



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!

MARENA
Ministerio del Ambiente
y los Recursos Naturales



PLAN DE MANEJO RESERVA NATURAL LAGUNA DE APOYO

Laguna de Apoyo, Masaya, Nicaragua

Octubre, 2009



CCAD

COMISIÓN
CENTROAMERICANA
DE AMBIENTE
Y DESARROLLO

CLUSA
NICARAGUA



Elaborado para MARENA por CLUSA con FUNDECI/GAIA.

Con el apoyo de la Asociación de Municipios Integrados por la Cuenca y Territorios de la Laguna de Apoyo de Nicaragua (AMICTLAN)

Revisado y Editado por:

Ing. Ana Julia Silva Gómez Especialista en Áreas Protegidas MARENA
Ing. Tania Yaoska Guillén Bolaños Técnica Ambiental AMICTLAN

Equipo Técnico Institucional de Revisión y Dictamen

Ing. Karla Bolaños Taleno Delegada Territorial MARENA Masaya
Téc. José de la Cruz Palacios Guardaparque RN Laguna de Apoyo
Ing. Miriam García Inspectora ambiental MARENA Masaya
Lic. Ligia Flores Delegada Territorial MARENA Granada
Lic. Katya Chévez Calderón Técnico Ambiental DT MARENA Granada
Lic. Indiana Fuentes Unidad Asesoría Legal MARENA
Ing. Ana Julia Silva Gómez Especialista en Áreas Protegidas MARENA
Ing. Tania Yaoska Guillén Bolaños Técnica Ambiental AMICTLAN

Colaboradores del proceso de revisión

Ing. Yader Malespín Montano Técnico Ambiental DT MARENA Granada
Lic. Eddie Gallegos Gallegos Coordinador Ejecutivo AMICTLAN
Lic. María de Marco Geólogos del Mundo

Personal que participó en proceso de zonificación de la RNLA y su Zona de Amortiguamiento

Nombres y apellidos	Institución y cargo
Lig. Ditmara Cerrato	Técnica SIG AMICTLAN
Ing. Carmen Gutiérrez	Técnica Geóloga AMICTLAN
Lic. Diego Vázquez-Prada	ONG Geólogos del Mundo
Erick Simones H.	Responsable de catastro Alcaldía de Masaya
Javier Chavarría	Urbanismo Alcaldía de Masaya
Ligia Araúz Orellana.	Responsable Unidad ambiental Masaya
Carlos Aldana	Planificación Alcaldía de Masaya
Bernardino Bermúdez	Defensa Civil Alcaldía de Masaya
María Auxiliadora Reyes	Jefe de Planificación de -AMUDEMAS
Sidney Tapia Ramírez	Proyecto Alcaldía de San Juan de Oriente
Xiomara Sánchez U.	Responsable unidad ambiental- San Juan de Oriente
Kenny O. Gutiérrez Ruíz	Proyecto Alcaldía de San Juan de Oriente
José R. Ocampo Rayo	Concejal suplente



Nombres y apellidos	Institución y cargo
René Ezequiel López	Recursos Humanos -alcaldía de San Juan de Oriente
Brenda del Carmen Jiménez	Concejal Propietario
Elizabeth Balmaceda	Asistente de vice alcalde - San Juan de Oriente.
Clara Gaitán	Vicealcalde San Juan de Oriente
Juan Paulino M	Concejal Propietario
Carlos Alberto López	Secretario del concejo de San Juan de Oriente
Luis Tardencilla	Responsable de Catastro –Alcaldía de San Juan de de Oriente.
Jorge Luis Gutiérrez	Concejal suplente
Santiago Mota	Responsable de catastro -alcaldía de Catarina
Javier Latino R	Responsable de Unidad ambiental Catarina
Doris Largaespada	Técnica de Proyectos alcaldía de Catarina
Orlando Ramírez	Responsable de catastro alcaldía de Granada
Blanca F. Gutiérrez	Planificación alcaldía de Granada
Teresita Sequeira	Unidad ambiental alcaldía de Granada
Belinda Murillo	Técnica de unidad ambiental alcaldía de Diriomo
Mauricio Antonio López	Técnico de servicios municipales alcaldía de Diriomo
Everth Enrique Mercado R	Responsable de catastro alcaldía de Diriomo
David Ayala	Responsable de Planificación de alcaldía de Diriomo.
Vladimir Meneses	Responsable de deportes alcaldía de Diriomo
Alfredo Oconor	Responsable de Unidad ambiental alcaldía de Diriá
Ronald Mora	Responsable de catastro alcaldía de Diriá
Fabio Sánchez	Técnico Proyectos alcaldía de Diriá



Índice de Contenidos

Acrónimos.....	5
Presentación	7
A.1. Introducción	8
Objetivos	9
Objetivo General.....	9
Objetivos Específicos	9
A.2. El Marco General Para la Planificación.....	9
A.2.1. El Marco Legal	9
A.2.2. Los Lineamientos de la Política Institucional	11
A.2.3. Los Límites y la Categoría de Manejo	12
A.2.4. Las Particularidades del AP	12
A.2.5. Las Empresas e Instituciones Relacionadas con el Agua	14
A.2.6. Los Gobiernos Locales Municipales y las Comunidades.....	14
A.2.7. La Sociedad Civil y las Partes Interesadas	17
A.3. Caracterización de la Laguna de Apoyo	23
A.3.1. Descripción General del Área.....	23
A.3.2. Caracterización del Entorno Regional	24
A.3.3. Caracterización del Área Protegida y su Zona de Amortiguamiento	41
A.4. Análisis Integrador de el AP y su Entorno.....	62
A.4.1. Los Valores más Relevantes del Área.....	62
A.4.2. Los Problemas de Conservación y Manejo del Hábitat, Especies y Recursos (Áreas Críticas).....	63
A.4.3. Los Recursos Naturales del Area.....	67
A.5. Los Usos Potenciales de Ciertos Recursos	88
A.5.1. Investigación Científica y Educación Ambiental	88
A.5.2. El Turismo Ecológico.....	90
A.5.3. Vivienda y Casa Veraniega	92
A.5.4. Producción Agrícola	93
A.5.5. Areas de Recuperación Ecológica.....	94
A.6. Síntesis Operativa del Área Protegida y su Entorno	95
A.6.1. Objetivos de Manejo.....	95
A.6.1.1. Protección de Especies de Importancia y su Hábitat.....	95
A.6.1.2. Calidad Socio-ambiental para su Uso Público.....	95
A.6.1.3. Capacidad de Gestión de Proyectos de Desarrollo	95
A.6.2. Zonas de Manejo	96
A.6.3.1 Zonificación y Normativa del Área Protegida y su Zona de Amortiguamiento	97
A.6.2.1 Normas Generales para el Área Protegida.....	103
A.6.3.2. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO	112
A.7. Programas y Proyectos de Manejo	121
A.7.1. Programa Conservación de la Biodiversidad.....	121
A.7.2. Programa Uso Sostenible de los Recursos Naturales.....	130
A.7.3. Programa Investigación Científica y Monitoreo	145
A.7.4. Programa Administración y Gestión	155



A.8. Seguimiento y Evaluación de la Ejecución del Plan de Manejo	166
A.8.1. Organización y Diseño de la Estrategia de Implementación	166
A.8.2. Control Técnico	166
A.8.3. Control Administrativo	166
A.9. Metodología de Planificación	166
A.9.1. Metodología de Recolección y Análisis del Diagnóstico Descriptivo ..	167
A.9.2. Metodología del proceso participativo	169
A.9.3. Resumen de los Resultados del Proceso Participativo	175
A.9.4. Breve análisis de la participación de la población	190
A.10. Estrategia Recomendada para la Gestión de Recursos Financieros	192
A.10.1. Cobro a Vehículos Motorizados y Visitantes en la Entrada Principal	192
A.10.2. Presupuesto de los Municipios	193
A.10.3. Presupuesto de MARENA	193
A.10.4. Concesiones en los Terrenos de Dominio Público	193
A.10.5. Cobros por Participación en Algunos Programas	194
A.10.6. Programas Financiados	194
A.11. Lista de Referencias	195
A.12. Mapas	206
A.13. Gráficos	207
ANEXO B: Documentación	254
B.1. Agradecimientos	254
B.2. Equipo de Trabajo	255
B.3. Listado de Participantes	256
B.4. Acta de remisión en representación de CLUSA	264
B.5. Acta de remisión del Equipo CLUSA	265
B.6. Aval de MARENA para la elaboración de la propuesta de PdM RNLA	268
B.7. Declaraciones de Moratoria de Construcciones en RNLA	269
ANEXO C. Documento de Límites del AP y su zona de amortiguamiento	270
ANEXO D. Informe sobre el Lago de Apoyo (Limnología, Calidad de Agua, Hidrogeología e Hidrogeoquímica)	270
ANEXO E. Estudio de Capacidad de Carga de la RNLA	270

Acrónimos

AADESCO	:	Asociación de Agua y Desarrollo Comunitario
AMICTLAN	:	Asociación de Municipios Integrados por la Cuenca y Territorios de la Laguna de Apoyo de Nicaragua
AMUNIC	:	Asociación de Municipios de Nicaragua
ACDI	:	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
CAM	:	Comisión Ambiental Municipal
CDB	:	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CIGEO	:	Centro de Investigaciones Geocientíficas
CIRA	:	Centro de Investigación de Recursos Acuáticos
CITES	:	Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna de Flora Silvestres
CLUSA	:	Liga de Cooperativas de Nicaragua
DGAP	:	Dirección General de Áreas Protegidas de MARENA
DGCA	:	Dirección General de Calidad Ambiental de MARENA
DRP	:	Diagnóstico Rural Participativo
EB	:	Estación Biológica
EER	:	Evaluación Ecológica Rápida
ENACAL	:	Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados
ENITEL	:	Empresa Nicaragüense de Telefonía
FISE	:	Fondo de Inversión Social de Emergencia
FODA	:	Análisis de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas
FSLN	:	Frente Sandinista de Liberación Nacional
FUNDECI	:	Fundación Nicaragüense Pro-Desarrollo Comunitario Integral
GPS	:	Sistema de posicionamiento global vía satélite
ha	:	Hectáreas
IDH	:	Índice de Desarrollo Humano
INAFOR	:	Instituto Nacional Forestal
INEC	:	Empresa Nicaragüense de Estadísticas y Censos
INETER	:	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INIFOM	:	Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal
INTA	:	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
INTUR	:	Instituto Nicaragüense de Turismo
IRENA	:	Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente
INE	:	Instituto Nicaragüense de Energía
km	:	Kilómetro
MAG-FOR	:	Ministerio Agropecuario y Forestal
MAN	:	Movimiento Ambientalista Nicaragüense
MARENA	:	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
MINED	:	Ministerio de Educación, Cultura y Deportes
MINSA	:	Ministerio de Salud
msnm	:	Metros sobre el nivel del mar
mm	:	Milímetros
MM	:	Serie de suelos Mombacho
MMF	:	Serie de suelos Mombacho Franco



Mme	:	Serie de suelos Mombacho Franco Arcilloso
MTI	:	Ministerio de Transporte e Infraestructura
NTON	:	Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense
OAB	:	Oficina Administrativa de la Biodiversidad
OEA	:	Organización de Estados Americanos
ONG	:	Organización No-gubernamental
PANIC	:	Plan Ambiental de Nicaragua
PdM	:	Plan de Manejo
PLC	:	Partido Liberal Constitucionalista
POA	:	Plan Operativo Anual
RNLA	:	Reserva Natural Laguna de Apoyo
SINAP	:	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINAPRED	:	Sistema Nacional para la Mitigación y Atención de Desastres
UAM	:	Unidad Ambiental Municipal
UICN	:	Unión Mundial para la Naturaleza
UNAN	:	Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
USAID	:	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
UTM	:	Unidades transversales de mercado
UP	:	Uso público



Presentación

El presente documento corresponde al Plan de Manejo del área protegida Laguna de Apoyo, en cumplimiento a la legislación nacional ambiental que mandata que cada área protegida del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Nicaragua (SINAP); en reconocimiento a la importancia que representa para Nicaragua su flora y fauna, belleza de paisaje y potencial eco-turístico, y considerando además la gran incidencia de los pueblos aledaños al ámbito, su susceptibilidad de sobre-explotación de los recursos naturales y los riesgos ante desastres naturales que le acechan, es de vital importancia que el área cuente con un Plan de Manejo.

La Laguna de Apoyo destaca simultáneamente como hábitat único de fauna nativa de importancia para objetivos mundiales de conservación; eslabón clave dentro de un corredor natural de áreas naturales en el Pacífico del país; hospederero destacado de flora, fauna y belleza natural; enclave turístico de enorme potencial; y como vivienda para miles de personas en sus alrededores inmediatos. Además, es un lugar reconocido por la presencia de procesos de erosión, sismos y deslizamientos, conllevando riesgos enormes de eventos naturales y fuertes impactos al medio ambiente por muchas de las actividades del ser humano. Otra característica del APes que administrativamente está compartida entre seis municipios y dos departamentos.

Estos diferentes aspectos se contemplaron en el PdM del AP Laguna de Apoyo, elaborado a través de la participación y consulta de los miembros de las comunidades y actores con incidencia, utilizando metodologías de gestión participativa y aplicando el Enfoque de Marco Lógico en grupos de trabajo organizados dentro y alrededor del ámbito..

Se establece la categoría de manejo RESERVA NATURAL (manejada desde su declaración como área protegida) con la definición del límite del área protegida y su zona de amortiguamiento. Asimismo, se presentan la zonificación, normas generales y específicas y los programas de manejo específicos para flora y fauna amenazadas y otros enfocados a mejorar la calidad de vida de los habitantes del AP.

Este PdM se desarrolla en base a la siguiente información:

- pre-diagnóstico del AP a nivel ambiental, socio económico y cultural dentro de su contexto legal;
- definición de los principales problemas identificados en el AP y de los objetivos a corto y mediano plazo que se pretenden lograr para su conservación, protección y sostenibilidad;
- síntesis de los principales objetivos-solución que culminan en la planificación de una serie de programas y proyectos;
- procedimientos o mecanismos específicos de seguimiento y evaluación de las acciones a desarrollarse;



- plan operativo para la gestión, administración y sostenibilidad del manejo de la Laguna de Apoyo;
- diagnóstico sobre el agua de la laguna de Apoyo, y otros estudios realizados.

A.1. Introducción

El AP Laguna de Apoyo es sin duda uno de los lugares más atractivos en Nicaragua desde el punto de vista paisajístico. La inolvidable experiencia de ver por primera vez, sea desde vía aérea o desde los miradores, el cráter, sus aguas azules y el verdor del bosque en las laderas interiores y alzadas alrededor del espejo de agua cristalina al fondo, impresiona a cualquier persona; extranjera o nacional. El paisaje de esta reserva le confirma al visitante que Nicaragua es verdaderamente un país rico en áreas naturales con abundante biodiversidad y que su gente realmente valora el papel de la naturaleza en su cultura y economía.

El AP Laguna de Apoyo está ubicada en los territorios municipales de Masaya, Catarina, San Juan de Oriente en el departamento de Masaya y los municipios de Granada, Diriá y Diriomo en el departamento de Granada (Mapa D).

