarrollo social económico y cultural de las comunidades aledañas al ANP
8. Desarrollar procesos de recuperación, protección y manejo de los ecosistemas singulares presentes en el ANP y a nivel de país.

Con los objetivos definidos para el ANP, se realizó un proceso de comparación con los objetivos de manejo de las categorías de las Áreas Naturales Protegidas establecidos en el Art. 16 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas del país donde se establecieron como equivalentes los siguientes objetivos de manejo:

- a) Proteger los ecosistemas originales de El Salvador
- b) Promover la investigación científica
- c) Preservar las especies y la diversidad genética
- d) Proteger las características naturales y culturales específicas
- e) Contribuir al ecoturismo y la recreación
- f) Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza
- g) Utilizar sosteniblemente los recursos derivados de ecosistemas naturales
- h) Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas

Priorización de los objetivos de manejo

En el proceso de priorización, se clasificaron los objetivos en primarios, secundarios y potencialmente aplicables, según la metodología de la UICN se les asignó un puntaje de 1, 2 y 3 teniendo como resultado los que se presentan a continuación:

Objetivos Principales(I)

- Preservar las especies y la diversidad genética
- Proteger las características naturales y culturales específicas
- Utilizar sosteniblemente los recursos derivados de ecosistemas naturales

Objetivos Secundarios(2)

- Proteger los ecosistemas originales de El Salvador
- Promover la investigación científica
- Contribuir al ecoturismo y la recreación
- Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza

Objetivos Potencialmente Aplicables(3)

- Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas

Relación de los objetivos identificados con los objetivos de manejo del SANP

Se compararon los objetivos de manejo con los del Sistema de Áreas Naturales Protegidas (SANP) establecidos en el Art. 79 de la Ley del Medio Ambiente, con el propósito de determinar su consistencia.

En la tabla No 7, para el Sistema de Áreas Naturales Protegidas, los objetivos identificados, validados y planteados para el Monumento Natural permitirán: Preservar las especies y la diversidad genética, proteger las características naturales y culturales específicas, utilizar sosteniblemente los recursos derivados de ecosistemas naturales, proteger los ecosistemas originales de El Salvador, promover la investigación científica, contribuir al ecoturismo y la recreación, fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza y además contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas

Es decir que los objetivos planteados para el Área natural protegida contribuirán si son desarrollados con éxito, a cumplir con los objetivos planteados a nivel nacional por el Sistema de Áreas Naturales Protegidas creando así un manejo integral y complejo desde las ANP de los recursos Naturales de El Salvador.

Tabla N°8. Tabla que muestra la Relación entre objetivos de manejo del ANP con los objetivos del SANP.

Objetivos del ANP	Proteger los ecosistemas originales de El Salvador	Preservar las especies y la diversidad genética	Promover la investigación científica	Proteger las características naturales y culturales específicas	Contribuir al ecoturismo y la recreación	Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza	Utilizar sosteniblemente los recursos derivados de ecosistemas naturales	Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas
Complejo San Marcelino Objetivos del SANP								
Conservar las zonas bióticas autóctonas en estado natural, la diversidad biológica y los procesos ecológicos de regulación del ambiente y del patrimonio genético natural.	X	X		X				
Proveer y fomentar opciones para el estudio, la investigación técnica y científica, dar facilidades para la interpretación y educación ambiental y oportunidades para la recreación, esparcimiento y turismo.			X		X	X		
Promover y fomentar la conservación, recuperación y uso sostenible de los recursos naturales.				X				
Conservar y recuperar las fuentes de producción del recurso hídrico y ejecutar acciones que permitan el control efectivo para evitar la erosión y la sedimentación.							X	
Conservar la prestación de los servicios ambientales que se deriven de las áreas protegidas, tales como fijación de carbono, disminución del efecto invernadero, contribución a la estabilización del clima y aprovechamiento sostenible de la energía.								X

Categoría de Manejo del Área Natural

La categoría de manejo se define como la denominación técnica convencional que se le da a un área protegida, y dicha categoría está directamente relacionada con los objetivos específicos formulados según las características intrínsecas propias del área.

En el ANP se categorizó mediante un proceso que retomó lo antes mencionado, comparando además los objetivos definidos para el área natural con los determinados en la legislación respectiva para cada una de las categorías de manejo.

Los objetivos de manejo establecidos en el Art. 16 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas, se definen de manera general y no están definidos por categorías. En este caso se utilizó como insumo básico la matriz de UICN (1994), relacionando las categorías de las áreas naturales con sus objetivos de manejo clasificados en tres niveles: principales (1), secundarios (2) y potencialmente aplicables (3).

Para llevar a cabo la evaluación de los 15 objetivos definidos oficialmente para el país, se utilizó como base la matriz presentada por la UICN que tuvo que ser modificada (Tabla 8) para evaluar los nueve objetivos y seis categorías de manejo planteadas por dicha institución.

En la matriz se desarrolló un análisis de las características cualitativas entre los objetivos de las categorías de manejo y los nueve objetivos del ANP, todo esto después de haberlos priorizado. Se determinó el grado de similitud, teniendo como resultado que la categoría en la cual hay más semejanza con los objetivos de las 8 categorías de manejo propuestas para nuestro país es la categoría número III coincidiendo 6 objetivos tal y como se presenta en la siguiente tabla donde además de presentar un modelo general comparativo de similitud se agrega por el equipo consultor una representación con codificación de colores por objetivo para las diferentes categorías con el objetivo de hacer más fácil su interpretación ya que a mayor tamaño de barras se determina mayor similitud con la categoría.

Tabla no.8 matriz comparativa de objetivos de manejo para la asignación de categoría

No.	Objetivos de manejo de las categorías del SANP	ANP	Categoría de Manejo del SANP							
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Proteger los ecosistemas originales de El Salvador	2	1	1	2	2	-	-	-	-
2	Proteger los espacios naturales y paisajes de importancia local		-	-	-	-	-	-	2	1
3	Promover la investigación científica	2	3	2	2	2	2	3	3	-
4	Preservar las especies y la diversidad genética	1	1	1	1	2	1	2	2	3
5	Mantener los bienes y servicios ambientales		1	1	-	1	2	1	2	3
6	Proteger las características naturales y culturales específicas	1	-	2	1	3	1	3	-	-
7	Contribuir al ecoturismo y la recreación	2	2	1	1	3	1	3	3	1
8	Fomentar la educación ambiental e interpretación de la naturaleza	2	-	2	2	2	2	3	2	2
9	Utilizar sosteniblemente los recursos derivados de ecosistemas naturales	1	3	3	-	2	2	1	-	-
10	Mantener los atributos culturales y tradicionales		-	-	-	-	1	2	2	3
11	Recuperar y restaurar los recursos naturales		-	-	-	-	-	-	1	-
12	Contribuir a mejorar la calidad de vida de las poblaciones aledañas	3	3	3	3	3	3	3	2	2
13	Contribuir al desarrollo nacional y local		-	3	-	-	-	3	3	3
14	Armonizar la interacción entre la naturaleza y las actividades humanas		-	-	-	-	3	3	2	3
15	Disminuir la vulnerabilidad ante fenómenos naturales		3	3	3	3	3	3	3	3
NÚMERO DE OBJETIVOS SIMILARES			3	4	6	5	4	3	1	1
Código grafico de objetivos De manejo similares			Figura de objetivos similares para determinación de categoría							
	PRINCIPALES									
	SECUNDARIO									
	POTENCIALMENTE APLICABLES									
	NO APLICABLES		-	-	-	-	-	-	-	-

De acuerdo a los objetivos de manejo obtenidos del área natural protegida y su comparación con las diferentes categorías del SANP se obtiene como resultado que la categoría asignada al ANP, es la de **“Monumento Natural”** la cual se define como:

“Área protegida manejada principalmente para la conservación de características naturales específicas o por su importancia cultural. Debe contener uno o más rasgos de importancia notable, como cataratas espectaculares, cavernas, cuevas, cráteres, fósiles, farallones, dunas y formaciones marinas, junto con especímenes únicos o representativos de la diversidad biológica y sitios arqueológicos o naturales. Debe ser suficientemente amplia para proteger la integridad de sus características naturales y las zonas inmediatamente circundantes”. Ley de Áreas Naturales, Artículo 14.

Al aplicar la herramienta conocida como Métrica de Camberra introduciendo los valores establecidos para cada objetivo propuesto para el área natural, en la hoja electrónica, el resultado da un valor de 0.302222 que matemáticamente hace un acercamiento a la categoría determinada como Monumento Natural.

$$Canb(x, y) = \sum_{i=1}^d \frac{|x_i - y_i|}{|x_i| + |y_i|}$$

Fórmula matemática de la Métrica de Canberra

Además del análisis de los objetivos de manejo, algunos criterios técnicos que respaldan la asignación de esta categoría son los siguientes:

Para el caso del Complejo, se consideraron el Cerro San Marcelino, su colada de lava y el último relictos de bosque silvestre que aún se conserva en la cuenca del lago de Coatepeque, como características naturales específicas propias, importantes para la conservación a perpetuidad, las cuales representan más del 80% del total del área natural. Una segunda razón es que debido a las condiciones físicas del Complejo, esta área es de gran importancia para la recarga del acuífero de Zapotitán y proporciona bienes y servicios ambientales a la comunidad.

Zonificación y Límites del Área Natural

Para el Monumento Natural se plantearon como resultado dos niveles de Zonificación: Zonificación General o externa y una Zonificación Específica o interna.

Zonificación General o Externa:

Zona Núcleo o Unidad de Conservación que se tratará más adelante Región de influencia y Zona de Amortiguamiento.

Con el objetivo de contribuir a un desarrollo más integral del Complejo se plantea la zonificación externa ya que existe un sin número de influencias antropogénicas que pueden incidir en el manejo del complejo, en dicha zonificación se estima conveniente implementar programas y proyectos productivos amigables con el medio ambiente, desarrollo de procesos de educación ambiental, y otras actividades que incidan en el ANP.

Zona de Amortiguamiento:

En el caso de la Zona de Amortiguamiento, se delimitó tomando en cuenta principalmente las elevaciones predominantes de la zona, así como los caminos existentes y otros límites que son fácilmente identificados en el campo.

Los Municipios que se ubican en dicha zona son El Congo y Santa Ana del departamento de Santa Ana, Armenia e Izalco del Departamento de Sonsonate y específicamente los Cantones por cada municipio son: El guayabo, Los mangos y El rosario pertenecientes al Municipio de Armenia, Las Lajas, Las Marías y San Isidro del Municipio de Izalco, Las Lomas

de San Marcelino del municipio de Santa Ana y los cantones El Rodeo, Montebello y La Presa del municipio de El Congo. Su superficie es de 10,843.841 ha (Figura 8).

Dentro de las amenazas más fuertes para esta zona se identifican Avance de la frontera agrícola en el Cantón Las Lajas por porción noroeste del área, casería furtiva, extracción de epifitas material pétreo y contaminación en Cantón El Rosario y Los Mangos, incendios forestales en Las Lajas en el sitio La Pinera y Cantón San Isidro colindante con zonas de cultivo de caña de azúcar, ingreso de ganado en Cantón Las Lajas, Las Marías y San Isidro. Recientemente han aparecido maras en los sitios conocidos como La Chacarita y San Isidro transitando por el área natural. Dos de las aplicaciones para el manejo de esta zona son:

- a.- Frenar los efectos de las actividades dentro del ANP sobre las otras zonas
- b.- Establecer una franja que mitigue los efectos negativos de las actividades externas al área protegida.

La Zona de Amortiguamiento del Complejo está formada por áreas frágiles inmediatas que inciden en el área natural protegida. Es notable que en algunos sectores de la Zona de Amortiguamiento han ocurrido problemas de incendios y desarrollo de actividades antropogénicas que han afectado negativamente los recursos naturales. Aún se identifican áreas boscosas que con cobertura densa que permiten el flujo de material genético entre especies animales y vegetales desde afuera del ANP.

En el caso de la Zona de Amortiguamiento del Complejo es evidente que sus usos principales son: cultivos permanentes como el cultivo del café y la siembra de granos básicos (caña de azúcar, maíz, frijol).

Con todo lo anterior y para enmarcar la Zona de Amortiguamiento en un contexto legal vigente se han planteado que las actividades productivas en esta zona serán reguladas a la búsqueda de un desarrollo sostenible basado en el conocimiento y análisis de las interrelaciones de las comunidades locales con los recursos naturales; dichas actividades conllevarán al desarrollo de objetivos de manejo del espacio protegido y de conformidad al mandato del Art. 19 de la Ley de Áreas Naturales Protegidas relativo a las mencionadas zonas.

En ese sentido a continuación se plantean para la Zona de Amortiguamiento las siguientes estrategias:

- Impulsar el desarrollo de productividad agropecuaria con insumos y tecnologías limpias y amigables con el medio ambiente para evitar daños ecológicos.
- Implementar y dar seguimiento a un programa de saneamiento ambiental a nivel de las comunidades presentes en la zona.