En el presente documento, se demuestra que: 1) el AP es frágil hospedero de flora y fauna que requieren protección; 2) el AP es importante proveedor de servicios ambientales otorgados a la población aledaña; 3) los peligros procedentes de sismos, vulcanismo y erosión son muy altos, advirtiendo probables eventos naturales en el futuro para la laguna y los pobladores de la misma; 4) el AP se destaca por estar rodeada de una población humana de más de cien mil personas, con conflictos de intereses entre diversos sectores y distintas clases socio-económicas; 5) la aplicación de una administración efectiva, incluyendo la promoción de actividades compatibles con la protección de sus recursos naturales y coacción por usos ilegítimos, es complicada en el AP Laguna de Apoyo por estar dividida política y administrativamente entre varias municipalidades y dos departamentos, y por ser la mayoría de terrenos propiedad privada en manos de numerosos dueños. el AP

El reto principal en el manejo del AP es implementar acciones que conlleven a un futuro más seguro para la naturaleza y los grupos de interés en su ámbito. A través de las recomendaciones, consultas y labores conjuntas promovidas por los miembros de varios sectores socio-económicos en cada una de las comunidades del AP, respaldadas por especialistas y basadas en fundamentos legales, se presenta este documento, elaborado en forma participativa bajo la aplicación del Enfoque de Marco Lógico.

Se define la categoría de manejo RESERVA NATURAL, con establecimiento de límites detallados y la zonificación del AP y su Zona de Amortiguamiento. Se proponen normas que promueven el desarrollo económico sensato y sostenible en armonía con los más destacados valores del ámbito: poblaciones de peces endémicos de la laguna, fauna y flora terrestre de importancia, suelos muy



frágiles, aguas, bosques y paisajes de gran potencial turístico. Los usos más compatibles de los recursos el AP son de investigación científica, educación ambiental, turismo ecológico y de recreación, promoviendo programas que impacten al mínimo en los suelos, el hábitat de flora y fauna y evitando al máximo la contaminación del agua, que es un valioso elemento natural del lugar.

Aunado a esto, se menciona la importancia del AP como fuente potencial de energía geotérmica, por ubicarse en el cráter del Volcán Apoyo, el cual es parte de la cadena volcánica y por ser una de las 11 lagunas cratéricas del Pacífico del país.

El presente Plan de Manejo, de conformidad al artículo 41 del Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua tiene una planificación para 5 años y podrá ser revisado cuando lo estime la autoridad competente. El Plan de Manejo entrará en vigencia a partir de la publicación de su oficialización en La Gaceta Diario Oficial.

Objetivos

Objetivo General

Contar con el documento de gestión del área protegida que incorpore los elementos técnicos, científicos y socioeconómicos enmarcado en una planificación consensuada con los actores claves y conforme a la legislación ambiental vigente.

Objetivos Específicos

- Determinar oficialmente la categoría de manejo, los límites y la zonificación del área protegida y su zona de amortiguamiento.
- Definir normas generales y específicas para el área protegida y su zona de amortiguamiento.
- Establecer programas de manejo que garanticen una efectiva gestión del área protegida y su zona de amortiguamiento.
- Promover el uso sostenible de los recursos para el desarrollo de las comunidades de la zona, incluyendo actividades que conlleven a la adecuada gestión de riesgos.

A.2. El Marco General Para la Planificación

A.2.1. El Marco Legal

Las actividades de las personas naturales y jurídicas cerca del AP se rigen por algunos instrumentos legales específicos, además de las leyes que rigen en toda la República de Nicaragua en general. A continuación se presenta un resumen de las bases legales a las que debe apegarse las actividades en el área protegida y su zona de amortiguamiento.



- Declaración de Áreas Protegidas de Varios Cerros, Macizos Montañosos, Volcanes y Lagunas del País, del 4 de noviembre de 1991 (Decreto 42-91). Este documento establece que la laguna de Apoyo es un Área Protegida, bajo la administración de MARENA.
- Ley General de Medio Ambiente (Ley 217) y la Ley de Reformas y Adiciones a la Ley General del Medio Ambiente (Ley 647), Reglamento de la Ley 217 (Decreto 9-96). Estos documentos dan las principales indicaciones sobre el uso y la protección de recursos naturales y la reglamentación de áreas protegidas;
- Reglamento de Áreas Protegidas (Decreto 01-2007). Este documento establece la regulación necesaria definida para cada categoría de manejo de las áreas protegidas de SINAP, otorgando a MARENA los derechos y obligaciones sobre su manejo, incluyendo el comanejo;
- Resolución Ministerial 006-2007 Normativa del Comanejo de las Áreas Protegidas en Nicaragua
- Norma Técnica para el Control Ambiental de las Lagunas Cratélicas (NTON 05 002-99). Este documento establece una serie de regulaciones que controlan el uso de las lagunas cratélicas, las que incluyen a la laguna de Apoyo;
- Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial (Decreto 78-2002). Este documento establece indicaciones sobre los usos de tierra, incluyendo la prohibición de uso habitacional de calderas volcánicas;
- La Ley 40 de los Municipios (Ley 40 y 261) su Reglamento (Decreto 52-97) y reformas (Decreto 34-2000; Decreto 48-2000) establece en el Arto.6, la competencia de los municipios en materia que incida en el desarrollo socioeconómico y en conservación del medio ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial.
- Regulaciones para el Otorgamiento del Permiso Ambiental en el Sistema Nacional de Areas Protegidas de Nicaragua (Resolución Ministerial 09-2003);
- Sistema de Evaluación Ambiental (Decreto 76-2006). Este documento presenta los procedimientos y regulaciones sobre el permiso ambiental para actividades, obras y proyectos dependiendo de su categorización;
- Ordenanza No. 8 del Municipio de Catarina (2006) y otras ordenanzas municipales de los seis municipios que regulan el uso de los suelos en el AP;



- Ley de Aguas Nacionales (Ley 620). Esta ley establece la necesidad de definir proyectos para la protección de los recursos hídricos a partir del establecimiento del marco general para la regulación y administración del recurso.;
- Código Penal de Nicaragua (Ley 641). Incorpora los delitos ambientales, así como, las multas y sanciones al cometer estos delitos.
- Criterios, Requisitos, y Procedimiento Administrativo para el Otorgamiento de Autorizaciones de Investigaciones Científicas (Resolución Ministerial 051-2004). Da pautas para investigaciones científicas, como actividad necesaria por la ley dentro de Areas Protegidas;
- Política Nacional de Recursos Hídricos (Decreto 107-2001). Estipula que el agua es de dominio público, un recurso estratégico para el desarrollo económico y social del país, y requiere de planificación y administración integrada para proteger su calidad y cantidad, y da prioridad a cuencas que se encuentran en desequilibrio;

El conjunto de instrumentos legales mencionados, establece la plataforma de fundamentos legales dentro de los cuales se enmarcan los programas y acciones del Plan de Manejo.

Además de estas leyes, La Constitución Política de Nicaragua, Arto. 60 del Capítulo III, cita: “Los nicaragüenses tienen derecho de habitar en un ambiente saludable; es obligación del Estado la preservación, conservación y rescate del medio ambiente y de los recursos naturales”.

A.2.2. Los Lineamientos de la Política Institucional

La Ley 217 (Arto. 22) y el Decreto 01-2007 especifica que MARENA es la autoridad competente en el AP, por estar integrada dentro del SINAP. En el presente, el AP es manejada directamente por DGAP y hasta este momento se cuenta con el presente Plan de Manejo específico del AP.

Por ser el AP un área protegida del SINAP, MARENA es la autoridad institucional competente (Ley 217) manejada a través de dos delegaciones territoriales (Granada y Masaya).

Al no contar con un PdM, el MARENA manejó el AP bajo directrices generales y con Planes Operativos Anuales. Así mismo, el territorio del AP está dividido entre varios municipios que ejercen cobros de impuestos de bienes inmuebles y proveen algunos servicios municipales.

Los lineamientos de la Política Ambiental de Nicaragua derivados del Decreto 25-2001 relacionados con las áreas protegidas son sobre Manejo y Planificación, Participación y Género, Autosostenibilidad, Biodiversidad, Patrimonio Nacional, Descentralización y Desconcentración, Información y Monitoreo, Aprovechamiento y Beneficio Social, Coordinación Interinstitucional, Relaciones Públicas y Alianzas



y Servicios Ambientales. Todos estos aspectos deben ser tomados en cuenta dentro del PdM.

Las Alcaldías con incidencia en el área protegida, han iniciado el ordenamiento territorial dirigido específicamente al AP y su zona de amortiguamiento. Este trabajo es coordinado desde el año 2008 por AMICTLAN e incluye la elaboración de ordenanzas municipales que ayuden en cuanto a la zonificación del territorio, como base para el ordenamiento territorial.

A.2.3. Los Límites y la Categoría de Manejo

A continuación, se presentan los antecedentes en cuanto a los límites y la categoría de manejo del AP:

A.2.3.1. LÍMITES

La Ley General del Ambiente y los Recursos Naturales y el Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua facultan al MARENA para definir límites para el AP. En la declaración de la Laguna de Apoyo como Área Protegida (Decreto 42-91), el nombre de Apoyo aparece dentro de una lista de lagunas cratéricas, a las que otorga IRENA (que antes tenía las funciones de MARENA) el nombramiento, sin detallar sobre los límites concretos, ni categorización del área protegida.

MARENA ha manejado una extensión del área protegida de 3500 ha y el Decreto creador (42-91) no establece límites y zonificación para el AP.

A.2.3.2. CATEGORÍA DE MANEJO

La Laguna de Apoyo se ha categorizado como RESERVA NATURAL según lo establecido en los criterios para la designación de la categoría del reglamento de áreas protegidas de Nicaragua.

A.2.4. Las Particularidades del AP

Esta AP merece atención especial dentro del SINAP por algunas razones en particular. A continuación se presenta un breve resumen de sus particularidades:

A.2.4.1. HOSPEDERO DE ESPECIES ENDÉMICAS DE PECES

La mojarra flecha, *Amphilophus zaliosus* (Barlow y Munsey 1976) y al menos tres especies más de mojarra común; *A. astorquii*, *A. chancho*, y *A. flaveolus* (Stauffer et al. 2008); se encuentran únicamente en la laguna de Apoyo (**Cuadros 1 y 2**). Estas especies dependen de la calidad de hábitat, en términos de calidad de agua, elementos alimenticios y sitios para reproducción, que aseguren su continuada existencia.



A.2.4.2. PRESENCIA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA TERRESTRES DE IMPORTANCIA PARA SU PROTECCIÓN.

El AP tiene además de una laguna cratérica, un bosque que hospeda a numerosas especies terrestres, el que se conecta con bosques en el AP Natural Volcán Mombacho al sur, y el Parque Nacional Volcán Masaya al norte. Los bosques en las laderas hospedan un gran número de especies que ameritan especial atención. Doce especies se encuentran en la Lista Roja del IUCN; 83 especies gozan de protección de CITES; 138 especies terrestres son endémicas a nivel de la región Mesoamericana; y 52 especies de aves son migratorias (véase Cuadro 8). La lista de las especies que necesitan protección y las acciones recomendadas se encuentran en Cuadro 1 y 2.

A.2.4.3. ECOSISTEMA ACUÁTICO FRÁGIL E INCAPAZ DE AGUANTAR INTRODUCCIONES DE GRANDES CANTIDADES DE CONTAMINANTES.

Prácticamente cualquier uso de las laderas del AP resulta en grandes movimientos de suelos hacia la laguna. La exposición de suelos al viento y las lluvias al eliminar parte de la copa boscosa, provocan el arrastre de sedimentos. El impacto de escorrentías de agua sobre la superficie de las laderas se multiplica por construcciones de infraestructuras (casas, caminos, muros, etc.) que alteran el flujo natural de las aguas fluviales. Además, cualquier sustancia no volátil que es introducida en la subcuenca, tarde o temprano, se encuentra en el agua o en el sustrato de la laguna de Apoyo, donde el recambio de agua por flujo subterráneo es muy lento y la recarga superficial es mínima. Para asegurar la continuidad de alta calidad de aguas lacustres, es crucial limitar severamente las acciones humanas sobre las laderas del cráter.

A.2.4.4. PAISAJES DE GRAN ATRACCIÓN TURÍSTICA.

La combinación del verdor de las laderas con el azul intenso del espejo de agua de la laguna se ofrece como atractivo paisajístico en los miradores de Catarina, Diriá, Pacaya y Diriomito, donde cientos de visitantes disfrutan en ambientes sanos todos los fines de semana. La demanda de turismo también es alta en la orilla de la laguna, donde cada año miles de personas visitan las playas. En el año 2002, según las únicas cifras manejadas por la alcaldía de Catarina, entraron por el bajadero principal, 5000 vehículos motorizados con fines turísticos.

A.2.4.5. LADERAS VOLCÁNICAS INTERIORES CON ALTO RIESGO A DESASTRES NATURALES.

La limitada capacidad de soportar obras de construcción y eliminación de copa boscosa en las laderas se debe a tres factores. Primero, muchas de las laderas tienen pendientes de más de 35% o se encuentran debajo de pendientes. Segundo, el tipo de suelo encontrado en toda la laguna es de piroclasto mezclado con piedras pómez u otras piedras volcánicas, y al erosionarse, se producen enormes riesgos de derrumbes por las piedras expuestas. Tercero, hay una frecuencia muy alta de temblores en Apoyo y sus alrededores, que pueden provocar deslaves como sucedió en los terremotos del año 2001.



Debe mencionarse que actualmente existe interés en desarrollar urbanizaciones en la zona, aún cuando esta zona no es apta para este tipo de actividades.

A.2.5. Las Empresas e Instituciones Relacionadas con el Agua

Dentro del AP, no existe sistema de acceso a agua potable ni tratamiento de aguas servidas. No hay presencia de INAA, ENACAL ni otra empresa relacionada con el agua. Existen varios pozos de agua potable de buena calidad en el norte y oeste de la laguna, cerca de la costa. Sin embargo, en varios puntos del AP, el agua de los pozos no es potable. En el sector ganadero que corresponde al municipio de Granada, hay un sistema de agua potable parcialmente implementado.

En la comarca Valle de la Laguna y en otras comarcas en los municipios de Masaya y Catarina, la asociación AADESCO distribuye el agua potable a la comunidad. Hay sistemas de agua potable de ENACAL en los cascos urbanos de todas las ciudades en la zona de amortiguamiento y muchas de las comarcas, pero en el ámbito rural de Granada hay muchas dificultades para instalar sistemas efectivos y el acceso al agua no es adecuado.

El agua superficial de la laguna de Apoyo, siendo salobre (véase **Cuadro 15**), no satisface las condiciones para consumo humano. En el pasado igual como en el presente, se ha usado el agua para lavar ropa desde las comunidades aledañas. La diferencia en la actualidad es el uso de jabones y otros productos químicos que contaminan el agua. Sin embargo, los riachuelos, las pilas públicas en las comunidades y muchos pozos artesanales, producen agua potable de buena calidad. La mayoría de las construcciones dentro del AP cerca de la orilla de la laguna de Apoyo gozan de pozos de agua potable. En algunas casas y varias parcelas donde no se ha edificado, no hay agua potable subterránea, sino agua caliente y sulfurosa o con alta concentración mineral.

La presencia de ENACAL y la Asociación de Agua y Desarrollo Comunitario (AADESCO) para suministrar agua se limitan a los alrededores del cráter. En la mayoría de estas comunidades hay suministro de agua potable, no en el AP. En la zona del municipio de Granada, dentro del AP es más notable la ausencia de agua potable y de pozos, lo que limita el uso de sus suelos.

A.2.6. Los Gobiernos Locales Municipales y las Comunidades

El interior del cráter de Apoyo y sus aguas se dividen entre los departamentos de Masaya y Granada. Los municipios de Catarina y San Juan de Oriente se encuentran en el suroeste, Diriá y Diriomo en el sur y Granada en el este de la laguna. El único municipio que solamente tiene territorio en la zona de amortiguamiento del AP es Masaya, ubicado al noroeste..

Las propiedades privadas dentro del AP están bajo sistema catastral dependiendo de sus respectivas alcaldías. No hay presencia permanente de la Policía Nacional. El MINED opera una escuela de primaria "Luis Alfonso Velásquez" dentro del AP.



Unión Fenosa suministra energía eléctrica a la mayoría de construcciones dentro del AP y en toda la zona de amortiguamiento.

No hay servicio de distribución de agua, de recolección de aguas servidas. Hay recolección de residuos sólidos dentro del AP en el sector de Catarina. Algunas casas veraniegas tienen pozos de agua, otros extraen agua de la laguna con bomba. Las aguas servidas se depositan en pozos sépticos con filtración. Algunos restaurantes en la orilla de la laguna ocupan pilas dentro del agua para lavar ropa y platos. Se ha observado que existen varios basureros clandestinos.

Se han elaborado Planes de respuesta a emergencias solamente en dos comunidades, El Valle de la Laguna y Pacaya, en el sector del municipio de Masaya, es necesario que todos los municipios cuenten con estas herramientas de planificación ante cualquier eventualidad que pueda ocurrir.

A.2.6.1. DEPARTAMENTO: GRANADA

Municipios: Diriomo, Diriá y Granada

Comarcas en la zona de amortiguamiento:

Diriomo: Veracruz, Caña de Castilla, Guapinol, El Rodeo, La Concepción, San Antonio, La Fuente, Pilas Volteadas, Pedro Aráuz, Guanacaste y casco urbano del municipio.

Diriá: Santa Elena y casco urbano del municipio.

Granada: El Chilamate, La Laguna 1, La Laguna 2, Valle la Laguna, El Capulín y El Sitio.

A.2.6.2. DEPARTAMENTO: MASAYA

Municipios: Catarina, San Juan de Oriente y Masaya.

Comarcas dentro de la zona de amortiguamiento:

Catarina: Pacaya, Diriomito (sector Sur), El Valle, Campo Alegre, Santa Rita y Casco urbano del municipio.

San Juan de Oriente: Buena Vista, El Castillo y Casco urbano del municipio.

Masaya: Valle de la laguna, Pacaya, Pacayita, Diriomito, Quebrada Honda, La Ermita, La Poma, El Chilamate, El Hatillo, El Aguacatillo, El Túnel, El Mojón y Los Sabogales.

A.2.6.3. COMARCAS DENTRO DEL AP

Comarca Plan de la Laguna compartida con los Municipios de Catarina, Granada, San Juan de Oriente y Diriá.

A.2.6.4. ANÁLISIS DE LAS COMUNIDADES

Los gobiernos locales coinciden en la necesidad de contar con un Plan de Manejo del AP. Con la conformación en el año 2006 de la Asociación de Municipios Integrados por la Cuenca y Territorios de la Laguna de Apoyo de Nicaragua (AMICTLAN), los seis municipios han realizado acciones en conjunto en el marco de una gestión integral del territorio.



Las municipalidades insisten en que deben tener un papel fundamental y los instrumentos legales apropiados para aplicar el plan de manejo del AP. Existe una proliferación de propietarios adinerados y con influencias a los que les es muy difícil controlar, sobretodo en lo referente a construcciones, pero también en la privatización de caminos, parte de la costa y pilas públicas, vertido de aguas servidas en la laguna, extracción de agua con bomba y tala de árboles para lotificaciones. Además, la población de las comunidades aledañas al AP tiene por costumbre aprovecharse de los recursos disponibles en la Laguna de Apoyo y es difícil concienciarles de la importancia de la conservación y sostenibilidad de los mismos, por lo que es imprescindible realizar fuertes campañas en educación ambiental promovidas desde las municipalidades y MARENA.

La comarca dentro del AP se ubica sobre la orilla de la laguna, desde la parte NE en el Departamento de Granada, hasta un poco más al sur del Hotel Norome en el costado SO de la laguna. La alcaldía de Catarina mantiene una presencia activa dentro del AP, donde cobra impuestos de bienes inmuebles y ejecuta algunas obras como mejoras de caminos. En coordinación con el MARENA, Delegación Masaya y el MINSA se encarga de relizar gran parte de las inspecciones a nivel sanitario y ambiental. Sin embargo, la pequeña comunidad de habitantes del AP, la mayoría dentro del municipio de Catarina, no goza de una representación comarcal frente al municipio en el presente. En el pasado, el comité comarcal manejaba un espacio de esparcimiento en la playa pública pero desde hace más de dos años, el comité no existe y la concesión de este negocio es a nivel particular.

Actualmente sólo existe un Comité de Desarrollo que formó la ONG Visión Mundial y que apoya los proyectos promocionados por la entidad. En general, se aprecia una falta de estructuras organizativas comunitarias. Además varias comunidades alrededor del AP como El Valle, Pacaya, Diriomito, Pacayita entre otras, son administradas y compartidas territorialmente por tres municipios; Granada, Masaya y Catarina. Esto complica su organización y la obtención de datos específicos bajo el criterio del AP. Los municipios de Granada, Dirí y San Juan de Oriente no tienen representación comarcal dentro del AP.

El AP se caracteriza por contar con un gran número de residencias de verano donde los habitantes permanentes son los cuidadores y sus familias. Destaca el municipio de Granada donde casi no hay casas dentro del AP y son muy pocos los habitantes en ellas, ya que la mayoría se mantienen como casas vacacionales o son propiedades privadas sin edificar dedicadas en la parte alta a pasto de ganado.

Hay una escuela multigrado (Luis Alfonso Velázquez), con unos 40 alumnos desde preescolar hasta sexto grado, ubicada en la comarca Plan de la Laguna, en el municipio de Catarina. Muchos de los jóvenes que habitan suben diariamente para estudiar en el Instituto en El Valle de la Laguna.



En la comunidad Plan de la Laguna en el municipio de Catarina, se estima que habitan aproximadamente 375 personas (INIDE, 2008). En los datos del censo nacional de población y vivienda para el municipio de San Juan de Oriente y Diriá no se identificó población en las laderas de la Laguna de Apoyo. Para el municipio de Diriá, se estimó una población de 215 personas en la comunidad Santa Elena. En el municipio de Diriomo, en las comunidades de Santa Elena y Veracruz se estimó una población de 587 y 1092 habitantes respectivamente (INIDE, 2008).

En la zona de amortiguamiento viven aproximadamente 75,000 personas, la mayor cantidad de población en el municipio de Masaya. Las comunidades del municipio de Masaya ejercen la mayor presión en la laguna, sobre el bosque, sobre los bajaderos y sobre la costa, donde arrojan basura (vidrio, plásticos, latas, etc.).

En cuanto a tenencia de la tierra, desde el año 2007 con el apoyo de AMICTLAN se han levantado datos catastrales de los municipios de Catarina, San Juan de Oriente, Diriomo, Granada y Masaya. En base a los resultados preliminares de Catastro, se conoce que apenas hay terrenos municipales y ejidales porque se han vendido a personas particulares en años anteriores desde los propios gobiernos municipales.

Solamente Catarina cuenta con un estudio aprobado por Ordenanza Municipal para el Ordenamiento Territorial (Geólogos del Mundo 2004). El resto de municipios pretenden oficializar su zonificación territorial a través de ordenanzas en el 2009.

A.2.7. La Sociedad Civil y las Partes Interesadas

Dentro y cerca del AP, se encuentran distintos sectores y grupos de interesados identificados:

- Comunidad de Propietarios dentro del AP (aprox. 100)
- Comunidad de Propietarios en las zonas aledañas al AP (aprox. 150,000)
- Organismos No Gubernamentales
- Productores, algunos organizados en cooperativas (agricultura y ganadería)
- Turismo, en hoteles, restaurantes, bares, ecoturismo etc., incluyendo los comerciantes y los visitantes
- Comerciantes en pequeña escala
- Mujeres
- Jóvenes y niños
- Cuidadores de quintas y fincas
- Artesanos, algunos organizados en cooperativas
- Asociación de Municipios Integrados por la Cuenca y Territorios de la Laguna de Apoyo de Nicaragua (AMICTLAN)



Incluyendo la zona de amortiguamiento, se identifica una mezcla diversa de clases socioeconómicas, sectores y grupos de intereses que ya participan en la vida cultural y económica del AP.

Los usos del AP son principalmente de esparcimiento, en albergues, playas públicas, casas de veraneo y en los miradores en el borde del cráter. Hay miles de turistas que llegan cada año, haciéndola una de las áreas protegidas de SINAP de mayor atracción turística en el país. La mayoría de la actividad turística se concentra en la época del verano, especialmente después de la semana santa y antes de las primeras lluvias de mayo. Cada vez más las actividades enfocadas al turismo predominan en el lugar.

2.7.1. SECTOR TURISMO-PROPIETARIOS DE QUINTAS Y BIENES RAICES

Actualmente existen aproximadamente 100 propietarios desde que se construyeron las primeras residencias en la década de los años 60 y 70, y con ellos, un grupo de cuidadores. Hoy en día, algunos de los antiguos cuidadores son propietarios de las casas o de alguna otra propiedad heredada desde los años 80, cuando se realizaron varias expropiaciones en el territorio. Muchas propiedades han cambiado de dueño por la revalorización del AP como lugar de vacaciones por su espectacular paisaje y ubicación idónea, cerca de Granada y Masaya y a una hora escasa de la capital. Es por ello que cuenta con propietarios de renombre e influencia dentro de las altas esferas (social, económica, política y cultural) del país.

En la actualidad hay un especial interés de las compañías de bienes raíces en el territorio de la laguna de Apoyo. Cabe mencionar que dentro del sector de propietarios, muchos han comprado parcelas en los últimos años dentro del AP con intención de construir. Algunos de ellos han declarado no saber que compraron dentro de una Área Protegida, y se muestran preocupados por su situación dentro del AP.

2.7.2. SECTOR TURISMO-HOTELES, ALBERGUES Y RESTAURANTES

El sector turismo está representado por el Hotel de lujo Norome, que incluye unas 60 viviendas privadas en la costa occidental de la laguna de Apoyo, dentro de la parte que corresponde al municipio de Catarina. Los pobladores alrededor y las autoridades municipales han expresado gran preocupación debido a los potenciales impactos ambientales de este proyecto por su gran tamaño, en una zona pequeña y frágil. El Hotel, por otro lado, es también una fuente importante de empleo en la laguna de Apoyo. Hay otros pequeños albergues, hospedajes y restaurantes campestres dentro del AP y en su zona de amortiguamiento. El mirador de Catarina recibe gran cantidad de visitas, cuenta con varios restaurantes y ventas de artesanía. En menor escala, otros miradores reciben ingresos por turismo (Diriá, San Juan de Oriente, Diriomito y Pacaya).

2.7.3. SECTOR TURISMO-TOUR OPERADORAS

El AP recibe visitas de operadoras turísticas en los miradores, desde donde se disfrutan los paisajes, también dentro del AP, se practican el buceo, natación y



otros deportes acuáticos. Se ha notado un vacío en la oferta de opciones turísticas que pueden acoger las operadoras. Se deben unir los intereses de propietarios y de la comunidad para proveer servicios turísticos y cubrir las demandas planteadas desde las operadoras, siempre que sean respetuosas con el medio ambiente.

2.7.4. COMUNIDAD

Aparte de los propietarios de gran escala, hay un número de cuidadores de quintas dentro del AP y los miembros de las comarcas y los pueblos alrededor, de recursos limitados pero con sostenida relación con el área. Estas personas pueden abastecer las crecientes demandas de trabajo en proyectos eco-turísticos en la zona.

2.7.5. PRODUCTORES Y COOPERATIVAS

Productores de agricultura y en menor grado, de ganadería, dentro del AP incluyen miembros de cuatro cooperativas (Ebert Silva sobre el bajadero principal, Pedro Antonio Luis Cárdenas, cerca de Catarina, Juan José Quezada en el municipio de San Juan de Oriente, y Pedro Joaquín Chamorro en Diriomo y Granada) y docenas de productores privados. Ganaderos de gran escala se encuentran en el municipio de Granada, algunos bajan sus animales a la laguna para proporcionarles agua.

Dentro de las cuatro cooperativas se han identificado tierras dentro del AP, dedicadas a cultivos de plátano, frijoles, escoba, maíz, pipián, café y otros productos. Hay presión desde los inversionistas para que los cooperativistas vendan sus propiedades para desarrollo urbanístico y/o turismo.

2.7.6. ARTESANOS

Artesanos de canastas de helecho y de escobas extraen a diario materia prima del AP (Shillington 2001, McCrary et al. 2004b). Aproximadamente sesenta personas extraen leña del AP cada día, principalmente para consumo humano (McCrary et al. 2004a). El uso de leña es también para la elaboración de artesanía de barro en San Juan de Oriente. Desde este sector plantean la posibilidad de realizar proyectos que apoyen la sostenibilidad del bosque; sustituir paulatinamente la madera como combustible principal en los hornos de barro, por materiales de deshecho como la cascarilla de café, fáciles de obtener y que favorecen usos adecuados de los recursos naturales.

2.7.7. PEQUEÑOS COMERCIANTES

Los Pueblos Blancos y las ciudades alrededor del AP manejan los comercios típicos. Muchos trabajadores en el mercado municipal de Masaya viven en el Valle de la Laguna y las comarcas alrededor, y en muchos casos ellos venden los mismos productos agrícolas y agroforestales que se cosechan en sus propiedades.



2.7.8. JÓVENES, NIÑOS Y MUJERES

Los jóvenes y las mujeres que viven en la zona de amortiguamiento participan en el removido de productos del bosque diariamente en gran escala (McCrary et al. 2004a), y también en talleres familiares de elaboración de artesanía (McCrary et al. 2004b). Se ha notado una conmovedora falta de oportunidades culturales y de recreación sana (deportes por ejemplo) para los jóvenes el APy comunidades más próximas. Desde el grupo de jóvenes que han participado en las consultas solicitan apoyo para promover la cultura del deporte entre jóvenes y niños de la laguna de Apoyo. También es importante fomentar las actividades culturales y artísticas.

En cuanto a las mujeres, su baja participación en los talleres y presentaciones sobre el PdM refleja la insuficiencia de espacios de participación y decisión ciudadana para el género femenino en el AP y sus alrededores.

2.7.9. ONG

Cuatro ONG's han tenido presencia recientemente dentro de RNLA: Asociación Amigos de la Laguna de Apoyo, constituida formalmente por algunos propietarios, se estableció hace más de tres años pero está inactiva. Interesada en apoyar acciones de mejora ambiental en el AP nunca ha realizado ningún proyecto por no tener capacidad de ejecución, aunque según informaron cuentan con fondos propios.