- Capacitar a comunidades en temas como huertos caseros, energías alternativas, letrinas aboneras, manejo de desechos sólidos, para evitar la incidencia en los recursos del complejo
- Promover el uso apropiado y sostenible de la tierra y los recursos en las comunidades rescatando los conocimientos tradicionales locales.

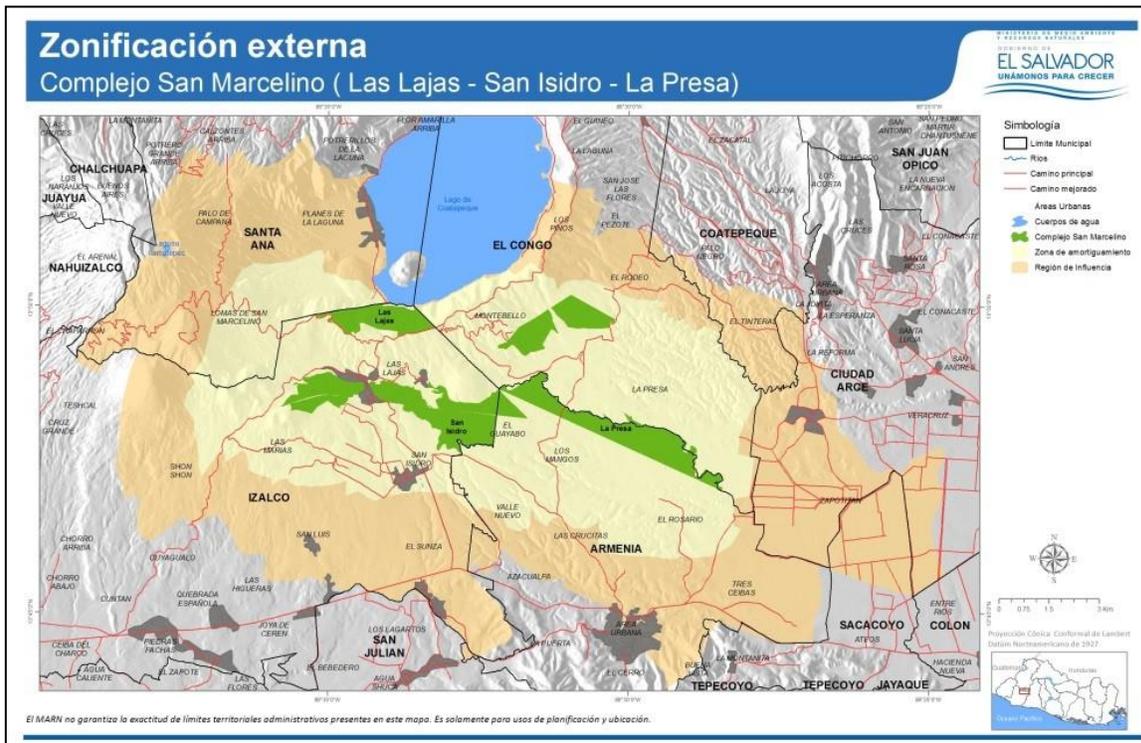


Figura 8. Mapa de Zonificación General (externa) del Área Natural
Región de influencia

Esta Región es beneficiada con los bienes y servicios que prestan las ANP para el caso específico del Monumento Natural es de vital importancia ya que es coincidente con la zona de usos múltiples de la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec.

El manejo del ANP comprende la gestión e implementación de programas y proyectos que permitan vincular el desarrollo de la Región con la conservación del Medio Ambiente y ésta se fortalecerá la ejecución de ordenamiento territorial, así como el desarrollo de acciones socio productivo sostenibles, producto de una conciencia ambiental de los miembros de las comunidades incluidas en esta región.

La Región de Influencia es una zona más grande adyacente a la zona de amortiguamiento y comprende los Departamentos de Santa Ana, Sonsonate y La Libertad y los Cantones de Cuyagualo, El Rodeo, El Sunza, El Tinteral, Las Crucitas, Las Tres Ceibas, Lomas de San Marcelino, Los Pinos, Palo Campana, Plan de La Laguna, San Luis, Shonshon, Valle Nuevo y Zapotitán con una superficie de 15, 935.98 ha

Esta región se demarcó según criterios ecológicos, biofísicos, como la conectividad existente en los ecosistemas, mediante propiedades privadas así como la coincidente ubicación con la zona de usos múltiples de la Reserva de Biosfera Apaneca Ilamatepec; otros criterios retoman aspectos socioeconómicos y político-administrativos pues participan las Unidades Ambientales Municipales, MARN, ISTU, ADESCOS con capacidad organizativa y de incidencia para apoyar el comanejo del Complejo, además se delimitó retomando los límites de Cantones, de cauces de ríos e infraestructura vial, actividades productivas, continuidad boscosa y límites municipales.

Estatus Internacional

El Complejo pertenece a La Reserva de Biosfera se localiza en el noroccidente de El Salvador, incluye la cordillera de Apaneca - Ilamatepec. Su centro geográfico se encuentra en los 13° 50' 00" Latitud Norte y 89°40' 00" Longitud Oeste. La superficie es de 59,056.108 ha que se divide en tres zonas conocidas como Núcleos (áreas naturales), Zona de Amortiguamiento y Zona de Transición establecidas por UNESCO.

La Reserva de Biosfera Apaneca-Ilamatepec está formada por agro ecosistemas (cafetales con sombra) en la Zona de Amortiguamiento que contribuyen a la conservación de los recursos y forman corredores biológicos; las zonas urbanas y rurales pertenecen a la Zona de Transición donde deben fomentarse actividades económicas amigables con la naturaleza como la certificación de caña de azúcar, el manejo de los desechos sólidos y vertidos y las áreas naturales protegidas, entre ellas: Laguna Las Ninfas, Laguna Verde, Laguna Las Ranas, San Rafael los Naranjos (Cerro El Águila), Parque Nacional Los Volcanes y el Monumento Natural (Figura 9).

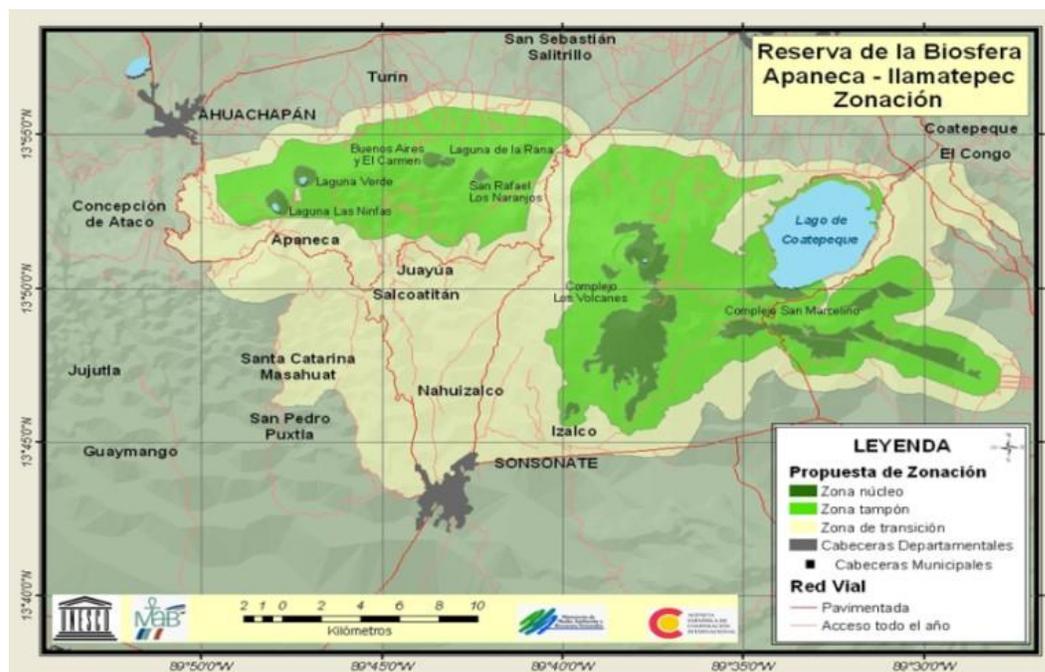


Figura 9. Mapa de la Reserva de Biosfera Apaneca-Ilamatepec

Zonificación interna (específica):

Se han determinado 4 zonas de manejo para el Monumento Natural, y una quinta que por su alto grado de deterioro y el desarrollo habitacional que la caracteriza, se considera debe dársele un trato especial. La zonificación propuesta es la siguiente: Zona Primitiva, Zona de Uso Extensivo, Zona de Recuperación, Zona de aprovechamiento de recursos y Zona de Asentamiento Humano dentro del área natural (Figura 10).

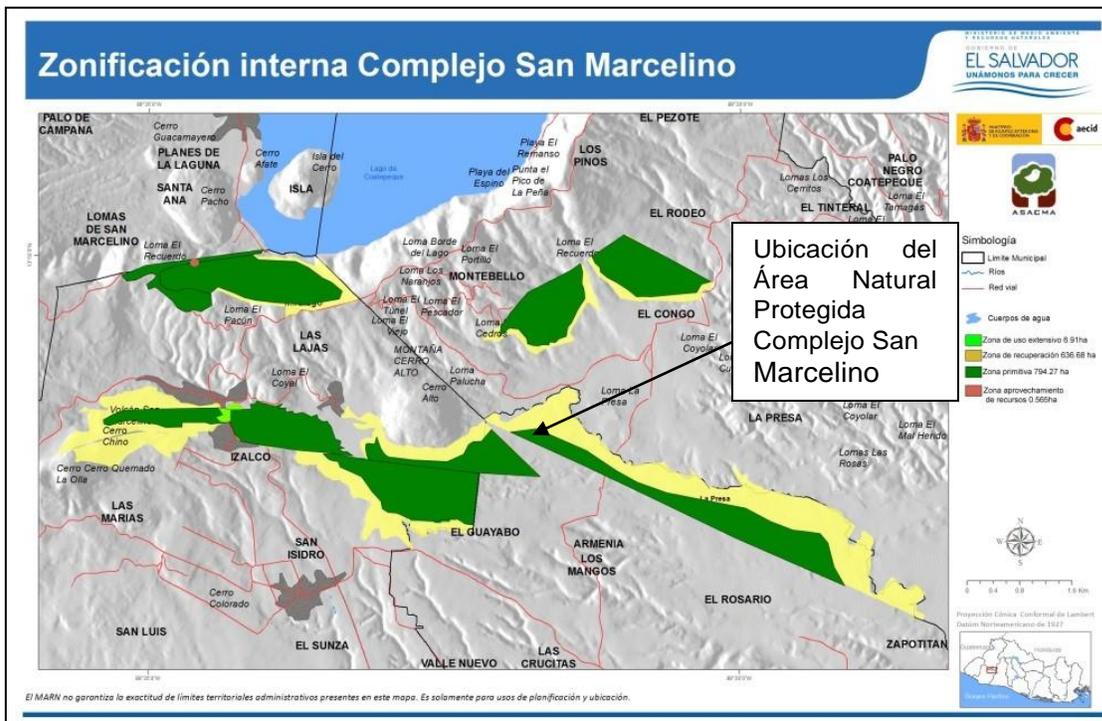


Figura 10. Mapa de Zonificación interna (específica) del área natural

Zonas Primitivas

En esta se preserva el ambiente natural, se facilita la investigación científica así como la educación ambiental y las formas primitivas de esparcimiento. Para el caso del Monumento Natural, estas zonas ocupan la mayor extensión 794,270 ha aproximadamente, sus características biogeofísicas, demandan la conservación de sus ecosistemas, en concordancia con los objetivos de manejo del área natural, por tal razón, se les brindará protección continua. Esta zona se caracteriza por tener poca o mínima perturbación humana con presencia de especies y ecosistemas únicos donde se den procesos de interés científico

i. **Objetivo General:** Preservar el ambiente natural y facilitar la investigación científica, la educación ambiental y formas rústicas de esparcimiento.

Objetivos específicos:

- Preservar la biodiversidad y los procesos biológicos de la zona.

- Brindar oportunidad para el desarrollo de investigación y monitoreo de los recursos naturales presentes.

ii. **Lugares Definidos:** Bosque Las Lajas, Colada de Lava o Teshcal, (desde el Cerro Quemado en San Marcelino hasta el final en La Presa), y el bosque de La Presa

iii. Normas para el Manejo de la Zona.