La ONG FUNDECI opera la Estación Biológica dentro del AP donde se ejecutan estudios sobre la ecología y el uso humano de el AP. Más de veinte publicaciones científicas han resultado del trabajo de FUNDECI/GAIA en el AP. También se imparten cursos de postgrado y programas de educación ambiental dirigidos a los niños, jóvenes y a extranjeros. Los profesores locales imparten clases de español a cooperantes y voluntarios, ayudan a los alumnos a conocer la idiosincrasia del país y los aspectos ambientales de la laguna de Apoyo. Se han conducido además numerosos cursos de posgrado a nivel universitario en el AP a través del proyecto, y varios colegios nacionales han participado en visitas de campo, charlas y capacitaciones. Ha reforestado las laderas de Apoyo con aproximadamente 5,000 árboles con donaciones y apoyo de voluntarios. Este conjunto de actividades apoya el mantenimiento y la sostenibilidad de la estación. Los alumnos de la escuela pública dentro de el AP reciben, desde el proyecto, capacitaciones en educación ambiental..

Fundeci/Gaia cuenta con la participación de extranjeros y nacionales en diferentes estudios de los peces de la laguna y en la mejora de aspectos socioeconómicos del área. Se realiza un monitoreo de peces en tres lugares cada mes y se dispone de datos desde hace quince años, lo que significa el monitoreo biológico más extenso en todo Nicaragua. También maneja un vivero de árboles nativos y reforesta áreas ecológicamente dañadas en el AP en colaboración con los dueños de propiedades. MARENA cuenta con una garita construida por el proyecto Fundeci/Gaia en el año 2000 con el objetivo de facilitar la vigilancia y cuidado del AP.



El terreno para la construcción de la casa fue entregado por la Alcaldía de Catarina. Actualmente hay un guardabosques para toda el AP.

Visión Mundial trabajó en la zona del AP, realizó capacitaciones en salud, educación y ambiente, también talleres para generación de empleo (costura, hamacas, pintura, danza, etc.) enfocados en los jóvenes dentro del AP y maneja un proyecto productivo rural. Visión Mundial ha apoyado a la escuela "Luis Alfonso Velásquez" con capacitaciones y diversos proyectos, pero el continuado robo de materiales en el centro escolar ha hecho que hoy en día todos los proyectos de donación de estructura y bienes físicos se hayan frenado. Visión Mundial tiene proyectos de apoyo a la retención escolar desde hace siete años y más recientemente implementó un programa de generación de ingresos en el cual hay apoyo a huertos familiares conformando un comité de desarrollo. También cuentan con un proyecto de formación de una tour operadora local para incentivar el turismo, centrada en el mirador de Pacaya. Se han coordinado con la alcaldía de Catarina para realizar pequeñas obras de mejora en los caminos y el mirador. Ya se ha cerrado el programa de Visión Mundial en 2007 en la zona del AP.

Históricamente se han ejecutado varios programas de desarrollo y ambientales de duración limitada . Algunos como el proyecto "Campesino a Campesino" de la ONG Nitlapán para el desarrollo agrario (en los años 90) y el programa de la ONG SeedTree ejecutado por la contraparte local Movimiento Ambientalista Nicaraguense (MAN 1997) de siembra de marañón dentro del AP, no tomaron en cuenta las restricciones de uso del área protegida y promovieron la extensión de cambios de uso de suelo desde hábitat de vida silvestre hacia vocaciones productivas. Otros programas han sido ejecutados en la zona de amortiguamiento con éxito, en particular, programas gubernamentales de mejoras en las carreteras y un programa de agua potable en la comarca de El Valle, apoyado por Cuerpo de Paz de Estados Unidos que conformó la Asociación de Agua y Desarrollo Comunitario (AADESCO). Fundeci/Gaia hizo algunos trabajos de reforestación y contención de terrenos empinados cerca de la playa con mucho esfuerzo, resultando con éxito algunas iniciativas y otras no. Varios de los árboles se perdieron por la penetración de ganado a los lugares y por incendios provocados por cazadores de garrobos. Hubo trabajos de contención de suelos que fueron perjudicados por el Ministerio de Transporte, utilizando vehículos pesados para ganar acceso a la orilla del agua.

Durante el año 2001 se implementaron varios programas de asistencia tras el terremoto que tuvo como epicentro Apoyo y que destruyó numerosas viviendas en el lugar. Destacó la participación de la Cruz Roja en la coordinación, dando respuesta de emergencia al desastre y reubicando a las familias afectadas en sitios seguros, desde donde se les trasladó a casas nuevas que donó el estado en Los Altos, carretera Masaya a Tipitapa. Desafortunadamente, muchas propiedades damnificadas en Apoyo han sido de nuevo habitadas por las familias desplazadas y no cuentan con las normas de construcción adecuadas, por lo que están expuestas a sufrir de nuevo las consecuencias ante una futura catástrofe.



La ONG española Geólogos del Mundo (GdM), con financiamiento de la Generalitat de Catalunya (ACCD) en España, INETER y el Municipio de Catarina, realizó en el año 2004 un trabajo de ordenamiento territorial de este municipio, incluyendo la parte del AP que corresponde a esta municipalidad. Se les propuso hacer el mismo trabajo en el resto del AP y su zona de amortiguamiento, a través de su Programa de Gestión Ambiental Integral Sostenible en la Laguna de Apoyo, Nicaragua (PGAISLAN) que se ejecutó en el año 2006 y a partir del cual se conformó AMICTLAN. Desde el año 2007 se ejecutó el Programa Integral para el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (PIXOA), el cual tiene un fuerte componente en cuanto a ordenamiento territorial. La Agencia de Cooperación Catalana para el Desarrollo (ACCD) proporcionó financiamiento al programa por tres años, hasta el 2009.

Varias ONG´s están interesadas en tener proyectos en el AP pero no cuentan con presencia en el ámbito, es el caso de la Colectiva de Mujeres de Masaya o del Bufete Popular Boris Vega, también de Masaya. Ambas organizaciones han laborado por años con población del AP y con las comunidades indígenas en la zona de amortiguamiento mostrándose anuentes a trabajar reforzando su estructura organizativa y apoyando campañas de educación y sensibilización ambiental. Además el Bufete Popular Boris Vega facilita asesoría en temas legales y judiciales. Tienen interés en especializarse en leyes ambientales con el fin de dar respuesta y mejorar los procedimientos legales para la protección del AP. También el Consejo de Ancianos de Monimbó expresó interés por el PdM, destacando la necesidad de preservar algunos de los valores culturales y de tradición característicos de la laguna de Apoyo (derivados especialmente de la influencia de la cultura Chorotega y precolombina) y su interacción con la conservación de los recursos naturales.

A.2.7.10 CONFLICTOS ENTRE LA SOCIEDAD CIVIL

Los conflictos entre la sociedad civil sobre los usos del AP se concentran principalmente en:

- El disputado derecho de acceso a las costas exigido por la población, especialmente de las comunidades que bajan a diario a pescar, nadar y disfrutar del agua de la laguna. Se han podido identificar muchas propiedades cerca de la costa, donde se construyeron muros y no hay servidumbre de paso a la costa.
- Un ambiente poco o nada saludable de la costa pública por el uso irresponsable de visitantes que dejan su basura en las playas, defecan en el agua o al aire libre en lugares inadecuados e incluso hay quienes promueven conductas violentas y actos de delincuencia y violaciones continuas legislación vigente, en el caso de la generación de ruidos. La población reconoce que estas prácticas inapropiadas, en muchas ocasiones se derivan del consumo desmedido de alcohol. En este punto, un factor principal es el ambiente creado por los bares "Los Ranchos", ubicados a menos de 200 metros de la escuela primaria "Luis Alfonso Velásquez".



- Construcciones realizadas sin aprobación de las autoridades competentes. Esta actividad ha aumentado recientemente con la llegada de inversionistas en bienes raíces desde el extranjero, algunos de los cuales han manifestado poco interés en seguir las normas establecidas para obras y construcciones dentro de áreas protegidas. En los años 2007 y 2008, se aplicaron multas por construcciones ilegales a muchos propietarios.

A.3. Caracterización de la Laguna de Apoyo

A continuación se presenta en síntesis, los aspectos naturales característicos del AP, entre ellos, su ubicación en el contexto del país, algunos aspectos generales del área y su población, y los aspectos particulares del AP y su zona de amortiguamiento.

A.3.1. Descripción General del Área

El Anillo de Fuego atraviesa el Pacífico de Nicaragua, constituye más de dos docenas de volcanes en su mayoría activos, situados en una línea casi recta. Sobre ésta se emplaza el volcán Apoyo, entre los volcanes Masaya y Mombacho en el costado occidental del Lago de Nicaragua. Apoyo se distingue de los otros volcanes en Nicaragua, por su enorme cráter a baja altura y por la gran laguna que lo ocupa. Un aspecto importante de su ubicación es su proximidad a las ciudades de Masaya y Granada, cuyas poblaciones comarcales alcanzan hasta la orilla de su cráter, y a los Pueblos Blancos de Catarina, San Juan de Oriente, Diriá, Diriomo, que se identifican con la laguna como parte de la cultura popular de cada pueblo (**Mapa D**). Esta reserva destaca por una fuerte concentración de población en sus alrededores.

La laguna tiene un área superficial de 2110 ha. Históricamente, se ha manejado que los límites corresponden al borde del cráter. Seguidamente en este documento, se presenta una propuesta de límites que permite manejar adecuadamente el AP, incluyendo todo el cráter y la subcuenca de la misma.

El Decreto 42-91 declara la Laguna de Apoyo y otras lagunas cratéricas como Áreas Protegidas de Interés Nacional junto con varios volcanes, macizos y montañas. La declaración justifica: "los ecosistemas en los volcanes, lagunas cratéricas... representan un potencial natural de biodiversidad, endemismo, recreación y fuente primaria de actividades socioeconómicas de importancia nacional". Como se explica en el desarrollo del presente documento, **mantener la categoría de manejo como Reserva Natural se justifica por razones de protección de fauna de interés internacional, manejo de un sistema de agua y laderas muy frágiles y susceptibles a varias amenazas, y su valor paisajístico para el turismo ecológico y recreación de la población.**

La Laguna de Apoyo pertenece a la jurisdicción político administrativa de los Departamentos de Masaya y Granada. Su protección y manejo en la actualidad está a cargo del MARENA a través de sus Delegaciones Territoriales en cada uno



de los departamentos. Son seis municipios alrededor del AP que pueden considerarse en su conjunto para el manejo del área protegida, los cuales se describen a continuación:

Departamento GRANADA: Municipios: Diriomo, Diriá y Granada

Departamento MASAYA: Municipios: Catarina, San Juan de Oriente y Masaya.

A.3.2. Caracterización del Entorno Regional

La Región del Pacífico ocupa la parte occidental de Nicaragua; tiene una extensión de 18,555 km² (excluidos los Lagos Xolotlán y Cocibolca), y ocupa el 15.4% del territorio nacional. Los límites de la región son: al oeste y suroeste, el Océano Pacífico; al este y nordeste, los departamentos de la Región Interior (Nueva Segovia, Madriz, Jinotega, Matagalpa, Boaco y Chontales); al norte, el Golfo de Fonseca y las Repúblicas de El Salvador y Honduras; al sudeste, la República de Costa Rica. La Región del Pacífico está dividida administrativamente en siete departamentos y sesenta y un municipios; agrupados en tres regiones: la Región I o Pacífico Norte (Departamentos de Chinandega y León); la Región II o Pacífico Central (Departamentos de Managua, Masaya, Granada y Carazo); la Región III o Pacífico Sur (Departamento de Rivas).

Algunas de las características fundamentales de importancia para el plan de manejo son:

- La Región del Pacífico es la más poblada e intensivamente cultivada del país. Históricamente ha sido la región agroindustrial por excelencia.
- Bajo nivel de vida de la población rural por un alto índice de desempleo y subempleo, desequilibrios en la tenencia de la tierra además de bajos ingresos familiares, y deficiencias en los aspectos de educación, nutrición, salud y habitat.
- Reducidos niveles tecnológicos en los cultivos de granos básicos y deficiencias en los servicios de asistencia técnica y financiamiento, subequipamiento general de las áreas rurales y fallas en los procesos de comercialización
- Deterioro progresivo del medio ambiente en el área central de la Región del Pacífico al producirse conflictos de usos entre las tierras agrícolas y la expansión urbana, y efectos de contaminación en las aguas y la atmósfera.

Las ciudades de Masaya y Granada son junto con la capital las que generan en producción industrial las tres cuartas partes del valor de producción del país, concentrada en apenas el 8% de la superficie nacional (OEA, 2000).

Los departamentos de Masaya y Granada presentan buenas posibilidades para el aprovechamiento turístico por contar con una variedad de sitios naturales, silvestres y de belleza escénica, sus playas, lagos, lagunas y ríos, sus atractivos



de fenómenos naturales y científicos y sus riquezas culturales de carácter histórico y arqueológico.

Los municipios de la Laguna con sus peculiaridades producen y/o procesan diferentes productos que se comercializan a lo interno del país y en el mercado exterior como escobas, adornos de arcilla, muebles de madera, de bambú y también cuentan con una fuerte tradición agroforestal, produciendo bananos y mango entre otros. Gran parte de esta economía es informal.

3.2.1. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

El AP se ubica en la periferia de dos ciudades importantes, Masaya y Granada. Ambas ciudades destacan por sus poblaciones grandes y por sufrir fuertes problemas ambientales, particularmente por el inadecuado manejo de suelos, de aguas servidas y de residuos sólidos. Los impactos por este mal manejo incluyen serias limitaciones en los potenciales turísticos en la Laguna de Masaya y el Lago Cocibolca frente a Granada, debido a la contaminación provocada por el vertido de las aguas servidas municipales. Favorece que los gobiernos municipales y la sociedad civil de ambas ciudades, hayan desarrollado una mayor sensibilización y conciencia ambiental. Además se reconoce el potencial de turismo como futuro motor de la economía en este ámbito.

La presión poblacional sobre la tierra es probablemente la más grande en Nicaragua (**MAPA T**). Sin embargo, esta región, a pesar de su alta densidad poblacional, mantiene un grado notable de cobertura forestal.

Masaya ha destacado por muchos años por la presencia de basureros ilegales fuera y dentro de la subcuenca del AP, donde se destaca este aspecto es en la comarca Valle de la Laguna. La gran concentración poblacional dentro del departamento de Masaya provoca que el problema de la basura, que lamentablemente se detecta a escala nacional y se acepta habitualmente como parte de la falta de concientización ambiental en el país, sea más visible y de mayor impacto aquí respecto a otros lugares en Nicaragua.

Los impactos ambientales por actividad agrícola incluyen la exposición humana a plaguicidas y la erosión de suelos. La presión de urbanización de tierras hace que los cultivos en pequeña escala ocupen zonas más accidentadas que provocan erosión. De particular impacto es el territorio ganadero en el departamento de Granada, donde muchos suelos se erosionan hacia el lago Cocibolca.

Las tradiciones agroforestales se conservan en las periferias del municipio de Masaya y cerca de los Pueblos Blancos. El cultivo de café con sombra se encuentra en áreas rurales de altura del municipio de Granada. Además, se hallan bosques naturales, principalmente dentro de límites ya designados para áreas protegidas, sobre suelos accidentados como montañas, riberas y volcanes (**MAPA O** y **MAPA G**). Los beneficios de la cultura agroforestal se aprecian al contemplar menor contaminación ambiental por plaguicidas y de erosión, derivados de usos



agrícolas y urbanos. En comparación, estos lugares albergan poblaciones de vida silvestre y prevalece el aspecto de bosque natural.