Acciones permitidas

- Patrullajes constantes de Guarda Recursos dentro de la zona.
- Desarrollo de actividades de documentación y divulgación como reportajes científicos o periodísticos.
- Utilizar como rutas de patrullaje o senderos, las veredas ya establecidas.
- La E.A. debe ser muy restrictiva para no causar impactos ecológicos por la visitación.
- Realizar investigaciones de todo tipo, siempre que no causen mayor impacto en los recursos naturales de la zona.
- Aprovechamiento y conservación del recurso hídrico.
- Todo estudio que se realice en esta zona deberá contar con su respectiva autorización del MARN y será apoyado por el personal de ASACMA en su desarrollo.

Acciones no permitidas

- Pastoreo de ningún tipo de ganado.
- Invasión de terreno para cultivo y vivienda.
- Cacería.
- Tala de árboles.
- Áreas de campamento para visitantes.
- Fogatas de ningún tipo.
- Aprovechamiento de recursos maderables o pétreos.
- El paso de maquinaria pesada por la calle del Pacún.
- Verter o depositar cualquier desecho contaminante.
- Ampliar la calle el Pacún.
- No se permitirán actividades agropecuarias en esta zona.
- El desplazamiento o presencia de personas se permitirá únicamente para actividades de investigación y monitoreo de los recursos naturales, serán revisadas por ASACMA y avaladas por el MARN.
- No se permitirá la permanencia y presencia de personas salvo en casos de acciones que conlleven al manejo del ANP.
- No se establecerá ningún tipo de edificaciones en esta zona.
- Será prohibida la extracción de todo tipo de recurso natural fuera del

- ANP a excepción de casos autorizados por el MARN.

Zona de Uso Extensivo

Tiene como fin conservar el ambiente natural con un mínimo impacto humano, pero ofreciendo servicios públicos y de acceso con propósitos educativos y recreativos. Su superficie aproximada es de 6.91 hectáreas. El acceso tendrá propósitos educativos, interpretativos y de esparcimiento en menor escala. En esta zona se ubica el Centro de Operaciones de la Administración del ANP; este lugar se acondicionará utilizando los mismos recursos existentes en el área, para servir como Centro de Interpretación Natural y capacitación en temas ambientales a estudiantes, visitantes y comunidades que quieran disfrutar en el campo, conociendo acerca de la importancia del Complejo.

i. **Objetivo General** – Facilitar las acciones de manejo del Monumento Natural, así como educar, capacitar, interpretación ambiental y el esparcimiento, con un mínimo de impacto humano para el ambiente natural de la zona.

Objetivos específicos:

- Implementar procesos de educación ambiental e interpretación.
- Mejorar los medios de vida de las comunidades mediante el turismo responsable.

ii. **Lugares Definidos:** Rodeada Las Lajas que está proceso de recuperación pues por muchos años fue utilizada para el cultivo de maíz por habitantes de comunidades aledañas, aun ahora, existe un acceso que conecta a la comunidad de Las Lajas con el caserío La Chacarita o viceversa, que atraviesa está rodeada. En el año 2000 se reforestó con especies nativas, pero debido a la falta de humedad en el suelo y a daños ocasionados por los transeúntes, pocos árboles lograron sobrevivir.

iii. Normas para el Manejo de la Zona.

Acciones permitidas

- Patrullajes constantes
- Construcción de edificaciones rústica para la protección, administración, educación, capacitación, interpretación ambiental y el esparcimiento.
- Realizar investigaciones.
- Los desechos sólidos y líquidos deben ser manejados adecuadamente
- Actividades productivas demostrativas en armonía con el ambiente.
- Aprovechamiento de los recursos naturales de acuerdo con el objetivo general.
- Acceso al público en general de acuerdo límites de cambio aceptables.

Acciones no permitidas

- Actos no acordes con la protección del medio ambiente o aquellos que irrespeten la moral.
- Cacería.
- Extracción de los recursos naturales renovables y no renovables sin regulación.
- Pastoreo.
- Invasión de terreno para cultivo y vivienda.
- Tala de árboles.
- Verter o depositar cualquier desecho contaminante.

Zonas de Recuperación Natural

Son lugares (3) que han sido degradados en el pasado, como producto de acciones antropogénicas, tales como cultivos y pastoreo de animales. Se les llama rodeadas o islotes de tierra cultivable en medio de la corriente de lava; en otros casos corresponden a pequeñas áreas en donde la capa de lava no era de mucho espesor y los agricultores las limpiaron para cultivarlas. Otra zona está situada en el bosque Las Lajas, en la cual se plantó *Pinus caribea* hace 22 años y contrasta con el bosque natural, es una especie no nativa por lo que sería mejor restaurar la vegetación nativa. Sería recomendable realizar un plan para el aprovechamiento forestal. Su superficie aproximada es de 636.589 hectáreas.

Además se debe legalizarlas como área natural. En la mayoría de estos lugares ha disminuido las acciones antropogénicas por lo que se orientará a la restauración de las mismas, hasta llevarlas a su estado más natural posible.

Objetivo General – Detener la degradación de los recursos naturales y llevar la restauración de las rodeadas y el área de la pinera a su estado más natural posible.

Lugares Definidos: La Pinera, La Sabana, Balastrera Roja, Rodeada San Nicolás, Rodeada Loma Chata, Rodeada El Guayabo, Rodeadas de la Presa, Los Mangos, Las Crucitas.

Normas para el Manejo de las Zonas.

Acciones permitidas

- Reforestar con especies nativas del ANP sobre la base de un plan.
- Realizar obras de conservación de suelos y agua.
- Dar mantenimiento a las plantaciones, hasta que estén definitivamente establecidas.
- Patrullajes constantes de Guarda Recursos por las zonas.
- Monitoreo de recursos naturales e investigación
- Reintroducción de Fauna.
- Sustitución de vegetación exótica por nativa.

Acciones no permitidas

- Extracción de ningún recurso natural sin regulación.
- Pastoreo.
- Cacería.
- Invasión de terrenos para cultivo y vivienda.
- Introducción de especies vegetales exóticas.

Zona de Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales

Esta zona presenta disponibilidad de recursos hídricos que facilitarían el desarrollo sostenible de las poblaciones aledañas al área aunque debe de considerarse elementos para su conservación y aprovechamiento adecuado de estos recursos. Su superficie aproximada es de 0.565 hectáreas y se localiza en el Bosque Las Lajas.

Objetivo General

Facilitar el acceso al aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos en el área.

Objetivos Específicos:

Permitir el aprovechamiento sostenible del recurso agua del ANP como base su conservación, buscando un equilibrio entre el aprovechamiento comunitario y el caudal ecológico para la conservación del recurso.

Evitar la contaminación y asegurar la perpetuidad del recurso agua en el ANP.

Normas:

Acciones permitidas

- Patrullajes constantes
- Construcción de infraestructuras para captación del recurso hídrico.
- Los desechos sólidos y líquidos deben ser manejados adecuadamente.
- Monitorear el estado de las fuentes de agua y su entorno mensualmente con el objetivo de evitar daños mayores que repercutan en mayor perturbación del ecosistema de la zona.
- Ejecutar una estrategia de descontaminación periódica en la zona.
- En caso de persistir acciones de contaminación al recurso hídrico por las comunidades usuarias del recurso hídrico se procederá al cierre del acceso a las fuentes del recurso.

Acciones no permitidas

- Sobre explotación del recurso
- Tala de árboles.

- Verter o depositar cualquier desecho contaminante.
- No desarrollar actividades de lavandería en dicha zona
- Para evitar la contaminación por detergentes, lejías y jabones.
- Se prohíbe la desviación y utilización de fuentes de agua para cualquier consumo sin permisos de MARN.
- Que se dé una mala utilización del recurso.
- Respetar el límite de fuentes de agua propiciado en ocasiones la abstención de recurso cuando se identifique poca productividad con el objetivo de recuperar caudales.

CAPÍTULO V:

Programas de Manejo de la Unidad de Conservación

Programas de Manejo

Después de analizar los resultados obtenidos en las etapas anteriores, se establecen los diferentes escenarios actuales y cuales deberán ser las actividades concretas a desarrollar en dicho complejo. Planteando las acciones de manejo en los programas y subprogramas respectivos, éstos tienen una relación directa con los objetivos, zonificación y categoría de manejo establecidos.

Asimismo, se han establecido en base a la normativa legal correspondiente como la Ley de Medio Ambiente, Ley de áreas naturales Protegidas y la Estrategia de Biodiversidad que toma como objetivos principales la conservación de la diversidad genética, aprovechamiento sostenible, la participación justa y equitativa al acceso y los beneficios derivados de la biodiversidad y la valorización de los componentes de la diversidad biológica indispensables para el desarrollo humano y la calidad de vida.

Programa para el manejo de la biodiversidad

Subprograma de investigación

Escenario actual:

No existe plan de investigación aplicada que responda a las necesidades de manejo del complejo. Para el área se emiten resoluciones y permisos por la entidad rectora de las ANP Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), mediante la presentación de “Protocolo de Investigación” por parte de los responsables de la investigación donde se plantean las acciones a desarrollar.

Cabe mencionar que ASACMA es la entidad que apoya el cumplimiento de los permisos y resoluciones del MARN para estudios e investigaciones mediante un documento base que internamente aplica en esta temática.

Escenario esperado

Se espera generar investigación que produzca datos que sean aplicados a la toma de decisiones con respecto al manejo. Esta actividad debe estar regulada por un reglamento específico para los investigadores y por el presente plan. Es deseable tener un plan de investigación congruente y priorizado en base a las actividades de manejo del área natural protegida.

Objetivos

- Generar bases de información que respalden decisiones sobre el manejo de los recursos del área así como el fortalecimiento de las funciones de la Reserva de la Biosfera Apaneca-Illamatepec.
- Plantear bases de datos para el manejo efectivo de los recursos presentes en los ecosistemas del área.

Estrategias

- a Promover el seguimiento a procesos de investigación aplicada al manejo del Complejo.
- b Construir un plan de investigación del área natural como base para que las entidades vinculadas puedan brindar el apoyo en dicha temática.
- c Promover el seguimiento de estudios para conocer la biodiversidad presente en el Complejo y sus respectivas relaciones ecológicas.
- d Entablar convenios y relaciones de trabajo con instancias dedicadas a la investigación.
- e Continuar con el desarrollo de investigaciones en aspectos socioeconómicos y educativos del área y su zona de amortiguamiento como base al fortalecimiento de la Reserva de la Biosfera Apaneca-Illamatepec.
- f Fomentar el seguimiento a la ejecución de investigaciones interinstitucionales con universidades que permitan evaluar el estado y dinámica de los ecosistemas, los bienes y servicios ambientales, así como la parte socioeconómica y otros temas vinculados al manejo del área natural.

Metas

1. Contar con un plan de investigación aplicada basado en las necesidades del área protegida y la dinámica natural y social de su funcionamiento.
2. Contar con una reglamentación interna para el desarrollo de investigación congruente con los manuales de investigación del MARN y las normativas legales respectivas.
3. Generar bases de datos científicos, que permitan documentar y evidenciar las realidades locales en materia de las ciencias sociales y ciencias naturales del área.

Normas:

- El plan de investigación y sus respectivas acciones deben ser revisados y aprobados por el MARN.
- Espacialmente y temporalmente se establecerán las acciones de investigación en base a la zonificación del área y sus respectivas normas.
- Toda investigación que se realice en el área deberá ser socializada con los actores locales ya que los mismos podrán aportar sus conocimientos y recomendaciones.
- El personal asignado a la investigación estará en la obligación de proporcionar copia de registros digitales y fotográficos de los resultados de la investigación al ente rector, a la entidad que comparte la gestión del área y a las comunidades respectivas. Prioridad: I

Subprograma de monitoreo de biodiversidad

Escenario actual:

En el área se han desarrollado investigaciones sobre fauna y flora de los ecosistemas pero no se cuenta con un Sistema de Monitoreo de la biodiversidad, indicadores biológicos, antropogénicos, entrópicos, edáficos entre otros que permita conocer su estado y predecir algún efecto positivo o negativo sobre el manejo de los ecosistemas.

Escenario esperado:

Identificar las especies de flora y fauna que sirvan como especies indicadoras en el área para la toma de decisiones que permitan encontrar los vacíos de conservación en tres aspectos, los ecológicos, la gestión y el financiamiento. Así mismo contar con indicadores de los impactos antropogénicos en torno a la gestión del área natural. Elaborado y ejecutándose un Sistema de monitoreo y evaluación de indicadores de la biodiversidad para encontrar los vacíos de conservación y el estado de salud de los ecosistemas

Objetivos:

- Establecer un sistema de monitoreo y evaluación de indicadores de biodiversidad, para encontrar los vacíos de conservación y el estado de salud de los ecosistemas

Estrategias:

- a Diseñar el sistema de monitoreo y evaluación de indicadores de la biodiversidad sobre la base científica de los diferentes taxones y de los aspectos antropogénicos y biofísicos en las zonas de manejo y ecosistema
- b Ejecutar con apoyo interinstitucional el sistema de monitoreo y evaluación de indicadores de la biodiversidad.