A su vez, la región se caracteriza por entornos naturales impresionantes. El AP se ubica entre dos áreas naturales de especial importancia, Reserva Natural Volcán Mombacho y Parque Nacional Volcán Masaya. Estas AP forman parte de una cadena boscosa que atraviesa los departamentos de Granada y Masaya. Esta cadena que alcanza ocho áreas protegidas, adquiere un aspecto particular en el sector de mayor densidad poblacional en Nicaragua. El papel de las áreas protegidas en la educación ambiental y la sensibilización de la población es vital para que puedan conocer y disfrutar de estos lugares, creando conciencia para su conservación y protección.

3.2.2. CARACTERIZACIÓN SOCIO-ECONÓMICA

Es importante mencionar que al no estar los límites geográficos del área protegida oficialmente determinados hasta la fecha, ha resultado complejo obtener datos de tenencia y uso de la propiedad e información demográfica y. Además se suma la dificultad de que el área abarca varios municipios pero no a la totalidad de su extensión territorial y los municipios no cuentan con la información categorizada. Por esta razón los datos socio-económicos que se muestran a continuación deberán ser tomados en cuenta como un referente preliminar para futuros estudios socio económicos más completos o específicos.

Las investigaciones a través de diferentes entidades y las consultas realizadas con informantes clave, tanto a nivel gubernamental como de la sociedad civil, nos han confirmado la escasa información socio-económica documentada y actualizada que existe sobre el total de la población de la Laguna de Apoyo y sus alrededores.

Hay varios estudios de casos o sobre temáticas diversas que se han realizado en algunas comunidades de la Laguna relativos a la producción artesanal, de productos no maderables y de sistemas de producción agraria, que nos han servido para identificar las principales actividades productivas del área así como algunos estudios que reflejan los aspectos relevantes en cuanto a la vulnerabilidad social de la población.

Índice de Desarrollo Humano: El IDH se basa en la tasa de alfabetización de la población mayor de 10 años, la esperanza de vida al nacer, la matrícula escolar de primaria y secundaria, la cobertura de agua potable y el consumo promedio per capita anual de los hogares. Son indicadores de salud, educación y economía de la población.

Según los datos arrojados en el Informe de Desarrollo Humano (IDH 2002) del PNUD en Nicaragua, entre los municipios que corresponden al área de estudio, San Juan de Oriente es el único municipio que muestra un índice de desarrollo



bajo¹ (0.637). El resto de municipios se mantiene con un IDH medio alto (a partir de 0, 650), siendo Niquinohomo el que presenta el índice menor (0.653), Masaya es quien muestra un índice de desarrollo mayor (0.749). Sorprende que siendo San Juan de Oriente el principal productor de artesanía de la zona sea a su vez el que cuenta con un IDH menor.

A continuación se presentan algunos de los datos socioeconómicos obtenidos que amplían la situación de desarrollo en los municipios.

Datos demográficos: En base a a los datos del INEC para el año 2005, los municipios que forman parte del departamento de Granada muestran las siguientes cifras; Diriá cuenta con 10,102 personas, Diriomo cuenta con 26,133 habitantes y el municipio de Granada presenta una población de 115,645. En el municipio de Masaya se estima una población de 107,724 personas, en Catarina se estima que la población es de 9,200 personas, en San Juan de Oriente de 4,615 y en Niquinohomo de 20,522. La mayoría de la población está comprendida en el rango de edad entre 15 y 49 años (INEC Estimaciones y Proyecciones de Población Período 2000-2005 y consultas con las alcaldías municipales).

Los municipios de Masaya y Granada albergan la mayor parte de la población. Destaca el hecho de que Masaya con una extensión de 146.6 km² cuenta con una densidad de población de 952 habitantes por km², mientras que Granada que es en extensión territorial mucho mayor; 592.1 km², presenta una densidad poblacional de 189 hab/km² (PNUD 2002). Esto se explica en parte porque la actividad económica en Masaya y la demanda de empleo brinda mayores oportunidades a la población de los alrededores, ya que la mayoría se dedican a comercializar sus productos en el Mercado de Masaya, uno de los más importantes del país.

Población estimada: Aunque las cifras anteriormente presentadas en el apartado de caracterización del entorno regional son a nivel municipal, en la zona de amortiguamiento de la laguna de Apoyo se considera que puede haber más de 174,000 individuos (INTA 1997) que viven en las principales comunidades dentro de 3 km de los límites del AP. No hay censo limitado a ninguna parte específica del AP, sin embargo, según los datos de INETER, las ubicaciones de casas (**Mapa T**) reflejan una alta concentración poblacional en el norte, occidente y el suroeste.

Dentro de la propia Reserva, en la orilla de la Laguna se cree que viven alrededor de 70 familias con una media de entre cinco y seis personas por núcleo familiar o vivienda (Rodríguez 2002).

Otro diagnóstico concluye que puede haber 360 personas para 95 casas en la comarca Plan de la Laguna (Geólogos del Mundo 2004), lo que equivale a una

¹ *IDH Alto (1-0,800) / Medio Alto (de 0,799 a 0,651) / Medio Bajo (de 0,650 a 0,501) / Bajo (menor de 0,500)



media de cuatro miembros por familia. En la actualidad se cree que puede haber unas 100 familias con una media de cuatro o cinco miembros por hogar residiendo en el AP y que existen un número aproximado de 100 viviendas y 140 propiedades (catastro municipal Catarina 2005). La mayor parte de la población no supera los 30 años de edad (60%) y en el área protegida las familias cuentan entre 16 y 22 años de residir en el lugar (INEC Proyecciones 2005, Geólogos del Mundo 2004, Catastros Municipales 2005).

En los últimos años el número de habitantes alrededor de la costa ha aumentado en la orilla de la laguna, sin respetar la distancia adecuada para construir viviendas. También se han implementado los negocios de restaurantes y hoteles como oferta turística en general, lo que debe analizarse minuciosamente ya que no se están respetando las Leyes del Ambiente y se está provocando un gran impacto en el área (FUNDENIC 2001). En el AP se han detectado algunos asentamientos en la costa (donde se ha construido vivienda sin permiso) y en la caldera (de familias sin recursos económicos, que vendieron su propiedad y han vuelto a la laguna pero no cuentan con capital para comprar ningún terreno). Están en negociaciones con la Alcaldía de Catarina para encontrar posibles soluciones.

Estructura y red social: Hay comités de desarrollo formados por la ONG Visión Mundial en todas las comarcas dentro de su ámbito de acción (Catarina, Pacaya, Pacayita, Diriomito y Plan de la Laguna) para facilitar la puesta en marcha, desarrollo y seguimiento de sus proyectos. No existe Asociación de pobladores ni estructuras organizativas consistentes en el AP. La relación con el Gobierno local de Catarina se mantiene a través del Comité de Desarrollo ya que no existe otra estructura formal. Se ha detectado inconformidad por varios de los pobladores que no se ven representados. Existió el Movimiento Comunal en el AP pero en la actualidad no está activo. En la escuela hay un Comité de Padres de familia que apoya en los asuntos relacionados con la educación de sus hijos. Existen dos comités conformados para prevención de desastres en las comarcas de El Valle la Laguna y Pacaya (SINAPRED 2004).

A nivel municipal se cuenta con el Comité de Desarrollo Municipal y a nivel departamental con el Comité de Desarrollo Departamental.

Las entidades presentes en la zona de amortiguamiento, área rural son: MECD, MINSA, AADESCO, Cooperativa El Exito, bancos comunales, Asociación de padres, FUNDECI/GAIA, Iglesia Evangélica e Iglesia Católica, Brigadistas, Defensa Civil, Visión Mundial. En la zona de amortiguamiento, área urbana, se encuentra a: MINSA, MECD, INTUR, MAGFOR, ENACAL, ENITEL, FISE, Alcohólicos Anónimos, INIFOM, Ejército Nacional, Policía, INVUR, Iglesia Católica, Evangélica, Testigos de Jehová, Hermanamiento Fraga-Catarina, Hermanamiento San Juan de Oriente-Sacramento, Visión Mundial y proyectos de cooperación de ACDI.

En el área protegida las entidades presentes son: MECD, MARENA, Asociación Amigos de la laguna de Apoyo, FUNDECI/GAIA, y AMICTLAN.



Se han identificado varios conflictos sociales que deterioran las relaciones en la comunidad del AP. Principalmente: núcleo familiar desestructurado (madres solteras, abandono de hogar del hombre), formación de familias a edades muy tempranas (desde los 20 años), desempleo y alcoholismo. Un estudio reciente muestra que 25% de los hogares están liderados por mujeres solas (Geólogos del Mundo 2004). Las viviendas son reducidas y hay una presión espacial que influye en que los jóvenes deseen formar un nuevo hogar e independizarse muy temprano.

Se trabaja de forma irregular pero bastante autónoma (talleres artesanales, producción agroforestal, comercio) dependiendo de los mercados locales y regionales, especialmente de Masaya, y apenas existe la cultura del recreo y el ocio (lectura, deporte, música, baile, teatro, juegos, etc) entre los adultos del AP. Esta combinación de factores se cree que influye en el alto consumo de alcohol en el ámbito de la laguna, que provoca brotes delictivos, conductas irrespetuosas, problemas familiares e inseguridad.

Accesos y transporte: La mejora de carreteras se incentivó en la zona sobretodo en los años 80 cuando la vía férrea en el departamento de Masaya quedó obsoleta (INTA 1997). No hay que olvidar que muchos de los productos que se realizan dentro del AP se comercializan en el mercado de Masaya, y también en Granada, sobretodo los relacionados con el turismo (artesanías).

Hay varias compañías de autobuses que se dirigen desde la capital a estas dos ciudades y en distintos horarios. Tanto de Granada como desde Masaya el desplazamiento a otros lugares de importancia en el país es fácil.

Al AP de la laguna de Apoyo se puede acceder por dos vías, una por la carretera Masaya-Granada, la otra 8 km aproximadamente después del empalme que va hacia los pueblos conocidos como "pueblos blancos" de Catarina y Diriomo, entrando por Monimbó. La distancia hasta el cráter de la laguna es de unos 4 km. Estas vías se mantienen más o menos en buen estado durante la época de verano y empeoran en invierno con las lluvias. Hay servicio de taxis y autobuses que bajan a la laguna en las carreteras de acceso.

Dentro del AP, los accesos a la Laguna de Apoyo según los pobladores, en los últimos años han empeorado y se ha percibido un deterioro notable del estado de los senderos y bajaderos a la laguna como consecuencia en parte de los pequeños deslaves que se van produciendo, provocados por el despale, la extracción de piedra y las construcciones en lugares de riesgo.

Hay diversos caminos que comunican las comarcas entre sí, considerándose de más difícil penetración, durante el invierno o sea (desde mayo hasta finales de noviembre) para los vehículos motorizados por la formación de cárcavas que se producen con las escorrentías. Esto se refleja sobretodo en los puntos bajos de grandes pendientes debido al arrastre de tierra.



En el caso del municipio de Granada el acceso a la Laguna se complica ya que todos los terrenos están en manos privadas y los caminos están cortados, de forma que sólo se puede acceder a la costa por el bajadero municipal (entrada desde el barrio La Pólvara, Granada) o solicitando permiso a los propietarios, y por agua cruzando la laguna desde otro punto.

En la zona de amortiguamiento se dispone de transporte público y privado en general (autobuses y microbuses), también taxis y triciclo taxis en los cascos urbanos. Hay buena comunicación para acceder desde las cabeceras municipales a otros lugares. Los pobladores dentro del AP se movilizan en caballo, bicicleta y a pie. Los menos cuentan con vehículo motorizado pero sólo las principales vías de acceso son transitables con vehículos de cuatro ruedas.

También se cuenta con lanchas en el área, según datos del municipio de Catarina puede haber más de 30 lanchas motorizadas para movilizarse dentro de la laguna, sin la aprobación del MARENA.

La población en el cráter de la laguna de Apoyo dispone de un autobús público que les lleva a las principales vías de acceso a la laguna. El servicio funciona regularmente tres veces al día (hasta las 17:00h). También hay taxis en las entradas a la laguna y en el empalme dentro del AP.

Educación: En el aspecto social cabe destacar que no es hasta la década de los años 80 que se incide en una mejora de las condiciones para la educación y la salud en el área que forma parte de la Laguna de Apoyo (INTA 1997).

El acceso a la salud y a la educación en el sector urbano está mayoritariamente cubierto, sin embargo en la parte rural siguen existiendo deficiencias. Algunos de los problemas principales en el sector educación se relacionan con la retención a todos los niveles de los alumnos (INIFOM 2001).

En el casco urbano de los municipios y sectores más desarrollados cercanos a las cabeceras departamentales se ubican los institutos de educación media y las universidades. En el municipio de Granada se estima que el 70% de la población escolar entre 6-12 años está atendida. La ciudad cuenta con tres universidades. Masaya cuenta con 99 centros educativos, 13 son de educación secundaria, 64 de primaria y 22 preescolares.

En general, los centros escolares en los lugares rurales se hallan en condiciones precarias y uno de los principales problemas es la inseguridad, ya que en diversas ocasiones se dan robos de materiales y allanamientos (Entrevista Profesores de Escuela Luis Alfonso Velázquez - Plan de la Laguna). Otro factor importante es que suelen ser escuelas multigrado (se imparten diferentes grados en un aula) de una media de cincuenta alumnos, atendidos por dos profesores (según número de alumnos matriculados) siendo el nivel y la calidad de enseñanza muy básica por



falta de recursos y materiales didácticos (el MECD distribuye material una vez al año).

Salud: En general los centros de salud se hallan en las áreas urbanas. Los habitantes de la laguna dependen de algún medio de transporte para llegar hasta ellos. En cuanto a los hospitales están a nivel de las cabeceras departamentales. Brindan a la población los servicios de consulta externa, emergencia, control prenatal, examen de mamas, control de crecimiento, vacunaciones, unidades de rehidratación oral e higiene del medio.

En Masaya hay 11 puestos de salud en el área rural y 50 casas bases distribuidas en el municipio. Hay un hospital (Hilario Sánchez) en la ciudad de Masaya y un centro de salud en Monimbó. Además de varios puestos de salud distribuidos en los barrios de la ciudad. En Granada hay 2 Hospitales, 5 Centros de Salud y 11 Puestos de salud, 4 urbanos y 7 rurales con 35 consultorios totales.

Todos los municipios cuentan con un centro de salud en el casco urbano y puestos de salud en el área rural. Se estima que se da cobertura a un 70% de la población. Predominan las enfermedades de tipo respiratorio agudas, parasitarias y diarreicas.

La zona de amortiguamiento sí cuenta con puestos de salud básicos que atienden una media de dos veces por semana y centros de salud en el área urbana. Los hospitales se encuentran en las cabeceras departamentales. Los puestos de salud en el área rural son escasos y ninguno se encuentra dentro del AP, sólo en la zona de amortiguamiento. Se estima que existen 10 puestos de salud en las comarcas más cercanas que brindan atención dos o tres veces por semana.

Viviendas: Las viviendas urbanas en su mayoría son construcciones de cemento con los servicios básicos de agua y luz cubiertos. En el área rural se considera que un tercio de la población vive en condiciones precarias o de hacinamiento. La ocupación habitacional es de cinco o seis miembros por familia.