Metas:

Contar con un sistema de monitoreo de indicadores de la biodiversidad adoptado y socializado en el cual puedan participar los actores claves en la gestión del área protegida

Monitorear los cambios y los estados de la biodiversidad presente en los ecosistemas así como procesos sociales, económicos y otros procesos conexos producto de la implementación del Plan de manejo.

Normas:

- El MARN en conjunto con ASACMA serán los encargados del desarrollo del sistema de monitoreo de indicadores de biodiversidad. Éste debe ser iniciado desde los primeros años de la ejecución del Plan de Manejo.

- Se establecerán convenios de cooperación para el desarrollo del Sistema de Monitoreo de Biodiversidad. **Prioridad: I**

Subprograma para el Manejo de los Recursos Naturales

Escenario actual

El área presenta problemáticas y repercusiones directas en los recursos naturales ya que se han modificado algunos ecosistemas por medio de acciones antropogénicas como extracción de recursos, avance de la frontera agrícola, uso de agroquímicos, presencia de ganado, incendios forestales provocados, especies invasoras entre otros.

Escenario esperado:

Restablecer el germoplasma del área, que permita restaurar e incrementar la cobertura forestal así como conservar las áreas boscosas (bosques Las Lajas y La Presa), que constituyen un refugio para la fauna y flora amenazada o en peligro de extinción; las características geomorfológicas y de sucesión en la colada de lava volcánica se han conservado para cumplir con su principal función de recarga fortaleciendo así las funciones de la Reserva de Biosfera Apaneca- Ilamatepec.

Objetivos:

1. Garantizar que los ecosistemas, los recursos y procesos físicos, biológicos y ecológicos, continúen evolucionando de manera natural a través del tiempo
2. Evitar que las características geomorfológicas y de sucesión en la colada de lava volcánica, sean alteradas a consecuencia de la acción humana.
3. Restaurar la vegetación natural en todas las rodeadas de la colada de lava eliminando así el pastoreo de ganado; así como sustituir gradualmente la pinera por árboles propios del bosque Las Lajas.
4. Conservar el ecosistema en formación sobre lava volcánica para que continúe evolucionando en las diferentes etapas serales, en el sector El Chino y la Pinera del sector Las Lajas debido a que son sensibles a incendios.
5. Evitar que la flora y la fauna de los bosques Las Lajas y la Presa, sufra deterioro a consecuencia de la acción humana.
6. Controlar el ingreso de personas que extraen agua y/o lavan dentro del Sector Las Lajas
7. Evitar la cacería furtiva dentro de todas las porciones del Complejo.
8. Minimizar la contaminación por desechos sólidos o líquidos dentro del Complejo.

9. Desarrollar acciones de prevención y monitoreo de los incendios forestales

Estrategias:

1. Monitorear límites y mojones para evitar la invasión de terrenos para construcción de viviendas o cultivos de café, maíz y frijol
2. Implementar un plan de vigilancia conjunta con PNC división de medio ambiente que evite y recupere la extracción de plantas tales como: orquídeas, bromélias, lianas o bejucos y otras.
3. Diseñar un sistema de control de visitantes, permanencia y uso del área natural protegida.
4. identificar mediante investigaciones planes de reintroducción y erradicación de especies invasoras en los ecosistemas e inducir la reforestación.

Metas:

1. Favorecer los procesos de recuperación de especies en los ecosistemas del área.
2. Se ha involucrado a la comunidad en actividades de manejo y conservación del Complejo.
3. Se ha diseñado un sistema de prevención y control basado en la investigación de los orígenes de los incendios.
4. Se ha involucrado a la comunidad en actividades de manejo y conservación.

Normas:

- No será permitido la extracción de recursos naturales del ANP salvo en aquellas oportunidades que sea permitido por el MARN.
- Toda metodología de extracción uso de recursos será avalado técnica y legalmente por el Ministerio de Medio Ambiente y Recurso Naturales;
- No se permitirá la introducción de Material genético animal o vegetal que no sean nativas del área. **Prioridad: I**

Programa de Uso Público

Subprograma de Recreación y Turismo

Escenario actual:

El desarrollo de actividades de turismo y recreación tienen limitantes financieras para desarrollar instalaciones y edificaciones, para obtener estudios de acceso o un Plan de Uso Público.

Escenario esperado:

Se cuenta con un Plan de Uso Público que incluye al análisis de límites de cambios aceptables a mediano plazo para el área y su zona de amortiguamiento con el fin de apoyar el turismo rural responsable. Este programa debe de fomentar el desarrollo de acciones que fortalezcan la función de Apoyo Logístico de la Reserva de la Biosfera Apaneca-Illamatepec.

Objetivos:

- Desarrollar acciones de turismo a nivel del ANP y su zona de amortiguamiento.
- Contribuir al mejoramiento de medios de vida de las comunidades aledañas al área por medio de un plan de negocios de servicios turísticos.

Estrategias:

- a Regulación de las actividades de turismo y control, monitoreando el impacto negativo a ecosistemas sensibles.
- b Estimular el servicio de turismo comunitario y visitas a través de la participación de las comunidades y creación de edificaciones en el área.
- c Fortalecimiento de la organización para empoderar a los de guías de turismo con miras a ser una microempresa como aliados estratégicos del área.
- d Establecer coordinaciones con MARN y MITUR para el desarrollo conjunto de actividades de turismo.
- e Promover nacional e internacionalmente en internet y en otros medios de publicidad masivos el área y su zona de amortiguamiento como destino potencial turístico.

Metas:

1. Que el área cuente con un ordenamiento del desarrollo turístico responsable acorde a los objetivos y programas de manejo del presente plan.
2. Involucrar a la comunidad en actividades de manejo y conservación del Complejo.

3. Realizar un estudio de ROVAP o al menos los Límites de Cambio Aceptables para evitar repercusiones negativas por dicha práctica en los ecosistemas presentes
4. Establecer el reglamento interno de visitación en el área natural.
5. Establecer coordinaciones con el MITUR para el desarrollo de turismo responsable en el área y el fomento de turismo comunitario en la zona de amortiguamiento.
6. Capacitar como guías de turismo, educación e interpretación ambiental un grupo de diez personas los cuales actuarán en apoyo a los esfuerzos realizados por los Guarda Recursos del área.
7. Gestionar la acreditación como guías de turismo ante el MITUR.

Normas:

- El uso público será restringido a la Zona de uso extensivo.
- La Zonas Primitivas establecidas no realizarán turismo, solo para investigación, control y vigilancia.
- Toda forma de desarrollo turístico en el área deberá ser autorizado y acompañado por parte del personal del área y guías turísticos formados para dicho fin.

Prioridad: 2

Subprograma de Educación Ambiental

Escenario actual

Se están desarrollando esfuerzos en pro de crear una cultura ambiental con las comunidades de la zona de amortiguamiento pero se dan dificultades y limitantes de carácter económico que impiden el desarrollo de más actividades de este tipo sin embargo en la actualidad se cuenta con el apoyo de sinergias de proyectos que fortalecen el tema por medio de otras instituciones y entidades cooperantes. La coordinación local con el Ministerio de Educación es limitada en el sector formal sin embargo se realizan charlas en los centros escolares más aledaños al área natural.

Escenario esperado

El área cuenta con un programa de educación a nivel de los centros escolares y comunidades aledañas que está permitiendo cambios actitudinales en los miembros de la comunidad. El plan de Educación Ambiental se ejecuta de manera coordinada con todos los grupos metas y se evalúa su implementación.

Objetivos:

- Potenciar el Plan de Educación Ambiental para lograr apoyo comunitario y de visitantes en el manejo de los recursos naturales del área protegida.
- Generar cambio de actitudes mediante el involucramiento de actores locales en el programa de educación ambiental.

Estrategias:

- a Gestionar la implementación del Plan de Educación Ambiental con métodos y técnicas formales y no formales de cara a necesidades y problemáticas del área.
- b Trascender geográficamente a nivel de la zona de amortiguamiento con el Plan de Educación Ambiental.
- c Realizar coordinaciones interinstitucionales con PNC del Medio Ambiente, COAL, Municipalidades, MARN, ADESCO entre otros para el desarrollo del Plan de Educación Ambiental.
- d Impulsar acciones en medios de comunicación escrita y audiovisual masiva respecto a la importancia de manejo y conservación del área.

Metas:

1. Contar con fondos, materiales, personal y equipo para el desarrollo del Plan de Educación Ambiental.
2. Participación activa e inclusiva de actores locales en el Plan de Educación Ambiental del ANP.

Normas:

- El Plan de Educación Ambiental será actualizado, aprobado y apoyado por el MARN.
- El plan responderá a necesidades reales del área.
- Las actividades de educación ambiental estarán enmarcadas en el plan anual establecido por el MINED.
- Las personas que ejecuten el Plan de Educación Ambiental deben ser profesionales, técnicos y Guarda Recursos capacitados en el tema. **Prioridad: 2**

Subprograma Interpretación Ambiental del Patrimonio.

Escenario actual:

En El ANP no se cuenta con Centro de Interpretación del Patrimonio ni cuenta con senderos guiados, aunque es notable el potencial del área para interpretar rasgos históricos, sociales y ambientales.

Escenario esperado:

Realizado un análisis de recursos a interpretar dentro de un Centro de Interpretaciones y un sendero en el área. Dando a conocer cuáles son los bienes y servicios que posee el área natural así como información orientadora.

Objetivos:

- Promover acciones de interpretación del Patrimonio Ambiental como estrategia educativa de conservación de los recursos.
- Crear condiciones básicas para el desarrollo de interpretación del Patrimonio Ambiental en el área.
- Concienciar a los pobladores y visitantes sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales del ANP.

Estrategias:

- a Realizar un estudio de Identificación de recursos naturales con potencial de interpretación presentes en el área protegida.
- b Gestionar fondos para diseño y construcción de instalaciones que permitan la interpretación en el área.

Metas:

1. Implementar acciones de interpretación del Patrimonio Ambiental en el área.
2. Elaborado y funcionando un centro y senderos de interpretación.
3. Se elabora material para el desarrollo de interpretación del patrimonio ambiental.
4. Capacitar personal y guías turísticos para ejecutar la interpretación ambiental.

Normas:

- El diseño y procesos constructivos de las infraestructuras y edificaciones se ejecutaran acorde a las especificaciones técnicas planteadas por ASACMA y aprobadas por el MARN, éstas deberán ser concordantes con la normativa nacional en urbanismo y construcción garantizando la adaptación a las características específicas del lugar.
- El proceso de interpretación será complementario del Plan de Educación Ambiental del área.
- Las zonas para implementar interpretación del Patrimonio Ambiental serán congruentes a la zonificación. **Prioridad: 2**

Programa de Manejo y Desarrollo de la Zona de Amortiguamiento

Subprograma de Educación y Promoción Ambiental

Escenario actual

Actualmente se desarrolla un Programa de Educación Ambiental que ha llevado a cambiar actitudes comunitarias en algunos sectores pero es necesario que empodere a todas las comunidades, con un seguimiento permanente para establecer cambios en las diferentes generaciones.

Escenario esperado

Involucrados los actores locales en actividades de educación ambiental y manejo del área natural protegida. Promoviendo un plan de promoción de estrategias agro ambientales en las comunidades para que la población tenga la capacidad de producir productos agrícolas sin dañar el medio ambiente aplicando buenas prácticas. Este fortalecerá las funciones inherentes a la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec.

Objetivos

1. Fomentar la educación y promoción ambiental en pro de conservar los recursos naturales del área.
2. Sensibilizar a las comunidades aledañas al área y a visitantes para que comprendan la importancia y relación entre humanidad y recursos ambientales.

Estrategias

- a Impulsar la capacitación en los centros escolares, cooperativas y ADESCO

- b Establecer coordinaciones con entidades educativas como las universidades del país para el desarrollo de voluntariados, horas sociales, tesis que contribuyan a desarrollar el presente programa.
- c Gestionar y ejecutar proyectos de educación y promoción ambiental de buenas prácticas así como material divulgativo, formación y desarrollo productivo.

Metas

1. Contar con un centro de documentación para educación y promoción ambiental para el beneficio de las comunidades y visitantes.
2. Sensibilizadas las comunidades, centros escolares, Cooperativas, visitantes, entre otros utilizando estrategias productivas que promuevan buenas prácticas.