Los municipios de Diriomo y San Juan de Oriente destacan porque la mayoría de las viviendas se concentran en el ámbito rural, mientras Masaya cuenta con de su población en la ciudad y núcleos urbanos. Granada concentra su población en el área urbana (75%). De los seis municipios el que cuenta con mayor número de viviendas es Masaya, con un estimado de más de 20,000 dentro del casco urbano (INIFOM 2001).

Gran número de viviendas fueron afectadas en las comunidades del AP tras el terremoto del año 2000 cuyo epicentro fue en la Laguna de Apoyo.

Según palabras de INETER, Departamento de Geología, respecto a las viviendas en el AP: "es muy importante en cuanto a infraestructura analizar muy bien la topología y geología del terreno (fallas, cuencas, etc.) antes de realizar construcciones que puedan poner en riesgo al medio y a las personas". Los



hogares con estructuras de calidad son en su mayoría las residencias de verano, construidas por propietarios adinerados y/o extranjeros. Cuentan con los servicios básicos cubiertos (agua, luz) y muchos han construido muros de contención ante posibles deslaves o desastres. Otras casas que se ubican alrededor del cráter de la laguna de Apoyo son las que construyó el FISE e INATEC tras el terremoto de julio del año 2001, que cumplen con los requisitos básicos de seguridad en cuanto a normas de construcción. Sin embargo hay varias viviendas antiguas de autoconstrucción (con materiales como piedra cantera y bloque) anteriores al sismo, que en general no cumplen con los reglamentos de construcción necesarios para un área de riesgo como la Laguna de Apoyo.

Muchas de las casas dentro del APestán construidas con madera (46%). En la zona de amortiguamiento predomina el concreto y el adobe (material de tradición indígena). Generalmente las casas comunes del área disponen de letrinas y pozos sépticos, no siempre en buenas condiciones por el deterioro del paso del tiempo, por un inadecuado mantenimiento o por no haberse recuperado del terremoto, cuyo epicentro tuvo lugar en la Laguna de Apoyo en el año 2001.

La luz está instalada en la mayoría de los hogares. Casi la totalidad de las viviendas disponen de electricidad y cada vez son menos los pobladores que se proveen ilegalmente de la luz, ya que desde hace dos años la energía eléctrica la distribuye la compañía española Unión Fenosa, quien ha realizado un fuerte plan de regulación del servicio.

Agua: El agua potable se suministra a través de ENACAL en los cascos urbanos. En el área rural más cercana a los centros urbanos hay una asociación que distribuye este servicio llamada AADESCO, fruto de un proyecto que realizó Cuerpo de Paz en el lugar. En las comarcas más alejadas sólo hay pozos domiciliarios y pilas públicas que abastecen de agua a la población.

El agua potable dentro del AP es escasa y la población requiere acceso a pozos propios, pilas públicas o quebradas naturales. El mantenimiento de las pilas públicas no es adecuado y a veces se convierten en vertederos de basura, lo cual contamina el agua e incluso no permite su uso. La población ha tomado conciencia y actualmente se organizan para limpiar las pilas regularmente. Es importante mencionar que algunas quebradas pertenecientes a Catarina ya se han secado por diferentes factores y que por otra parte la pila pública de la comarca de Pacaya está en riesgo de desaparecer.

De las casas dentro del AP, sólo en la parte occidental el agua es apta para riego y uso potable. En la parte oriental el agua tiene altas concentraciones de minerales de origen volcánico que desestiman su uso como agua potable (Espinosa, 1999).

Alrededor del AP se dispone en su mayor parte de agua potable a través de la instalación de depósitos de agua en las comunidades de Valle de la Laguna y comunidades aledañas. También existe la Asociación de Agua y Desarrollo



Comunal (AADESCO) que proporciona agua en la comarca a través de la gestión de un pozo comunitario.

Alcantarillado: En el municipio de Masaya en las zonas donde no se cuenta con la red de alcantarillado sanitario, en un muestreo de más de 1000 viviendas se determinó que el 68.2% hacen uso de letrinas tradicionales, el 22 % utilizan sumideros, el 8% depositan las aguas residuales en cauces, además de hacer uso de letrinas y el 1.7% utilizan sumideros para aguas servidas y letrinas (INIFOM 2001). En Granada la red de alcantarillado tiene problemas de presión, distribución del agua y tanques de almacenamiento. En el ámbito rural sólo se cuenta con dos tanques de 10.000 galones de capacidad.

No hay red de alcantarillado en las comunidaes rurales y hay un grave problema de aguas negras y servidas que desembocan en la Laguna de Masaya, en menor proporción también en la Laguna de Apoyo. En el área núcleo del AP puede observarse que los restaurantes cerca de la costa, situados en la orilla de la laguna, vierten sus aguas servidas. De igual forma sería necesario realizar un estudio exhaustivo de qué sistemas utilizan las casas y negocios en la costa ya que no existe información actualizada al respecto. Se utilizan letrinas tradicionales, pozos sépticos y sumideros ubicados muy cerca de la laguna. Es imprescindible conocer la ubicación, estructura, vida útil y estado actual de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en el AP para mejorar el vertido y/o filtración de aguas de este tipo en la laguna.

Residuos sólidos: Todas las cabeceras municipales cuentan con servicio de recogida de los residuos sólidos (basura). En las comarcas y áreas rurales no existe este servicio y hay varios basureros ilegales. Se ha detectado un grave problema en cuanto al tratamiento de los residuos y la falta de conciencia ambiental.

Generalmente el sistema más utilizado por los pobladores de la laguna para el tratamiento de residuos sólidos es la quema de los mismos. Lamentablemente no existe conciencia de reciclaje ni de separación de la basura en orgánica e inorgánica. Es necesario un proyecto de educación ambiental enfocado en el tratamiento de residuos sólidos. Por una parte es indispensable sensibilizar a los habitantes de la laguna y alrededores para que no arrojen basura en lugares públicos o no adecuados. Por otra parte es fundamental que se les enseñe a utilizar en sus hogares y/o negocios sistemas de tratamiento de residuos sólidos correctos, ofreciéndoles alternativas de reciclaje (abono orgánico, almacenaje y reciclaje de plásticos y vidrios, etc).

Al respecto el MARENA ha estado realizado una campaña de sensibilización ambiental a través de los medios de comunicación en las radios locales. La alcaldía de Masaya estudia posibilidades de reciclaje de residuos sólidos.

Energía Eléctrica: En general el suministro de la energía eléctrica domiciliar distribuida por la empresa Unión Fenosa se da en todo el ámbito aunque existen



algunas irregularidades (bajadas de tensión y apagones) sobretudo en las comarcas rurales. El alumbrado público es escaso en los lugares más próximos a la laguna pero esto no es detectado por la población como una necesidad de mejora, además el aumento de alumbrado en los caminos podría afectar seriamente a fauna nocturna como aves, mariposas y otros insectos

Telecomunicaciones: El servicio de teléfono lo distribuye ENITEL. El servicio de correo tradicional y los teléfonos públicos existen en todos los municipios. Las líneas de teléfono fijas es posible adquirirlas a nivel de las cabeceras municipales pero a nivel rural no se dispone de conexiones por cable sino a través de teléfonos celulares que administran ENITEL- Claro y MOVISTAR. Hay servicio de internet en las cabeceras municipales y cascos urbanos.

Actividades económicas: En la zona de amortiguamiento las condiciones socioeconómicas de las familias se basan en la diversidad de rubros a que se dedican y en que éstos aportan ingresos durante todo el año al núcleo familiar como los frutales, plantas ornamentales, cerámica, muebles de madera, bambú para canastos y muebles (INTA-A2, 1997). Actualmente las principales actividades económicas dentro de la laguna son la agricultura y ganadería menor, el cultivo y comercialización de frutas así como de productos de cerámica y artesanía de fibra natural y elaborados artesanalmente a base de arcilla o madera y las actividades dedicadas al turismo sobretudo en Catarina, el Mirador de Dirιά, el Mirador de Pacaya y el de Diriomito.

Otra característica del ámbito es su atractivo turístico (paisaje, flora y fauna) y su cultura indígena, que influye en varios aspectos de la producción, construcción de casas, festividades locales, comidas y tradiciones (en todo el área, y especialmente en los municipios de Masaya). Así, la Laguna de Apoyo tiene un fuerte potencial para generar ingresos.

En la zona de amortiguamiento; alrededor del cráter destaca la artesanía que se produce sobretudo en el municipio de San Juan de Oriente donde existen varias cooperativas de artesanos. También El Valle produce utensilios de madera fina y escobas de trigo de uso local. Dirιά destaca por su mirador aunque hay una gran preocupación de los propietarios de negocios en esta parte ya que se detectó una falla sísmica importante e INETER está valorando los riesgos y su vulnerabilidad. Catarina destaca por su mirador, la comercialización de flores y una infraestructura turística adecuada en el área urbana. La zona núcleo del AP es la parte más explotada turísticamente. Destaca el Hotel Norome, una gran inversión turística, considerado el único establecimiento de lujo en la laguna. También hay otros albergues más modestos.

Los pobladores en el área protegida se dedican en su mayoría al cuidado de las casas de verano, a la agricultura y ganadería de subsistencia o bien son empleados de los albergues turísticos (7), los restaurantes (6) o el hotel (1) ubicados en la laguna.



Destaca Masaya como punto comercial clave, donde se realiza comercio en gran escala con las ciudades y pueblos del mismo departamento y con los mercados de Carazo, Granada, Managua. En materia de industrias populares, desde épocas aborígenes se elaboran juguetes, sombreros de palma y de cabuya, hamacas, zapatos y bordados hechos a mano. La industria artesanal se caracteriza por artículos textiles, variedad de cueros y calzados, adornos de barro y muebles de madera.

Catarina se distingue por la venta de flores ornamentales y por su Mirador administrado por la Municipalidad y manejado por una empresa municipal. El principal sector económico sigue siendo la agricultura; y la ganadería en menor grado. Los principales cultivos son granos básicos y frutales. También hay pequeños talleres textiles y de carpintería.

San Juan de Oriente destaca principalmente por el desarrollo de la artesanía de piezas precolombinas, maceteras y ollas, que ocupa a más del 60% de su población. El sector agrario y de servicios no son representativos.

En Granada la principal actividad económica se relaciona con el sector servicios dado que está desarrollando el turismo desde hace algunos años. La agricultura y la ganadería se realizan a baja escala; destacando el cultivo de arroz y los pastos dedicados al ganado en el borde del cráter de la laguna de Apoyo.

Diriá principalmente cultiva arroz, frijol, café y maíz. Destaca el mirador de Diriá "El Boquete" como atracción turística y algunos pequeños talleres de sastrería y carpintería.

En Diriomo la principal actividad económica es la agraria; se cultivan granos básicos, cultivos no tradicionales como la piña, chayote, granadilla, pitahaya y en menor grado, verduras. La ganadería y el comercio son actividades poco destacadas. Diriomo se distingue por sus dulces de cajeta y leche elaborados artesanalmente.

Niquinohomo presenta cultivo de granos básicos, café y cítricos. Su segunda actividad económica es la artesanía: artículos de madera (muebles), alfarería (maceteras) y cuero (zapatos).

Hay una gran variedad de productos elaborados artesanalmente en todos los municipios alrededor de la laguna pero existen deficiencias en los procesos de comercialización, por lo que se considera que existe un potencial turístico de estos lugares poco explotados.

El comercio local domina en el casco urbano de Masaya, y el turismo cultural está de auge en la ciudad de Granada (**Mapa C**).

Según el estudio de ordenamiento territorial realizado en Catarina en el año 2004, en un muestreo de 10,602 viviendas se calculó que el ingreso promedio total



mensual de una familia (de cuatro a seis miembros) es de C\$3,298.96 córdobas. El rango mínimo oscila entre los C\$500 córdobas hasta los C\$17,000.00, concentrándose en los valores entre los C\$2,000 y los C\$8,000.00.

Por tanto la población es diversificada y tienen un papel o rol diferente dependiendo de las actividades a las que se dedican; agropecuarias y artesanales, pequeños productores de granos básicos frutales y hortalizas, grupos de artesanos que trabajan la arcilla y la madera, cuidadores de residencias de lujo, grandes inversionistas de bienes raíces y propietarios de pequeños negocios turísticos, a excepción del complejo turístico de lujo Norome. Sin embargo, la realidad es que algunas prácticas productivas y algunos negocios turísticos no son adecuados ni amigables con el medio ambiente y no ayudan a la conservación del ecosistema, además de no generar los ingresos esperados para los pobladores del lugar.

Es importante mencionar que últimamente han aumentado los inversionistas extranjeros de bienes raíces dedicados a la compra venta de terrenos en el AP.

Hay una proliferación desordenada de negocios dedicados al turismo en la zona núcleo, sin respetar el medio ambiente y lo más grave sin permisos por parte de las autoridades competentes. Existen además problemas de regulación de los negocios ubicados en la costa, que hacen uso de la playa como área privada, lo cual es muy cuestionado por los pobladores locales que consideran debieran ser espacios de uso público. También se da el vertido de sus aguas servidas en la laguna sin ningún tipo de tratamiento previo y de desechos sólidos. La alcaldía de Catarina recientemente ha proporcionado bidones a estos negocios para depositar la basura que se genera en la costa y parece que están apoyando a mantener la costa limpia.

La parte de Granada dentro de la zona núcleo es la menos explotada y poblada. Cuenta con problemas de acceso al agua potable. Las propiedades en este lado son todas privadas y la mayoría pertenecen a inversionistas.

Es fundamental que exista una normativa clara respecto a las construcciones una vez aprobado el Plan de Manejo, ya que en general se prevé la venta de lotes de terrenos para viviendas de lujo e inversiones de carácter turístico. De hecho se ha podido constatar que algunos propietarios ya han lotificado con mojones su terreno y se deducen construcciones próximamente. No existe una estrategia territorial dentro de estos procesos inversionistas por lo que es primordial su regulación y control, porque afectan la calidad de vida de la población en la laguna y amenazan la protección de hábitats de fauna y flora de importancia.

La posibilidad de contar con establecimientos ecológicos permitiría fomentar el turismo respetuoso con los recursos naturales. Para los pobladores de la laguna es muy importante que exista un plan de manejo de los establecimientos públicos en el AP y una regulación estricta para las nuevas construcciones, usos de suelo y servicios que vayan a prestarse. En este sentido proponen la proliferación de



negocios de grandes infraestructuras turísticas en la zona de amortiguamiento fuera del AP, incentivando las actividades eco turísticas; caminatas, el disfrute del paisaje, de la costa, de la fauna y la flora.

Evolución del uso de la tierra: en el año 1994 las Agencias de Masaya y Granada del Instituto Tecnológico Nicaragüense Agropecuario (INTA) realizaron diagnósticos agro socio económicos en cada una de las agencias. Utilizaron diversos factores para zonificar y delimitar cada una de las áreas: condiciones del techo climático, topografía, sistemas de producción, aspectos socioeconómicos e infraestructura. Los resultados de estos estudios se publicaron en el año 1997. Se encuentran datos sobre la historia evolutiva de los sistemas de producción por zona. En Masaya se distinguieron cinco zonas y para el diagnóstico socioeconómico del AP la descripción se enfoca en la Zona II: ubicada en la parte sur este del departamento. Comprende los municipios de Catarina, San Juan de Oriente, las comarcas y comunidades de Pacaya, Diriomito, Pacayita, Quebrada Honda, El Mojón, Valle La Laguna y La Reforma. Esta zona se caracteriza por una topografía accidentada y clima cálido. Predominan los cultivos de frutales, granos básicos y ornamentales.