Normas

- Las actividades de Educación Ambiental se desarrollaran en coordinación con MARN, MINED y la administración del área.
- La educación ambiental responderá a las necesidades de los actores contribuyendo con ello a mejorar sus medios de vida
- El desarrollo del programa será teórico-práctico utilizando estrategias no formales
- El programa utilizará espacios acordes con la zonificación y sus normas evitando perturbación en otras zonas frágiles.
- Se desarrollarán actividades de intercambio de experiencia para conocer estrategias.
- La Educación Ambiental utilizará métodos de participación inclusivos.
- El diseño y construcción de instalaciones para educación ambiental cumplirán con las normas establecidas por el MARN. **Prioridad: 2**

Subprograma de manejo de los recursos naturales en la Zona de Amortiguamiento

Escenario actual

La zona de amortiguamiento es para el desarrollo de actividades económicas, sociales y culturales. Estas pueden generar conflicto con el manejo y conservación del área ya que pueden repercutir negativamente en los recursos del área.

Escenario esperado

Cambio de prácticas de los productores de la zona, promoviendo alternancia de cultivos, prácticas sostenibles mediante el desarrollo de modelos agroambientales. Recuperadas las zonas con avance de la frontera agrícola mediante modelos productivos que construyan corredores agroambientales que establezcan conectores.

Objetivos

- Promover procesos de producción de agricultura ecológica conservacionista en las comunidades asentadas en la zona de amortiguamiento.
- Impulsar el uso de tecnología apropiada acorde a las condiciones naturales, económicas y socioculturales del área.

Estrategias

- a Promover arreglos interinstitucionales para reducir avance de la frontera agrícola.
- b Impulsar la regeneración natural en áreas degradadas con especies nativas del área.
- c Implementar procesos de arborización de usos múltiples para mantener la cobertura vegetativa existente.
- d Promover ecosistemas forestales para crear interconexión en la cobertura vegetal del área.
- e Recuperar los sitios afectados por incendios y extracción de recursos.
- f Establecer parcelas demostrativas de producción con modelos agroecológicos.

Metas

1. Relacionar el desarrollo en la zona de amortiguamiento con estrategias gubernamentales, municipales y por las ONG que trabajan en dicha zona.
2. Formar parte del desarrollo sostenible en el marco del Plan de Acción de la Reserva de la Biosfera, incorporando actividades sociales productivas.

Normas

- Las acciones a desarrollar en la zona de amortiguamiento y Región de Influencia serán esfuerzos de coordinación interinstitucional.
- El ente rector MARN junto con ASACMA apoyarán la gestión de fondos.
Prioridad: 3

Subprograma para el desarrollo de Corredores Biológicos

Escenario actual

Existe pérdida de los recursos naturales fuera del ANP y entre diferentes porciones carecen de conectividad unas con las otras disminuyendo el flujo de energía entre los ecosistemas.

Escenario esperado

Se han diseñado y construido corredores biológicos locales que permitan conectividad y flujo de energía para restaurar los ecosistemas.

Objetivos

1. Plantear interconexión entre porciones del Complejo mediante el uso de propiedades privadas y sistemas productivos con cobertura vegetal.
2. Promover sistemas productivos en espacios aledaños (nacionales, municipales y privadas) que garanticen y faciliten la interconexión de los ecosistemas.

Estrategias

- a Realizar estudio de conectividad para implementar corredores ambientales.
- b Promover con propietarios privados la implementación de los corredores.
- c Apoyar las certificaciones de cultivos orgánicos y marcas en propiedades potenciales a ser zonas de interconexión.
- d Promover el co financiamiento para establecer e implementar los corredores.

Metas

1. Corredores biológicos establecidos e implementados en el marco del manejo
2. Reuniones y coordinaciones con propietarios privados aledaños proactivos.

Normas

- La metodología e implementación de corredores biológicos locales sea avalado y supervisado por el MARN en conjunto con los actores del territorio.
- Que los propietarios privados participen en el manejo de recursos naturales de la zona de amortiguamiento. **Prioridad: 2**

Programa de Operación y Administración

Subprograma de administración

Escenario actual

En la actualidad la gestión compartida entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) con ASACMA ha permitido el desarrollo de proyectos y actividades de conservación y protección del área mediante el apoyo de entidades financieras.

Es necesario incrementar el personal para la gestión que demanda el área pues limita la ejecución de actividades por carecer de recursos económicos y humanos.

Escenario esperado

Concretizar la gestión compartida del MARN con ASACMA en la administración y gestión para el ANP, mediante una Unidad Técnica para el manejo del ésta. Se plantean acciones y proyectos en coordinación con el MARN que conlleven a ser auto sostenible el área. Se crean plazas de Guarda Recursos y personal técnico por parte del MARN para el manejo del área.

Objetivos

- Gestionar proyectos y programas que viabilicen la administración y manejo del área.
- Entablar coordinaciones interinstitucionales y de cooperación mutua para un manejo integral del ANP.

Estrategias

- a Aplicar las políticas sectoriales en conjunto con el (MARN).
- b Generar estabilidad administrativa del área alcanzando la gestión efectiva.
- c Contar con aliados estratégicos institucionales (Cooperantes, instancias conecedoras de administración) para una efectiva administración del área.

Metas

1. Lograr un equilibrio económico-administrativo que permitan una efectiva ejecución del Plan de manejo.
2. Solventar necesidades del personal administrativo del área

Normas

- Establecer evaluaciones periódicas administrativas para optimizar recursos y hacer más efectivo el manejo.

- Toda acción operativa deberá estar enmarcada en El Plan Operativo Anual y se basará en el Plan de Manejo del área.
- La coordinación será fluida entre la administración del área con el MARN.

Prioridad: I

Subprograma de control y vigilancia

Escenario actual

Es notable para los actores locales la existencia de un equipo de Guarda Recursos así como la existencia del área y sus recursos aunque es evidente que existen faltas e irrespetos a la misma. El número de Guarda Recursos respecto al área a proteger tiene una relación de 1 hombre por 314.131207 ha que representa un 20% del ANP.

Existe riesgo evidente en cuanto a seguridad de Guarda Recursos ya que los mismos no portan armas ni poseen instalaciones como torres de vigilancia, pluma casetas de control y comunicación como radios para un efectivo desempeño. Cabe agregar que actualmente, desde el año pasado se ha hecho avistamientos de personas armadas recorriendo el área natural que se presume pertenecen a pandillas. En ocasiones el desarrollo de actividades de protección se lleva a cabo con personal de la PNC rural y en otras por PNC DMA de Acajutla.

Escenario esperado

Equipo de Guarda Recursos capacitado y funcionando en una relación equilibrada con la extensión del área, logrando incidir en la prevención y aplicación legal dentro del ANP. Se ha establecido y delimitado el ANP para mejorar la protección y vigilancia. Se elabora un Plan de protección y Vigilancia para evitar actividades antropogénicas no compatibles.

Objetivo

- I. Proteger los recursos naturales presentes en el área natural protegida.

Estrategias

- a Construir el Plan de Vigilancia con los grupos involucrados para un mejor control y monitoreo que minimice la degradación de los ecosistemas del área.
- b Preparar el protocolo para la Prevención, Control y Combate de incendios forestales que incluya los requerimientos para su implementación. Este puede ser parte del plan de vigilancia o ser un plan especial.
- c Se promueve la participación de las comunidades en el desarrollo de las acciones de vigilancia.

- d Gestionar la contratación de más personal, dotando de recursos al equipo de Guarda Recursos a fin de ser más efectivas sus actividades.

Metas

1. Que el área cuente con una herramienta de control y vigilancia eficiente y vinculante con la prevención, control y combate de incendios forestales.
2. Generar condiciones económicas y técnicas para la ejecución efectiva del plan de vigilancia del área.

Normas

- Llevar registro de las diferentes actividades de vigilancia del área con el objetivo de evaluar la eficiencia del mismo.
- La unidad de Guarda Recursos formara un equipo con la Co manejadora para realizar un trabajo más efectivo.
- Las instalaciones y equipo serán de responsabilidad de los asignados.
- El Plan será evaluado periódicamente por ASACMA y el MARN para realizar ajustes pertinentes. **Prioridad: I**

Subprograma de infraestructura y mantenimiento

Escenario actual

El área cuenta con las instalaciones básicas para la gestión: un centro de operaciones que requiere equipamiento adecuado para su funcionamiento y su mantenimiento. Se requieren instalaciones del uso público así como los recursos económicos para ello.

Escenario esperado

Contar con instalaciones para protección, educación ambiental y administración. Realizando evaluación y mantenimiento de la infraestructura permanentemente.

Objetivos

- Construir la infraestructura necesaria para el funcionamiento del ANP.
- Mantener en buen estado las instalaciones para el desarrollo de los programas

Estrategias

- a Construir instalaciones para educación ambiental, recreación, administración, interpretación y protección para el área según la zonificación.

- b Diseñar un manual de evaluación, mantenimiento y uso de las instalaciones.

Metas

1. Construidas tres torres de protección y control de incendios forestales
2. Montaje de un centro de interpretación sobre los recursos del área.
3. Un sendero interpretativo construido y con mantenimiento permanente.
4. Proceso de mantenimiento anual de las instalaciones y del equipo.
5. Un estudio de consolidación de edificaciones enfocado al diseño y construcción para el área.
6. Promover técnicas constructivas armoniosas con los objetivos de la misma.
7. Construir e instalar rótulos perimetrales e internos del ANP.

Normas

- La administración del área tendrá la responsabilidad de velar por el diseño, construcción y uso de la infraestructura.
- Se deberá respetar la zonificación y sus normas establecidas en el presente plan para evitar repercutir en los recursos del área.
- Se debe de diseñar, construir y utilizar la infraestructura y rotulación en base al instructivo oficial y con la supervisión del MARN. **Prioridad: 3**

Subprograma de Gestión para la Sostenibilidad Financiera.

Escenario actual

En la actualidad el área no posee un financiamiento necesario para el desarrollo de actividades que permitan ejecutar los Programas de un Plan de Manejo. Muy pocos programas son desarrollados, limitándose su gestión a montos que permiten ejecutar parcialmente el plan de manejo.

Escenario esperado

Es necesario un plan de gestión de fondos para el desarrollo de programas y proyectos incluidos en el plan de manejo, promoviendo auto sostenibilidad del área con el involucramiento comunitario.

Objetivos

- Fortalecer los procesos actuales de gestión para operatividad del plan de manejo del ANP.
- Ejecutar una estrategia financiera con mecanismos que conlleven a la auto-sostenibilidad en el área.

Estrategias

- a Desarrollar una propuesta de gestión financiera para el manejo del ANP.
- b Crear una unidad de gestión que permita implementar proyectos y programas que incluyan iniciativas productivas sostenibles y para el manejo efectivo del ANP.
- c Gestionar fondos y otros mecanismos como la compensación ambiental entre otros

Metas

1. Gestionar ante agencias donantes, empresa privada los fondos necesarios para desarrollar el plan de negocios del área.
2. Lograr mediante este subprograma estabilidad financiera para la gestión del área.

Normas

- Realizar la gestión del plan de manejo tomando en cuenta las políticas sectoriales y de donantes nacionales e internacionales.
- Se desarrollaran eventos de rendición de cuentas informativos sobre actividades desarrolladas. **Prioridad: I**

Subprograma de Recursos Humanos

Escenario actual

ASACMA posee limitada capacidad instalada debido a las escasas fuentes de recurso económico para la gestión, aunque es notable que haya una formación del personal de manera individual.

Escenario esperado

El área posee personal específico para cada una de las necesidades del área en su proceso de manejo. Cuenta con una planta de personal técnico-administrativo conocedor de las diferentes acciones planteadas en los programas a nivel del plan de manejo.

Objetivos

- Contratar con el personal permanente y temporal para el desarrollo de los programas y subprogramas del plan de manejo.
- Capacitar al personal para garantizar un mejor desempeño y manejo del área.

Estrategia

- a Gestionar condiciones laborales en base a legislación nacional.
- b Realizar evaluación del personal con el objetivo de mejorar desempeño laboral.
- c Contratar personal especializado técnico administrativo para mejorar el manejo.
- d Ejecutar un Plan Anual de Capacitación con el personal, que incluya temáticas relacionadas con el manejo del área.

Metas

1. Contratar el personal idóneo para desarrollar las actividades del Plan de manejo.
2. Desarrollar procesos de capacitación con el personal del ANP.

Normas

- El Personal procurará participar en todos los procesos de capacitación.
- La contratación evaluará aspectos teóricos y prácticos de acuerdo a las funciones.
- Ofrecer oportunidades laborales a las comunidades aledañas como estrategia de apoyo al desarrollo y mejora de los medios de vida.
- Elaborar un reglamento interno del personal para mejor desempeño laboral.
- Existen igualdad de oportunidad entre mujeres y hombres para la contratación. Procurando preferir a hombres y mujeres que hayan voluntariado en la gestión del área natural, en los procesos de selección. **Prioridad: 2**

Subprograma de Planificación y Evaluación de la Gestión

Escenario actual

En ausencia del Plan de Manejo se han formulando planes operativos anuales y algunos planes especiales, lo que no permite ejecutar actividades de impacto por ser ejecutadas de manera aislada no logrando una solución integral a problemas y desafíos que afronta el ANP.