En Granada se distinguieron cinco zonas en el estudio ,la descripción se enfoca en la Zona II: alrededores de Municipio de Granada y Laguna de Apoyo, parte Este del Municipio de Diriomo y Norte de Nandaime y en la Zona IV: Dirí y Diriomo.

En general según los datos proporcionados en los estudios del INTA la evolución de los sistemas productivos es la siguiente:

Hasta los años 60 la diversidad de recursos naturales caracterizaba el área en general. No se distinguían aún procesos significativos de erosión hídrica y eólica. La tenencia de la tierra estaba en manos de pocas familias. La agricultura se basaba en la tracción animal y la mano de obra familiar. Se cultivaban granos básicos, hortalizas, frutales, café, forestales y ganadería mayor y menor. Había producción de algodón. A partir de los años 70 se da una degradación de los recursos naturales debido a la creciente demanda de madera para la construcción, el combustible (leña) y la extensión de la ganadería.

A partir de los años 70 se da una degradación de los recursos naturales debido a la creciente demanda de madera para la construcción y el combustible (leña).

Los años 80 se caracterizan por los grandes cambios sociales y la tenencia de la tierra; construcción de escuelas, beneficios, pozos comunales, mejora de caminos para la introducción de medios para el transporte y el acceso al agua y la luz. La Reforma Agraria en este período supone la confiscación de fincas a grandes terratenientes y la posibilidad de tenencia de tierra para campesinos y obreros. Se incentivó la formación de cooperativas. Los suelos empiezan a deteriorarse producto del sobre laboreo y las lluvias, así como por el uso agrícola sobre tierras



que no tienen esa vocación. La ganadería mayor sufre una baja importante y se fortalece la creación de granjas avícolas.

La Reforma Agraria en este período supone la confiscación de fincas a los grandes terratenientes y la posibilidad de tenencia de tierra para campesinos y obreros. Se incentivó la formación de cooperativas. Los suelos empezaron a deteriorarse producto del sobre laboreo y las lluvias se convirtieron en poco frecuentes e irregulares con fuertes aguaceros que provocan grandes erosiones. La ganadería mayor sufre una baja importante y se fortalece la creación de granjas avícolas.

En los años 90 el cooperativismo se enfrenta a fuertes deudas y se venden muchos terrenos. Inicia el proceso de legalización de las propiedades. Desde el gobierno se impulsan políticas de libre mercado. Aparece el INTA en esta época promoviendo la utilización de los fertilizantes orgánicos, prácticas de conservación del suelo, diversidad de cultivos y exportación de productos agrícolas (sorgo, frijoles), ganado, derivados de la leche, frutas y productos manufacturados como las artesanías. El café en esta época ocupaba el primer lugar en ingresos por ser un producto de exportación.

Las cooperativas agrícolas que todavía existen, cuentan con grandes terrenos en el AP y explotan generalmente el cultivo o la ganadería menor en un 10% del total de la propiedad.

Reconocen que las cooperativas se dedican a una economía de subsistencia (cultivos de maíz y granos básicos, y en escala menor ganadería). La mayoría cuentan con producción agroforestal en menor grado. Se caracterizan por poseer grandes terrenos de varias manzanas repartidos entre varias familias, que no saben o no pueden explotar por falta de capacidad de gestión y de medios. Algunas han recibido apoyo de parte de MARENA o de ONG's (Nitlapan) en algún momento, para el cultivo de árboles de madera fina (caoba, pochote) y frutales, sin embargo se quejan de que es más trabajo y no perciben ningún incentivo a corto plazo.

Algunas cooperativas no tienen sus terrenos legalizados y están en pugna con las familias que en su momento fueron expropiadas, quienes quieren recuperar parte o la totalidad los terrenos que alguna vez les pertenecieron. Otras cooperativas están pensando en vender a personas extranjeras que "pagan bien, interesadas en lotificar" (entrevistas y talleres comunitarios 2005). Las cooperativas han participado en los talleres realizados y expresaron que les gustaría poder explotar sus fincas con fines ecológicos y turísticos, sin embargo en el presente no cuentan con el apoyo institucional, técnico, ni financiero para poder hacerlo.

Aspectos culturales: Masaya es la capital del folklore y patrimonio cultural de Nicaragua, la riqueza de sus tradiciones y su arte es expresado a través de su música, danzas, poesía, pinturas, esculturas, vestuario, comidas típicas, costumbres, leyendas y tradiciones. Granada destaca por su historia trágica, entre



la que se distinguen saqueos de piratas y bucaneros, épocas de decadencia, guerras de poder y quemadas de la ciudad, pero también es reconocida por su infraestructura de estilo colonial y neoclásico y por contar con parajes de gran calidad y belleza natural, siendo uno de los puntos de interés histórico-turístico más frecuentado en el país.

Tradicionalmente los municipios de la región son en su mayoría católicos. Cuentan con iglesias de la época colonial muy admiradas por su sencillez y belleza arquitectónica.

Hubo varias etnias indígenas en la mayor parte del territorio que conforma el AP y sus alrededores, en diferentes épocas de la historia. Se considera que los grupos destacados en esta región fueron los Caribies o Quiribies que luego fueron los Chorotega, Maribio y Nahuatlán, inmigrantes de origen mesoamericano que llegaron desde los siglos VII hasta el siglo XIV desplazando a los pueblos indígenas del área, y que posteriormente desaparecieron con la colonización española (siglo XVI). Los pueblos de Diriá, Diriomo, Catarina, Niquinohomo y Nandasmo eran conocidos como “nautas” que significa “Pobladores o vecinos de las alturas”.

San Juan de Oriente históricamente se vincula estrechamente a San Juan Bautista y en torno a esta personalidad se realizan varios juegos y muestras de la cultura tradicional en la festividad local en su nombre.

Existen restos arquitectónicos de la época precolombina que se han conservado o hallado en diferentes lugares alrededor del AP, como donde se han localizado varios petroglifos y piezas de cerámica precolombinas. Los hábitos de los antepasados han influido en una cultura artesanal dominante de diversos artículos de madera, barro y fibra, que prevalece especialmente en los municipios del departamento de Masaya.

Incluso se refleja la cultura de los antepasados en muchas viviendas construidas con adobe como se hizo en épocas antiguas. Predominan los bailes típicos como el de las inditas, de las negras o los diablillos, que se recuperan en las festividades locales. En Masaya hay fiestas locales durante todo el año. Otro aspecto sociocultural es la costumbre de las poblaciones cercanas al AP de bajar a la Laguna de Apoyo para disfrutar del agua y sus parajes.

Los centros de recreación para la población y las actividades culturales en el ámbito de la laguna de Apoyo son inexistentes. La recreación se limita a las actividades de tipo deportivo (canchas). No existen centros culturales ni bibliotecas dentro del AP. En la comarca El Valle existe un grupo de jóvenes más o menos organizado que realiza algunas actividades lucrativas fomentando la conservación de los valores tradicionales y la cultura pero que apenas cuentan con apoyos institucionales. En los centros urbanos sí cuentan con servicios de biblioteca o bibliotecas municipales.



3.2.3. TURISMO

La atracción turística del AP se basa en la calidad de agua y verdor de bosque alrededor.

En el presente, hay una sobre oferta de espacios para albergues en el AP. Por ejemplo, el desarrollo turístico NOROME cuenta con 65 casas que la administración maneja para sus propietarios, sin embargo, los alquileres muy pocas veces superan a 25%, según las entrevistas con el equipo de trabajo del sitio. Existen más de 50 edificios dentro del AP que en el presente no se manejan como sitios de turismo. Sin embargo, varias inversionistas han expresado su interés en construir desarrollos habitacionales o turísticos dentro del AP.

Los usos principales del AP por turismo son 1) visitas a los miradores en el borde de la caldera, especialmente el de Catarina; 2) visitas de día de ciudadanos de Masaya y Managua, tipo pic-nic; 3) visitas de día o de noche de extranjeros a los hoteles en el AP o en Catarina.

El AP se sitúa entre dos de las áreas protegidas del país que obtienen mayores ingresos por turismo, Parque Nacional Volcán Masaya y Reserva Natural Volcán Mombacho, colindando con el AP desde el norte y desde el sur respectivamente. En Granada, el turismo es cultural e histórico, mientras en Masaya, se vincula principalmente al folclore y la producción de artesanía. En ambos departamentos se descubren varias de las áreas naturales del país que despiertan la atención de los turistas. Masaya destaca como centro de comercio regional, con uno de los mercados más activos en Nicaragua. El mercado de artesanías de Masaya y el parque Central de Granada generan empleo a través de la venta de productos artesanales elaborados en el ámbito, que se ofrecen a los turistas.

Actualmente, el AP también consigue numerosos ingresos económicos directos e indirectos por turismo. No hay cifras precisas del número de visitantes o ingresos, sin embargo se ha estimado al menos 30,000 y posiblemente más de 60,000 visitantes anuales. Catarina principalmente goza de turismo de paisaje por sus miradores, que permiten excelentes panorámicas. También existe una fuerte demanda turística asociada con el agua en la Laguna de Apoyo; miles de visitantes nacionales y extranjeros bajan cada año a la orilla de la laguna para disfrutar de su agua y de la costa.

Un factor importante del atractivo turístico en todo el ámbito se relaciona con la exuberante manifestación de las raíces precolombinas a través de su tradición artesanal; se elaboran artículos de madera, fibra y barro; de sus danzas en las fiestas patronales; y de la brujería, las supersticiones y las leyendas, que abundan en todos los lugares en los alrededores de la laguna. La huella de la época de la colonia española también incide en la arquitectura de barro con techos altos, en los estilos neoclásicos de sus iglesias y conventos, que en algunos casos datan desde el siglo XVI o XVII, y en algunas fortalezas de carácter bélico que se pueden apreciar dentro del ámbito.



Muchas empresas turísticas han expresado interés en desarrollar proyectos de turismo, pero la falta de aplicación de normas para asegurar un lugar natural y tranquilo donde disfrutar de la naturaleza, afecta negativamente. Para que exista un turismo ecológico y de recreación en la Laguna de Apoyo debe existir un buen manejo del territorio.

A.3.3. Caracterización del Área Protegida y su Zona de Amortiguamiento

A.3.3.1. CLIMA

Según Salas (1993), la ubicación de la laguna de Apoyo entre la Meseta de los Pueblos y las ciudades de Masaya y Granada conlleva dos influencias destacadas en el clima. La parte más baja, cerca a la orilla de la laguna, tiene temperaturas más calurosas, llegando a 35 °C varios días durante el verano. La influencia climática de la Meseta de Los Pueblos, hace que las temperaturas se graduen en aproximadamente 0.8 °C por cada 100 metros de altura, especialmente en el sur y oeste del cráter donde la Meseta alcanza a su borde. Las temperaturas en Catarina, en el filo del cráter, generalmente están cinco grados por debajo respecto a las temperaturas en la parte baja del cráter. La extendida sombra de árboles hace que generalmente el clima se perciba más fresco que en las ciudades de Masaya y Granada.

Las lluvias de 1500 mm anuales se concentran en los meses de mayo hasta noviembre. Las temperaturas bajan continuamente durante el invierno hasta alcanzar mínimos de aproximadamente 20 °C. Durante esta época, el viento sopla relativamente lento, siempre desde el este, excepto cuando hay tormentas tropicales. Las neblinas no llegan a la superficie del agua pero en el invierno es común encontrar bruma en las laderas más altas. El viento es mucho más fuerte e incesante en el verano, igual como en el resto de esta zona. El clima es característico del trópico seco, pero en la zona de más de 400 msnm, el clima es premontano, siendo fresco y húmedo todo el año (**Mapa A**).

El “verano” o la estación seca, es un importante factor en la caracterización climática del entorno del AP. Los cinco meses efectivamente sin lluvias obligan a las plantas y animales a resistir períodos secos largos. La sequía de esta temporada destaca en puntos expuestos a sol y viento, y es más atenuada dentro de las cañadas y valles. La estación seca es un período de actividad humana muy problemática; muchas personas se dedican a quemar los bosques y campos para cazar animales o para eliminar plantas y plagas para extraer leña. Este período destaca por la presencia de flores y la maduración de frutas naturales, que aprovechan animales como las aves migratorias, que engordan justo antes de su partida al norte. Debido al despale y mal manejo de cuencas, la mayoría de los ríos y riachuelos en el entorno del AP se han secado, y contienen agua solamente por temporadas o por tiempos cortos después de las lluvias lo que disminuye la recarga de agua al cuerpo de agua.



El “invierno” o la estación lluviosa es un período importante para la naturaleza, porque es el período de crecimiento de árboles y plantas, y de anidación y dispersión de muchas especies de animales silvestres. En este ámbito, a veces las lluvias caen con mucha fuerza y causan inundaciones en lugares planos y bajos, o deslaves en lugares empinados.

A.3.3.2. FISIOGRAFÍA: VULCANISMO, SUELOS, AGUA

Vulcanismo: El cráter volcánico de Apoyo se formó a través de una explosión volcánica muy potente hace 23,000 años (Sussman 1985), dejando una capa de ceniza volcánica silícica, constituida de 65-70% SiO₂ (Viray et al. 2002). Este volcán es parte del Bloque Chorotega del Arco Centroamericano Sur de volcanes y es considerado una caldera del centro volcánico Masaya (Carr et al. s/f). La explosión que formó el agujero de 6 km de diámetro debe haber sido la más violenta de la zona durante toda la época cuaternaria (Incer 1998), formada por un colapso después de la gran erupción de pómez dacíticas (Sussman 1982). El volumen total de material piroclástico expulsado alcanza a 30.5 km³. La caldera de Apoyo se localiza en la región Pacífica de Nicaragua, dentro de la cordillera volcánica Nicaragüense. La estratigrafía de la caldera de Apoyo y alrededores está compuesta principalmente por productos piroclásticos y lavas del volcán Preapoyo, Apoyo y Complejo Masaya.

La laguna de Apoyo se encuentra alineada sobre la larga fractura volcánica que recorre la región del Pacífico de Nicaragua, ubicándose entre los volcanes Masaya y Mombacho. La caldera tiene forma circular, con algunas escotaduras en el borde lacustre. Sus paredes son bajas y verticales hacia el este, más altas y tendidas al oeste. Esta particularidad revela que la explosión, o serie de explosiones, que dieron origen a la caldera, proyectaron sus materiales en dirección al suroeste, en donde se encuentra la mayor acumulación de los mismos (Mirador de Catarina, Cerro de Pacaya).

“No obstante, el radio de dispersión de los materiales arrojados depositó grandes espesores de pómez que se observan en los alrededores de Diriá y Granada, hasta donde bajaron las nubes ardientes. También hay capas delgadas de pómez en la llanura de Managua procedentes de Apoyo. Junto a la ribera occidental se encuentran almohadones de lava (“pillow lavas”); enormes burbujas de lava solidificada al contacto con el agua, posiblemente emitidas en etapas posteriores a la gran erupción” (Fundenic-SOS 1999: 101).

Se presentan permanentemente emisiones hidrotermales en varios puntos en la laguna y en las laderas. Microsismos son frecuentes y sismos fuertes han ocurrido, como el que tuvo lugar en Julio del año 2001, el cual causó varios heridos y damnificados por las caídas de casas y deslaves dentro del cráter. Además en varios puntos hay manifestaciones de hidrotermalismo, lo que implica que la caldera no está totalmente extinta.