Escenario esperado

Existe un Plan operativo y planes especiales con un involucramiento sectorial para solventar los problemas y necesidades de manera integral y eficaz en el Complejo que a su vez deberá ser retomado en la planificación territorial de la Reserva de Biosfera.

Objetivos

- Monitorear anualmente la ejecución del Plan de Manejo para fortalecer la gestión en aquellas acciones deficientes de implementar por falta de recursos.
- Aplicar la Estrategia de Monitoreo de la Eficiencia del Manejo para identificar cuáles son los ámbitos a superar en el proceso de manejo del área.
- Elaborar anualmente en conjunto sectores y actores locales los Planes Operativos Anuales (POA) para el área retomando el objetivo anterior.

Estrategias

- a Involucrar en los monitoreos y elaboración del POA a los actores locales.
- b Establecer alianzas estratégicas con entidades cooperantes que apoyen un buen desarrollo del plan de manejo, planes operativos anuales y planes específicos.

Metas

1. Planificar estratégicamente incorporando a los actores locales y regionales
2. Elaborar el Plan Operativo Anual con los sectores del territorio de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo.
3. Realizar evaluación conjunta de las acciones planificadas gestionadas y ejecutadas anualmente generando el Informe Anual de dicho monitorero.

Normas

- El POA deberá estar basado en realidades expresadas de manera pública por los actores locales y según el Plan de Manejo

- Se deberá realizar una vez al año la aplicación de la Estrategia de Evaluación de la Eficiencia del manejo del área natural. **Prioridad: 2**

Subprograma de Coordinación Interinstitucional

Escenario actual

Se realiza limitada coordinación interinstitucional lo que dificulta fortalecer el proceso de manejo con instancias especializadas en diferentes disciplinas.

Escenario esperado

Se realiza una efectiva Coordinación Interinstitucional a nivel local, nacional e internacional, que permite implementar el plan de manejo.

Objetivos

1. Aprovechar las capacidades multidisciplinarias que poseen otras instituciones para una ejecución conjunta del plan de manejo.
2. Desarrollar coordinación de acciones para la conservación y uso sostenible de los recursos del Área y su zona de amortiguamiento.

Estrategia

Motivar la participación de instancias nacionales e internacionales para que apoyen el desarrollo del Plan de Manejo.

Metas

1. Entablar relaciones comunicativas interinstitucionalmente que permitan un buen desarrollo del Plan de Manejo del Complejo.
2. Desarrollar coordinadamente las acciones de los programas y subprogramas de manejo según la idoneidad de cada institución participante.

Normas

- Las instancias nacionales e internacionales que ejecuten acciones en el área, tendrán que suscribir convenios con ASACMA y MARN estableciendo responsabilidades
- La cooperación interinstitucional será enmarcada en un marco regulado por el ente rector del área en este caso el MARN. **Prioridad: 3**

Subprograma de Relaciones Públicas

Escenario actual

El Complejo es poco conocido a pesar de su gran significancia, es poca la afluencia de personas lo que es evidente en los controles de visitación internos.

Escenario esperado

Implementar actividades que promuevan la existencia del ANP a nivel nacional e internacional de manera que se involucren e identifiquen más aliados en el proceso de manejo de la misma.

Objetivos

1. Generar información pública sobre el aporte de las acciones de manejo del área y su zona de amortiguamiento.
2. Establecer los mecanismos de comunicación interinstitucional para fortalecer el manejo del área mediante el desarrollo de integración de esfuerzos.

Estrategias

- a Implementar una campaña de comunicación a nivel local y nacional para dar a conocer el manejo del área en el marco de la Reserva Apaneca-Illamatepec.
- b Establecer en un sitio web información del ANP para que entidades y personas involucradas en el manejo de recursos naturales y culturales puedan conocer sobre el área.

Metas

1. Establecer relaciones con los medios de comunicación escrita y audiovisual.
2. Desarrollar reuniones informativas sobre el desarrollo del plan de manejo.
3. Crear una fluida comunicación con las comunidades de la Zona de Amortiguamiento y las instituciones relacionadas con el área sobre el desarrollo de acciones de manejo.

Norma

- Todo material publicitario elaborado y publicado será solamente con fines informativos-educativos supervisado por ASACMA y el MARN.

PROGRAMA INTEGRADO DE DESARROLLO

Nota: los montos para el desarrollo de las actividades que se exponen en adelante son indicativos, es decir servirán para iniciar o continuar procesos de gestión de recursos. Estos recursos podrán provenir de fondos GOES, Cooperación Internacional, Inversión Municipal, Empresa Privada, Compensación Ambiental y otros.

I. Programa para el manejo de la biodiversidad Subprograma de investigación

Objetivo: diseñar bases de datos científicas que permitan ejecutar sobre bases firmes los programas de manejo y uso de los recursos naturales del área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
1.1.1	Elaborado y validado un plan de investigación que responda a necesidades de manejo.	1.1.1.1 Elaborar un Plan de Investigación	Documento elaborado	Documento de Plan de investigación.	Consultor especializado en programas de investigación.	ASACMA, MARN, actores locales	2,500.00				
		1.1.1.2 Obtener el aval técnico-legal del Plan de Investigación del área.	Aval técnico y legal del MARN.	Acuerdo legal del MARN.	Apoyo de MARN para la emisión del aval técnico-legal.	ASACMA, MARN.					
No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FAS E
								PRIORITARIA	1	2	3

Plan de manejo del Área Natural Protegida Monumento Natural San Marcelino 2015-2020
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

1.1.2	Contar con el reglamento de ejecución de investigaciones en base a normativa técnica del MARN.	1.1.2.1 Elaborar el reglamento interno de investigación	Documento elaborado	Reglamento de investigación elaborado	Consultor especialista en programas de investigación.	ASACMA, MARN, atores	2,500.00			
		1.1.2.2 solicitar la resolución técnica legal del reglamento de investigación	Resolución técnica y legal del MARN.	Resolución técnica y legal del MARN.	Apoyo del MARN para emisión de aval técnico y legal.	ASACMA, MARN.				
1.1.3	Contar con una base de datos con información técnico-científica que sean aplicados a la toma de decisiones con respecto al manejo.	1.1.3.1 poseer una base de datos científica que permita tomar decisiones acertadas en el manejo de los ecosistemas del área.	Documentos y bases de datos científicas disponibles para toma de decisiones.	Informes técnico científicos sobre investigaciones realizadas.	Personal Operativo del área, computadora para ese fin.	ASACMA, MARN, INSTITUCIONES dedicadas a la investigación.	5,000.00			
1.1.4	Desarrollo de 2 investigaciones por año, con instituciones nacionales e internacionales.	1.1.4.1 realizadas dos investigaciones sobre aspectos socio ambientales enmarcadas en el Plan de investigación.	Dos investigaciones anuales realizadas.	Documentos finales de las investigaciones.	Convenios y apoyo interinstitucional con entidades de investigación e investigadores individuales e internacionales.	MARN, instituciones dedicadas a investigación, Universidades Nacionales e Internacionales	30,000.00			
Total de financiamiento							37,500.00			

Subprograma de monitoreo ambiental

Objetivo: establecer un sistema de monitoreo y evaluación de indicadores de biodiversidad, para encontrar los vacíos de conservación y el estado de salud de los ecosistemas

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
1.2.1	Contar con un sistema de monitoreo de indicadores de la biodiversidad adoptado y socializado en el cual puedan participar los actores claves en la gestión del área protegida Monitorear los cambios y los estados de la biodiversidad presente en los ecosistemas así como procesos sociales, económicos y otros procesos conexos producto de la implementación del Plan de manejo.	1.2.1.1 diseñado el sistema de monitoreo de indicadores de la biodiversidad	Un sistema de indicadores de biodiversidad realizado.	Reportes técnicos científicos, base de datos computacional de los recursos monitoreados.	Consultor conocedor de sistemas de monitoreo de los ecosistemas y biodiversidad	ASACMA, MARN, Entidades educativas e Investigadores independientes.	35,000.00				
		1.2.1.2 Ejecutado el sistema de monitoreo de indicadores de la biodiversidad en el área.	Estudios base y monitoreos anuales desarrollados	Informes técnicos científicos, base de datos diseñadas y fortalecidas anualmente.	Consultor conocedor de sistemas de monitoreo.	ASACMA, MARN, Entidades educativas e Investigadores independientes.	10,000.00				
Total de financiamiento							45,000.00				

I.3. Subprograma para el manejo de los recursos naturales

Objetivo: Manejar los recursos naturales presentes en el área, con el fin de restaurar los ecosistemas nativos.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
1.3.1	Implementar la recuperación de los ecosistemas nativos en el área que han sido afectados por actividades Antropogénicas.	1.3.1.1 Implementar procesos de Manejo de recursos naturales que permitan conservar sectores inalterados (las lajas y la presa) y restaurar la vegetación natural de rodeadas de la colada volcánica y pinera por vegetación propia del lugar.	La sustitución efectiva de las especies exóticas	Proyectos de manejo del recurso e Informes técnicos.	Consultor para la elaboración del Plan de Manejo de Biomasa. Personal técnico y operativo para operar acciones de manejo de recurso	MARN, Servicio Forestal Nacional, ASACMA, COALES Comunidades	50,000.00 Global sin desglosar insumos				
		1.3.1.2 Manejar los recursos naturales por medio del monitoreo de la regeneración natural	Se maneja la dinámica de la regeneración natural áreas perturbadas por actividades antropogénicas	Permitir la Regeneración Natural implementados, Informes técnicos.	Personal técnico y operativo para el desarrollo de actividades						
Total de financiamiento							50,000.00				

Costos Totales del Programa de Manejo de la Biodiversidad

No.	Nombre del subprograma	Costo total
1.1	Subprograma de investigación	37,500.00
1.2	Subprograma de monitoreo ambiental	45,000.00
1.3	Subprograma para el manejo de los recursos naturales	50,000.00
Total		132,500.00

Programa de Uso Público

Sub programa de Recreación y Turismo

Objetivo I: generar un Plan de Uso Público que incluya un capítulo de Turismo Comunitario y Turismo Responsable basado en la “Determinación de los Límites de Cambio Aceptables-ROVAP” del Área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
2.1.1	Diseñado un Plan de Uso Público que incluya un capítulo de turismo local responsable en base al estudio de Determinación de Capacidad de Uso Público-LAC y ROVAP	Identificar viabilidad estratégica para fomentar el turismo en base a la Capacidad de Uso Público gestión para la implementación el plan	Elaboración del plan en base a diagnóstico de capacidad de uso público. Al menos dos procesos gestionados	Plan que contiene los aspectos de turismo y Evaluación de la Capacidad de uso público. Proyectos que implementarán el plan	Consultora y Personal administrativo del área.	ASACMA, MITUR, MARN.	9,000.00				
Total de financiamiento							9,000.00				

Plan de manejo del Área Natural Protegida Monumento Natural San Marcelino 2015-2020
 MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
2.1.2	Implementar el plan de desarrollo de turismo responsable directamente con un efectivo manejo del área.	2.1.2.1 Ejecución del plan de desarrollo turístico.	Plan de trabajo anual del plan de desarrollo turístico.	Informe de avance de la ejecución del plan.	Personal del área para la ejecución del plan de desarrollo turístico.	ASACMA, MITUR, Alcaldías, MARN y participación comunitaria	30,000.00				
Total de financiamiento							30,000.00				

Objetivo 2. Normar el desarrollo de actividades de turismo responsable en el área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
2.1.3	Establecidas normas técnicas y de control de desarrollo de turismo en zonas destinadas para esta actividad.	2.1.3.1 Divulgación de la normativa a los visitantes.	Documentos y rotulación elaborados para dicho fin.	Documentos e implementación de normas que rigen el turismo en el área	ASACMA y MARN con apoyo de PNC	MARN, MITUR y ASACMA	2,000.00				
Total financiamiento							41,000.00				

Objetivo 3: mejorar las condiciones y medios de vida de las comunidades mediante la participación de las mismas en la prestación de servicios turísticos.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
2.1.4	Potenciar la organización de empresas locales de turismo comunitario en la zona de amortiguamiento.	2.1.4.1 Organizar miembros de las comunidades y propietarios de terrenos con potencial turístico de la zona de amortiguamiento.	Organizados y funcionando Comités locales de turismo.	Actas de organización y Actividades del comité turístico	Personal de ASACMA para la organización de empresas turísticas comunitarias	ASACMA, MARN, MITUR y Comunidades de la zona.	2,000.00				
2.1.5	TRES grupos comunitarios capacitados como guías de turismo e interpretación de la naturaleza.	2.1.5.1 Capacitar a integrantes de comité turístico en educación ambiental, guías turísticos e interpretación ambiental.	Programa de capacitaciones al comité	Listados y fotografías de procesos de capacitación, Informe de capacitaciones realizadas	Personal para impartir las capacitaciones	MARN, ASACMA MITUR.	5,000.00				
Total financiado							7,000.00				
Total del subprograma							49,000.00				

2.2 Sub programa de Educación Ambiental.

Objetivo 5: desarrollar un Programa de Educación Ambiental Formal y no Formal dirigida a los actores locales y visitantes en para fortalecer el manejo de los recursos naturales del área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
2.2.1	Diseñado y ejecutándose el Plan de educación ambiental del área como aporte al desarrollo del manejo de los recursos naturales del área.	2.2.1.1 Fortalecer la elaboración y ejecución de un plan de educación ambiental en los centros escolares de la zona de amortiguamiento del ANP.	Actores locales y visitantes educados ambientalmente.	Plan de educación ambiental elaborado y en ejecución con los actores locales y visitantes del área.	Equipo especializado en educación ambiental.	Personal de ASACMA, MARN, PNC medio ambiente, ADESCOS, COALES Comunidad en general.	10,000.00				
Total financiado							10,000.00				

Costos Totales del Programa de Uso Público

No.	Nombre del subprograma	Costo total
2.1	Subprograma de recreación y turismo	48,000.00
2.2	Subprograma de educación ambiental	10,000.00
Total		58,000.00

Programa de Manejo y Desarrollo de la Zona de Amortiguamiento

Subprograma de Educación y Promoción Ambiental

Objetivo: desarrollar un proceso de educación y promoción ambiental dirigido a los habitantes de la región y visitantes para que se conviertan en aliados estratégicos en el manejo del Área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
3.1.1	Ejecutado un proceso de educación y promoción ambiental en las comunidades y con los visitantes del área.	3.1.1.1 Desarrollo de acciones de educación y promoción de buenas prácticas ambientales, con participación de actores locales.	Desarrollo de acciones de educación y promoción ambiental a nivel formal e informal.	Registro de acciones de educación y promoción ambiental; listados de participación informes.	Técnicos especializados en educación, promoción y extensión ambiental, materiales y equipos de logística y movilización.	MARN, MAG, Ministerio de Educación, ASACMA, entidades de educación.	55,000.00				
No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
3.1.2	Elaborado Material gráfico en promoción de buenas prácticas, extensión y educación ambiental.	3.1.2.1 Elaborar y reproducir material en versión popular sobre promoción, extensión y educación ambiental.	material sobre buenas prácticas, extensión y educación ambiental entregadas al a los actores locales en la Zona de Amortiguamiento	Material elaborado, actas de entrega de material.	Recursos financieros para el diseño, edición e impresión de materiales.	MARN, ASACMA, Ministerio de Educación.	12,000.00				
Total de financiamiento							67,000.00				

Subprograma de manejo de los recursos naturales y desarrollo productivo en la zona de amortiguamiento

Objetivo 2: Promover mejores alternativas de producción agrícola amigables con el medio ambiente en las comunidades asentadas en la zona de amortiguamiento.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
3.2.1	Promover actividades de producción agropecuarias, forestales, agroforestales amigables con el medio ambiente en la zona de amortiguamiento	3.2.1.1 Implementar procesos productivos que minimicen el deterioro ambiental	Ejecución de proyectos y acciones locales de desarrollo socio agro productivo amigable con el medio ambiente.	Registro y sistematización de las acciones como referentes demostrativos	Consultor especializado en el tema que desarrolle y facilite la gestión de los proyectos o de las acciones.	MARN, MAG, ASACMA,	7,000.00				
Total de financiamiento							7,000.00				

Subprograma de desarrollo de corredores biológicos

Objetivo 3: crear interconexiones por medio de propiedades privadas con algún grado de cobertura forestal para el establecimiento de corredores biológicos locales.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FAS E	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
3.3.1	Diseñados e implementados, dos corredores biológicos locales lográndose la conectividad y conexión necesaria para viabilizar los flujos de energía entre biodiversidad del área.	3.3.1.1 Identificar y crear corredor biológico local en el área y en las propiedades donde se ubica el corredor biológico propuesto, a través de incentivos indirectos y directos.	Cantidad de espacio de ecosistemas obtenidos e incorporados al corredor.	Acuerdos de terrenos incorporados al corredor biológico. Corredor biológico funcionando.	Apoyo de programas y proyectos del gobierno, voluntad de propietarios privados en proporcionar el espacio de su propiedad para el corredor.	ASACMA, MARN, MAG, Programas y proyectos de desarrollo del Gobierno y ONG.	50,000.00				
		3.3.1.2 Concientizar a propietarios de tierras aledañas para promover la conexión y conectividad de los corredores biológicos locales	Programa de capacitación	% de tierras privadas % propietarios % ha. Incorporadas al Corredor Biológico.	Relaciones Interinstitucionales y voluntad de propietarios.	ASACMA, MARN, MAG, Programas y proyectos de desarrollo del Gobierno y ONG.	12,000.00				
							62,000.00				

Costos Totales del Programa de manejo y desarrollo de la zona de amortiguamiento

No.	Nombre del subprograma	Costo total
3.1	Subprograma de educación y promoción ambiental	67,000.00
3.2	Subprograma de manejo de los recursos naturales y desarrollo productivo en la zona de amortiguamiento	7,000.00
3.3	Subprograma de desarrollo de corredores biológicos	62,000.00
Total		136,000.00

Programa de Operaciones y Administración

Subprograma Administrativo

Objetivo I: ejecutar acciones administrativas que viabilicen permanentemente el presupuesto para el manejo y administración del área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.1.1	Establecer los mecanismos administrativos que permitan la operación del Plan de manejo.	4.1.1.1 Elaborar un manual de normas y procedimientos para la administración.	Manual elaborado	Documento de manual	Personal Idóneo Ley y reglamentos	ASACMA, MARN.	300.00				
		4.1.1.2 Elaboración de controles administrativos y técnicos	Controles	Controles elaborados	Personal administrativo y/o técnico.	ASACMA, MARN.	200.00				
		4.1.1.3 Establecer auditoría administrativa y técnica	Auditoría realizada	Un documento de auditoría administrativa y técnica elaborada	Auditor externo	ASACMA, MARN.	3,000.00				
No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.1.2	Establecer los mecanismos para asegurar la gestión presupuestaria necesaria para el manejo área	4.1.2.1 Elaborar el presupuesto anual para operar el plan de manejo.	Presupuesto elaborado.	Documento.	Presupuesto	ASACMA, MARN.	300.00				
		4.1.2.2 Garantizar gestión para la operación del plan operativo anual.	Fuentes de financiamiento	Fondos gestionados	Capacidad de gestión de Proyectos	ASACMA, MARN.	1,000.00				
Total de financiamiento							4,800.00				

Subprograma de Control y Vigilancia

Objetivo 2: proteger, monitoreo y control de los recursos naturales presentes en el área natural protegida.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.2.1	Contar con un sistema de control y vigilancia eficiente.	4.2.1.1 Aumentar el número de Guarda Recursos con 7 miembros más.	Numero de Guarda Recursos laborando	Guarda recursos contratados y laborando	Aumento de personal en base a extensión del área y desarrollo de actividades.	ASACMA, MARN.	25,200.00				
		4.2.1.2 Equipamiento del de 12 guarda recursos.	Equipo proporcionado a cada Guarda Recursos.	Guarda recursos equipados	Equipo	ASACMA, MARN.	20,000.00				
No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.2.2	Establecer un sistema de prevención, combate y control de incendios	4.2.2.1 Formar 3 brigadas o comités en prevención, combate y control de incendios	Brigadas formadas	Lista de asistencia	Personal de capacitación, material didáctico.	ASACMA, MARN, bomberos nacionales organización comunitaria	5,000.00				
		4.2.2.2 Equipar 3 comités de control de incendios	Equipo asignado	Comités equipados	Brigada formada y Responsable	ASACMA, MARN, bomberos nacionales organización comunitaria	10,000.00				
		4.2.2.3 Construir 20,000 metros lineales de brecha corta fuego.	Metros lineales de brecha construida	Brechas contra fuego construidas	Lugares definidos, Mano de obra, material y herramientas.	ASACMA, MARN, bomberos nacionales organización comunitaria	9,000.00				
Total de financiamiento							69,200.00				

Subprograma de infraestructura y mantenimiento

Objetivo I: dotar de la infraestructura básica y necesaria al área para el desarrollo efectivo de los diferentes programas del plan de manejo.

Subprograma de gestión para la auto sostenibilidad financiera

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.4.1	Construir cinco casetas de vigilancia.	4.4.1.1 realizar el diseño y construcción de 5 casetas	Diseño y construcción de casetas para equipo de vigilancia	Casetas construidas	Consultor encargado de la obra, Materiales, diseño, Mano de obra calificada	ASACMA y MARN	12,000.00				
4.4.2	Tres torres de prevención y control de incendios forestales.	4.4.2.1 diseño y construcción de 3 torres de prevención y control de incendios	Diseño y construcción de torres.	Planos y descripción técnica	Personal especializado en construcción de este tipo de obras	ASACMA y MARN	20,000.00				

Objetivo I: asegurar una asignación presupuestaria constante para ejecutar el plan de manejo del ANP.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.4.4	Asegurar la asignación de los fondos necesarios para operar el plan de manejo.	4.4.4.1 Elaborar plan de gestión financiera anual	Un Plan de gestión de recursos	Documento conteniendo el plan.	Identificación de las necesidades financieras del área	ASACMA	900.00				
		4.4.4.2 Ejecutar el plan de gestión financiera ante cooperantes nacionales e internacionales	Proyectos con financiamiento	informes financieros sobre actividades desarrolladas	Capacidad de Gestión institucional	ASACMA	2,000.00				
Total de financiamiento							2,900.00				

Subprograma de Recursos Humanos

Objetivo I: obtener el personal necesario para desarrollar las actividades de los diferentes programas y subprograma que incluye el plan de manejo

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.5.1	Contar con el personal idóneo temporal y por contrato para realizar las actividades del Plan de manejo.	4.5.1.1 Identificar en base a prioridades el número y tipo de personal requerido	Necesidad de personal	Listado de necesidades de personal	Recursos financieros	ASACMA	900.00				
		4.5.1.2 Contratación del personal	Número de contratos firmados Personas contratadas	Contratos firmados	Preparación de los contratos. Recursos financieros	ASACMA y MARN.	900.00				
							1,800.00				

Objetivo 2: Capacitar a todo el personal involucrado relacionado con en el manejo y desarrollo del ANP

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.5.2	Capacitar al personal en temáticas relacionadas con el fin de obtener un efectividad optima del personal	4.5.2.1 Capacitar el personal en temas específicos para mejorar su rendimiento	No. De capacitaciones impartidas y evaluaciones de asimilación de información por los mismos	Lista Asistencia a capacitaciones e informes de capacitadores	Lista de necesidades de capacitación	MARN, ASACMA, PNC medio ambiente, Universidades, cuerpo de bomberos, Fiscalía, MAG	15,000.00				
		4.5.2.2 desarrollar dos Intercambios anuales de experiencia con personal de otras áreas	Numero de intercambios	Informes y bitácora	Coordinaciones interinstitucionales.	MARN, ASACMA otras instancias que laboran en la misma área de trabajo	4,000.00				
Total de financiamiento							19,000.00				
Total del subprograma							20,800.0				

Subprograma de Planificación y Evaluación de la gestión

Objetivo 1: establecer un proceso de planificación que permita gestión de recursos de manera ordenada y en base a prioridades de manejo del área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.6.1	Generar las condiciones operativas para el desarrollo del plan de manejo contando con la participación de actores locales que incidan en el desarrollo del plan de manejo de manera ordenada	4.6.1.1 ejecutar reuniones con actores claves para analizar la viabilidad de acciones incluidas en el plan de manejo	memorias de reuniones	Resultados de reuniones	Personal y material	ASACMA	1,000.00				
Total de financiamiento							1,000.00				

Objetivo 3: evaluar anualmente el desarrollo y efectividad del Plan de Manejo 2008-2012.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.6.2	Estrategia de monitoreo de efectividad de manejo del área	4.6.2.1 evaluar el manejo la planificación y la gestión del área	Una Evaluación realizadas anualmente	Resultados de evaluación anuales	Apoyo de MARN	MARN, ASACMA	1,000.00				
Total de financiamiento							1,000.00				

Objetivo 4: elaborar de los planes operativos anuales (POA) durante el periodo comprendido en la ejecución del plan de manejo del área.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.6.3	Elaborados y avalados por el MARN Los planes operativos anuales correspondientes al periodo de ejecución del plan de manejo.	4.6.3.1. Elaborar los planes operativos de acuerdo a las actividades y programas del Plan de Manejo.	Un plan operativo anual elaborado	Documento elaborado	Materiales personal	ASACMA	2,000.00				
Total de financiamiento							2,000.00				
Total de subprograma							4,000.00				

Subprograma de Coordinación Interinstitucional

Objetivo I: establecer coordinaciones interinstitucionales para un efectivo desarrollo del plan de manejo.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.7.1	Establecer relaciones interinstitucionales que aporten al desarrollo del plan de manejo	4.7.1.1 Identificar aliados estratégicos que apoyen en procesos de capacitación para el manejo y protección de los recursos naturales	Instituciones identificadas para el desarrollo de actividades del plan	Cartas Convenios establecidos	Procesos fluidos de comunicación.	ASACMA MARN y entidades multidisciplinarias relacionadas con el manejo de ANP,s	1,000.00				
Total de financiamiento							1,000.00				
No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.7.2	Coordinación interinstitucionales de actividades para un manejo más efectivo del área	4.7.2.1 gestionar y ejecutar proyectos a nivel de consorcio con otras instituciones	Proyectos desatollándose de manera conjunta	Convenios de gestión	Buenas relaciones y fluida comunicación, similitud de gestión	MARN, ASACMA otras instituciones relacionadas con el tema	5,000.00				
Total de financiamiento							5,000.00				
Total de subprograma							6,000.00				

Subprograma de Relaciones Públicas

Objetivo 1: entablar un proceso de relaciones públicas a nivel local nacional y regional que fortalezca la implementación efectiva del plan de manejo

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.8.1	Establecer relaciones públicas con instancias relacionadas con el manejo de las ANP.	4.8.1.1 publicitar la importancia del manejo del área tanto a nivel de actividades como de beneficios.	Un programa de difusión	Documento en archivo y funcionando	Personal, relación con los medios de comunicación	MARN, REDANPS, ASACMA otras instituciones relacionadas con el tema de manejo y trabajo en ANP.	5,000.00				
							5,000.00				

Objetivo 2: Desarrollar una campaña de publicidad anual donde se muestre el desarrollo de trabajo en el área a los actores locales.

No	Meta	Actividad	Indicador	Fuente de Verificación	Requerimientos	Actores	Costos \$	FASE	FASE	FASE	FASE
								PRIORITARIA	1	2	3
4.8.2	Organizar foros y reuniones informativas periódicas con las instituciones, organizaciones y entidades.	4.8.2.1 Organizar y participar en eventos en los que se dará a conocer el trabajo desarrollado en el área.	3 reuniones informativas del desarrollo de actividades en el área	Lista de asistencia, memorias	Identificación a instituciones invitaciones.	MARN, ASACMA e instituciones invitadas Comunidades	\$2,000.00				
Total de financiamiento							\$2,000.00				
Total de subprograma							\$7,000.00				

Costos Totales del Programa de Operaciones y Administración

No.	Nombre del subprograma	Costo total
4.1	Subprograma Administrativo	\$4,800.00
4.2	Subprograma de control y vigilancia	\$69,200.00
4.3	Subprograma de infraestructura y mantenimiento	\$35,500.00
4.4	Subprograma de gestión para la auto sostenibilidad financiera	\$2,900.00
4.5	Subprograma de recursos humanos	\$20,800.00
4.6	Subprograma de planificación y evaluación de la gestión	\$4,000.00
4.7	Subprograma de coordinación interinstitucional	\$6,000.00
4.8	Subprograma de relaciones publicas	\$7,000.00
Total		\$ 150,200.00

Costos Total de Programas y Subprogramas

Nombre del Programa	Costo total
Programa para el Manejo de la Biodiversidad	\$132,500.00
Programa de Uso Publico	\$59,000.00
Programa de Manejo y desarrollo de la Zona de Amortiguamiento	\$136,000.00
Programa de Operaciones y Administración	\$150,200.00
Total	\$477700.00

Bibliografía Consultada:

ASACMA-FIAES.2000. Estudio Socio económico del Área Natural Protegida Complejo San Marcelino. San Salvador. El Salvador.

ASACMA/FIAES. 2001. RIVERA, ROBERTO. Estudio de Fauna de las clases Amphibia, Reptilia, Aves y Mammalia en el Complejo San Marcelino. 36 Pág.

ASACMA/FIAES.2002. VILLACORTA, RAUL Inventario de la composición florística del Área de Refugio Silvestre Complejo San Marcelino. San Salvador, El Salvador.

AGAPE/FIAES. 2006. Límites y Zonificación del ANP Plan de Amayo y su zona de amortiguamiento 95 Pág.

CCAD. 2003 estrategia regional para la conservación y uso sostenible de la Biodiversidad en Meso América 34 Pág.

CCAD. 2001. Simposio conceptualización y criterios para corredores biológicos en Meso América 44 Pág.

CCAD. 2003. Estado del sistema Centroamericano de Áreas Protegidas. Síntesis regional. 36 Pág.

Cabrera, Gilma I. & Dina Mejía. 1998. Vegetación del Bosque las Lajas, Refugio de Vida Silvestre del Complejo San Marcelino. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad de El Salvador.

CATIE. 2003. Morales, R. & McFarland C. Compendio sobre la Metodología para la Planificación de Áreas Silvestres". Inédito.

DIPECHO. Comisión Europea. Ayuda Humanitaria, Protección Civil de El Salvador & Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET. 2009 a. Documento País El Salvador. Departamento La Libertad. CARE, Cruz Roja Española, OXFAM-Solidaridad Bélgica, Plan para la Niñez, OIKOS, UNICEF, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, CRID y Organización Panamericana de la Salud. El Salvador. 35 Pág.

DIPECHO. Comisión Europea. Ayuda Humanitaria, Protección Civil de El Salvador & Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET. 2009 b. Documento País El Salvador. Departamento de Santa Ana. CARE, Cruz Roja Española, OXFAM-Solidaridad Bélgica, Plan para la Niñez, OIKOS, UNICEF, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, CRID y Organización Panamericana de la Salud. El Salvador. 33 Pág.

DIPECHO. Comisión Europea. Ayuda Humanitaria, Protección Civil de El Salvador & Servicio Nacional de Estudios Territoriales, SNET. 2009 c. Documento País El Salvador. Departamento de Sonsonate. CARE, Cruz Roja Española, OXFAM-Solidaridad Bélgica, Plan para la Niñez,

OIKOS, UNICEF, Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, CRID y Organización Panamericana de la Salud. El Salvador. 33 Pág.

El Salvador. 2002. Decreto 852. Diario Oficial 110. Tomo N° 355 del 17 de junio de 2002. Ley Forestal. 20 Pág.

El Salvador. 1996. Decreto 719. Diario Oficial 100. Tomo N° 331 del 31 de mayo de 1996. Ley del Régimen Especial de Tierras en propiedad de las Asociaciones Cooperativas y Comunitarias Campesinas y beneficiarios de la Reforma Agraria. 19 Pág.

El Salvador. 1997. Decreto 105. Diario Oficial 105. Tomo N° 335 del 10 de junio de 1997. Disposiciones del Código Penal, que se refieren a La Naturaleza y El Medio Ambiente. Capítulo II. De los Delitos Relativos a la Naturaleza y el Medio Ambiente. Pág. 239-241.

El Salvador. 2011. Decreto 644. Diario Oficial 143. Tomo N° 392 del 29 de julio de 2011. Ley de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Pág. 4-35.

El Salvador. 2014. Decreto 632. Diario Oficial 71. Tomo N° 403 del 11 de abril de 2014. Reforma a la Ley del Régimen Especial de Tierra en propiedad de las Asociaciones Cooperativas y Comunitarias Campesinas y beneficiarios de la Reforma Agraria.

García, José Ramón. 1997. Vegetación Arbórea del Pedregal Las Lajas, Refugio de Vida Silvestre, Complejo San Marcelino. Escuela de Biología. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Universidad de El Salvador.

GEF/MARN. 2011. Mapa de los Ecosistemas de El Salvador. Actualización 2011. World Institute for Conservation and Environment. Daan Vreugdenhil, José Linares, Oliver Komar, Vladen Ernesto Henríquez, Jan Meerman, José Enrique Barraza y Melany Machado. San Salvador. El Salvador. 123 Pág.

MAG/PAES/CATIE. 2003. Plan de Manejo del Parque Nacional Montecristo". Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Programa Ambiental de El Salvador (PAES).

MAG/PAES/CATIE. 2003. Plan de Manejo del Parque Nacional San Diego La Barra". Dirección General de Recursos Naturales Renovables. Programa Ambiental de El Salvador (PAES).

Marc Pinaud. 2001, Estudio hidrogeológico y geológico del complejo de San Marcelino (Departamento de Santa Ana & Sonsonate). Geólogos del mundo Worldgeologist Departamento de ingeniería minera y recursos naturales de la universidad politécnica de Catalunya / ASCMA Asociación Salvadoreña per la Conservación del Medio Ambiente.

MARN/UES/CCAD/Banco Mundial. 2000. Mapeo de la Vegetación Natural de los Ecosistemas Terrestres y Acuáticos de Centro América. Capítulo El Salvador. Nohemy Elizabeth Ventura, Raúl Francisco Villacorta, Peter H.M. Sloom, Francisco José Delgado, Daan Vreugdenhil & Douglas Graham. San Salvador. El Salvador. 141 Pág.

MARN/MAG.2000. Modelo metodológico para elaborar Planes de Manejo de las Unidades de Conservación. 16 pp. Tomado y modificado de “Compendio sobre la Metodología para la Planificación de Áreas Naturales Silvestres” de Morales R. y C. McFarland. CATIE.1980.

MARN. 2002. Informe Nacional del Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas. I Congreso Mesoamericano de Áreas Protegidas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador.

MARN. 2002. Informe del estado actual del Sistema de Áreas Naturales protegidas de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador.32 Pág.

MARN.2003. Participación de la Sociedad en la gestión de las Áreas naturales Protegidas de El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador.45 Pág.

MARN/CBM. 2003. Criterios técnicos para la propuesta de Actualización del Corredor Biológico Mesoamericano – El Salvador. Proyecto de Actualización del Corredor Biológico Mesoamericano. San Salvador. El Salvador. 85 Pág.

MARN. 2003. Estrategia Nacional para la Participación de la Sociedad en la Gestión de Áreas Naturales Protegidas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 33 Pág.

MARN. 2003. Informe Nacional del Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas. I Congreso Mesoamericano de Áreas Protegidas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Managua 2003.

MARN. 2004. Política de Áreas Naturales Protegidas. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 18 Pág.

MARN. 2005. Procedimientos para la participación de la sociedad en la Gestión de Las Áreas Naturales Protegidas en El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 36 Pág.

MARN.2005. Estrategia Nacional de Gestión de Áreas Naturales Protegidas y Corredor Biológico. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 46 Pág.

MARN. 2005. Ley de Medio Ambiente y sus Reglamentos. Leyes Anexas. Proyecto Fortalecimiento de la Gestión Ambiental en El Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 344 Pág.

MARN.2005. Estado de la gestión compartida de las Áreas naturales protegidas en El Salvador. El Salvador.56 Pág.

MARN/MOP. 2005. Plan Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial. Plan Especial de Protección del Medio Físico y Natural y Catálogo de Espacios Naturales. Ministerio de Obras Públicas y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 185 Pág.

MARN. 2006. Ley de Áreas naturales Protegidas 16 Pág. Ley del Medio Ambiente y sus reglamentos. Leyes Anexas. Comunidad Europea. Proyecto FORGAES. 344 Pág.

MARN-AECID. 2007. Formulario para la Reserva de Biosfera Apaneca-Illamatepec. Programa Hombre y Biosfera. UNESCO. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 62 pp.

MARN. 2012. Política Nacional del Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 145 Pág.

MARN. 2013. Informe Final. Inventarios de la fauna vertebrada terrestre de la zona noroccidental, Capítulo Área Natural Complejo San Marcelino. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 68 pp.

MARN. 2013. Informe Mensual de Temperatura, Humedad Relativa y Lluvia para el año del Observatorio Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. San Salvador. El Salvador. 1 Pág.

MINEC. 2007. VII Censo Poblacional. Ministerio de Economía. San Salvador. El Salvador.

UICN. 2003. Gestión Participativa de Áreas protegidas. 8 Pág.

UES. 2000. Las Áreas Protegidas en El Salvador. 14 Pág.

UES. 2005. Equidad de Género y las Áreas Naturales Protegidas de El Salvador: Colima, El Imposible y Nancuchiname. 399 Pág.

UES. 2009. Jaime Aguilar. Identificación de las áreas críticas y sus efectos en los recursos biológicos de los ecosistemas del área natural protegida Complejo San Marcelino, El Salvador durante el año 2009. Centro Multidisciplinario de Occidente. Departamento de Biología. 104 Pág.

UES. 2000. Leopoldo Serrano, Miguel Sermeño y Rafael Menjívar, Estudio de Insectos del Complejo San Marcelino. Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas.

UICN. 2002. Planes de Manejo Conceptos y Propuestas. 110 Pág.