Las estructuras principales de la caldera Apoyo son transversales y paralelas al patrón tectónico regional (Sussman 1982): principalmente fallas radiales alrededor de la estructura circular asociadas al colapso de la caldera, y lineamientos y fallas con dirección NE, así como lineamientos con dirección NS. En la zona de Catarina se identificaron varios lineamientos y fallas por foto interpretación y observaciones de campo. Las direcciones preferenciales de las estructuras son NO, NE, NS y algunos con rumbo E-O. En cortes de camino y cortes naturales se verificó el fallamiento asociado al colapso del volcán Apoyo, detallándose cada evidencia de los elementos estructurales (Muñoz et al., 2004). La mayoría de estas fallas son activas de edad cuaternaria verificadas con trabajo de campo.

La ubicación de la caldera de Apoyo y alrededores en la cadena volcánica Nicaragüense la sitúan en una de las zonas de mayor actividad sísmica del país; desde el año 1977 se ha registrado sismicidad en la zona. La gran cantidad de pobladores existente y la poca profundidad de la actividad sísmica representan un alto riesgo para la población. En el **Mapa Z** se muestra la gran cantidad de puntos sísmicos concentrados en la caldera de Apoyo y sus alrededores.

Según datos del Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), se han registrado sismos en la caldera de apoyo de hasta 5.4 de magnitud en la escala Richter. Las principales fuentes de sismicidad están asociadas al fallamiento local, sismicidad de la cadena volcánica Nicaragüense y la actividad de la zona de subducción debido al choque de las placas tectónicas de Coco y Caribe.

Pendientes extremas se encuentran en gran parte del interior de la caldera, permitiendo un aspecto paisajístico espectacular desde muchos puntos dentro y a lo largo del borde del cráter. Sin embargo, el tipo de suelo combina con los declives, la deforestación y las quemadas, para crear mucha erosión y presentar peligros de desprendimiento de materiales y deslaves. "Las laderas internas de la caldera de Apoyo están formadas por capas superpuestas de antiguos piroclastos que son fácilmente removidos por la erosión, al menos que se protejan dichas laderas con alguna cobertura vegetal. También se encuentran incrustados grandes bloques de basalto, producto de la violencia y proyección de la espectacular erupción que tuvo lugar cuando se formó la caldera. Las laderas externas de ésta, son muy tendidas y están cubiertas por estratos de pómez. La fragilidad de estos suelos ha producido hondonadas y cañadas, especialmente en la pendiente norte, las cuales se han profundizado y ensanchado en la medida que son deforestados y ocupados para la agricultura" (Fundenic-SOS 1999: 102).

Suelos: Juntos, suelo y agua constituyen, muy probablemente los factores más importantes en la determinación del tipo, complejidad y productividad de los ecosistemas. El suelo está asociado con la producción de biomasa (alimentos, árboles energéticos), ciclo hidrológico, fijación de energía, biodiversidad y amortiguamiento de cambios climáticos, entre otros (Enkerlin 2000).

En general los suelos de la caldera de Apoyo y sus alrededores son de origen volcánico. En base al Levantamiento de Suelos de la Región Pacífico de



Nicaragua (*Catastro e Inventario de Recursos Naturales de Nicaragua en 1971*) en la zona de estudio se encuentran localizadas cinco series de suelo y algunos grupos misceláneos (**Mapa E**).

(NI) Serie Niquinohomo: Suelos profundos a moderadamente profundos, color oscuro, bien drenados, de permeabilidad moderada, derivados de ceniza volcánica fina. Se encuentran en las tierras altas y onduladas, en la vecindad del pueblo Niquinohomo y sus alrededores.

Estos suelos se hallan sobre depósitos estratificados de ceniza volcánica, que están a profundidades considerables. Presentan una zona radicular profunda, están bien provistos de bases, el contenido de potasio asimilable es alto y el fósforo medio.

Estos suelos se han manejado tradicionalmente con cultivos de café, granos básicos (maíz y frijol) y árboles frutales. De acuerdo a la pendiente pueden diferenciarse 3 subcategorías o fases de serie en el municipio:

- (NIc) Niquinohomo con pendientes de 4 a 8 %;
- (NI d) Niquinohomo con pendientes de 8 a 15 %;
- (NIe) Niquinohomo con pendientes de 15 a 30 %;

(ZM) Asociación Zambrano: Consiste en un grupo de suelos que se encuentran entremezclados donde la serie Zambrano es la dominante. Presenta suelos profundos en las partes planas de las tierras altas y suelos superficiales en las partes erosionadas. Estos suelos se derivan de ceniza volcánica y descansan sobre talpetate o escoria volcánica. Son de textura franca y franco arcillosa. Generalmente tienen permeabilidad moderada. El contenido de materia orgánica es moderadamente alto en los primeros horizontes y moderado en el subsuelo. Los suelos están bien provistos de bases. El contenido de potasio asimilable es medio, pero son deficientes en fósforo.

En esta asociación se distinguen las siguientes unidades de mapeo:

- (ZMc) Asociación Zambrano con pendientes de 4 a 8 %;
- (ZMd) Asociación Zambrano con pendientes de 8 a 15 %;
- (ZMd2) Asociación Zambrano moderadamente superficial y superficial, 8 a 15 % de pendiente;
- (ZMe) Asociación Zambrano con pendientes de 15 a 30 %.

(DR) Serie Diriomo: Está conformada por suelos profundos, bien drenados, parduzcos, con permeabilidad moderada. Los suelos se han desarrollado de ceniza volcánica depositada sobre pómez. Se encuentran en planicies onduladas que se extienden al oeste de los pueblos de Diriomo y Diríá.

Los suelos tienen permeabilidad moderada, capacidad de humedad disponible moderada y una zona radicular moderadamente profunda a profunda. Son comedidamente altos en materia orgánica, altos en bases, altos en potasio y deficientes en fósforo.



En esta serie se distinguen las siguientes unidades de mapeo:

- (DRb) Serie Diriomo franco arcilloso con pendientes de 1.5 a 4 %
- (DRc) Serie Diriomo franco arcilloso con pendientes de 4 a 8 %
- (DRd) Serie Diriomo franco arcilloso con pendientes de 8 a 15 %
- (DRd) Serie Diriomo franco arcilloso con pendientes de 15 a 30 %

(EG) Serie El Guanacaste: Comprende suelos profundos, bien drenados, friables que se derivan de ceniza volcánica. Tienen una capa de duripán débilmente cementada debajo del subsuelo. Los suelos se encuentran en las planicies casi planas hasta fuertemente inclinadas al suroeste de Granada, cerca de Diriomo y en el caserío de El Guanacaste.

Estos suelos tienen una zona radicular moderadamente profunda y alta capacidad de humedad disponible. El contenido de materia orgánica es alto en el suelo superficial y prudentemente alto en el subsuelo. Los suelos están bien provistos de bases, tienen un contenido de potasio medio, pero son deficientes en fósforo.

En esta serie se distinguen las siguientes unidades de mapeo:

- (EGa) El Guanacaste franco, 0 a 1.5 % de pendiente
- (EGb) El Guanacaste franco, 1.5 a 4 % de pendiente
- (EGc) El Guanacaste franco, 4 a 8 % de pendiente

(GR) Serie Granada: Consiste en suelos profundos, bien drenados, pardo rojizo oscuro, con permeabilidad razonablemente lenta. Son derivados de ceniza volcánica que descansa sobre pómez. Los suelos se extienden a través de las planicies al norte de la ciudad de Granada.

Los suelos Granada tienen permeabilidad moderadamente lenta, capacidad de humedad disponible moderada y una zona radicular profunda. El contenido de materia orgánica es alto en la parte superficial, moderadamente alto en el suelo subsuperficial, moderado en la parte superior del subsuelo y bajo en la parte inferior del subsuelo. Los suelos están bien provistos de bases pero son deficientes en fósforo. El contenido de potasio es bajo.

En esta serie se distinguen las siguientes unidades de mapeo:

- (GRc) Granada franco arcilloso, 4 a 8 % de pendiente
- (GRd) Granada franco arcilloso, 8 a 15 % de pendiente

Sin embargo, gran parte del AP no pertenece a ninguna de las series mencionadas arriba, principalmente por la erosión ocasionada por su pendiente. Estos grupos incluyen:

(Qe) Tierras moderadamente escarpadas: Incluye suelos con pendientes de 15 a 30% que no han sido clasificadas en series por carecer de perfiles por distancias considerables.



(Qep) Tierras moderadamente escarpadas, muy pedregosas, 15 a 30% de pendientes: Presentan texturas variadas, tienen afloramientos rocosos y cantidades moderadas a abundantes de fragmentos rocosos de tamaño variado tanto en la superficie como en el perfil. La mayoría son suelos superficiales (< 20 cm de profundidad). Todos son bien drenados y tienen escurrimiento superficial rápido.

(Qf) Tierras escarpadas: Suelos con pendientes de 30 a 75% que no han sido clasificados en series por falta de estudios o por carecer de uniformidad en sus características.

(Qff) Tierras escarpadas, texturas finas, 30 a 75% de pendientes: Los suelos se derivan principalmente de rocas piroclásticas de la formación Las Sierras. Tienen permeabilidad moderada y un escurrimiento superficial de muy rápido a rápido.

(Qfp) Tierras escarpadas, muy pedregosas, 30 a 75% de pendientes: Este tipo de tierras se derivan principalmente de tobas endurecidas.

(Qfu) Tierras escarpadas, indiferenciadas, superficiales y muy superficiales, 30 a 75% de pendiente: Suelos con profundidad de 10 a 20 cm, bien drenados a excesivamente drenados, y con texturas variables de franco arenoso a arcilloso. Muchos de estos suelos están severamente erosionados y han perdido el suelo superficial original. Se derivan de toba endurecida.

(Qg) Tierras muy escarpadas, pendientes mayores a 75%: Tierras escabrosas y acantilados con una alta proporción de afloramientos rocosos.

(TCc3) Tierras coluviales, texturas finas, 4 a 8% de pendiente: Suelos profundos, bien drenados que tienen textura arcillo limosa en el suelo superficial o en el subsuelo. Los suelos tienen permeabilidad moderada. Se han derivado en gran parte de otros coluviales de los lugares adyacentes más elevados, que se formaron de tobas, cenizas volcánicas y lutitas.

(MVdp) Suelos muy superficiales, pedregosos, 8 a 15% de pendiente: Presentan una profundidad menor de 25 cm. Tienen fragmentos de piedras en la superficie y frecuentemente afloramientos rocosos. Las texturas son variadas, tienen un escurrimiento superficial rápido y están muy erosionados. Se derivan de basaltos o andesitas.



Agua: La cuenca en la que se localiza el AP es endorréica, es decir, con entradas de agua en riachuelos pero sin salida superficial. Los habitantes dentro del ámbito de estudio comentan que algunos riachuelos que antes eran abundantes ahora se encuentran secos al menos durante gran parte del año. Existen varias pilas públicas para abastecer de agua potable a la población en las afueras del cráter, en el lado de Diriá, San Juan de Oriente y Catarina. Hay dos quebradas en la parte de Diriá cuyas aguas superficiales alcanzan a la laguna.

La superficie de la laguna de Apoyo se ubica a unos 70 metros sobre el nivel de mar, sin embargo, se encuentra bajo un continuo descenso en su nivel superficial desde hace más de 15 años. Ha bajado más de cuatro metros en este período (**Figura 3**). El agua no es apta para el consumo humano (CIRA-UNAN, 2005).

Hay filtración de aguas subterráneas desde el occidente hasta la laguna, permitiendo el acceso de las grandes poblaciones de la zona de Masaya y los Pueblos Blancos a agua potable, hasta cerca de la orilla de la laguna. Sin embargo, el desnivel entre la laguna y el lago de Nicaragua impulsa un drenaje de aguas hacia la ciudad de Granada, y por esta razón, las aguas subterráneas en esta parte tienen altas concentraciones de varios minerales (**Cuadro 15**).

Por la naturaleza volcánica de la laguna de Apoyo y la dirección de flujo de aguas subterráneas en el lugar por presión hidráulica, debido a la diferencia de elevaciones entre dicha laguna y el lago de Nicaragua, hay presencia de minerales en los pozos ubicados al este de la laguna de Apoyo, influidos por las altas concentraciones de minerales en las aguas de la laguna (**Mapa N**). Por esta razón, la alta concentración mineral del agua en los pozos, en la parte norte del departamento de Granada, hace que éstos sean inadecuados para el consumo humano (Espinoza 1999).

Los factores químicos que determinan el estado trófico de un cuerpo de agua son, principalmente, nitrato y fosfato. La laguna de Apoyo tiene concentraciones mucho menores de estos nutrientes que la laguna de Xiloá (otra de las lagunas cratéricas del país). Sin embargo, tiene muy altas concentraciones de sílice, proveniente del tipo de actividad volcánica que ha tenido (Chow 1995). La laguna de Apoyo también tiene pH alto, igual al Lago de Managua (Xolotlán), pero mayores niveles de conductividad, dureza total, sólidos disueltos totales, y de sulfato, que ese lago (Cuadro 14). Su temperatura superficial es alrededor de 28 °C.

Los vientos que inician en diciembre suben aguas más frías desde las profundidades, mezclando las aguas de la capa fotosintética con las aguas muy nutridas y frías, bajando la temperatura superficial uno o dos grados. Este evento corresponde a un pequeño afloramiento de algas que estimula la reproducción entre los peces de la familia Cichlidae.

Una comparación de factores físico-químicos con el lago de Nicaragua en el año 1997 demostró que la conductividad y los sólidos totales disueltos son veinte veces más altos en la laguna de Apoyo que en el lago de Nicaragua; también



aguas termales profundas. El sulfato es probablemente formado a partir de sulfhidrato por oxidación debido a las altas concentraciones de oxígeno en las profundidades. También la concentración del boro es cien veces más alta en las aguas de Apoyo que en el Lago de Nicaragua, que produce interrupciones en la fotosíntesis y en el crecimiento de las plantas acuáticas (CIB, 1987).

Los niveles de mercurio en el agua han sido revisados recientemente. Como en el caso de otros factores físico-químicos, las concentraciones de mercurio en distintos puntos de la laguna de Apoyo son relativamente uniformes, reflejando que las aguas están bien mezcladas en las partes muestreadas. Los niveles de mercurio en la laguna son mucho menores que los niveles encontrados en el lado occidental del Lago de Managua, sin embargo, son mucho más altos que en lagos en Estados Unidos, destacados por contaminación con mercurio por deposición aérea desde plantas energéticas que utilizan combustibles fósiles (**Figura 1**). Se ha considerado que el mercurio presente en la laguna de Apoyo se debe al vulcanismo y no por razones antropogénicas (McCrary et al. 2005).

A.3.3.3. FLORA, FAUNA Y ECOSISTEMAS

El **ecosistema terrestre** que se encuentra en las abruptas laderas boscosas se conforma de bosque tropical seco con transición a húmedo, con 1200-1900 mm precipitación anual y temperatura media entre 26 y 28 °C (Salas 1993). La estacionalidad de las lluvias es un factor importante en el carácter de ecosistema, ya que llueve muy poco durante el período desde diciembre hasta mayo, al contrario del patrón de precipitación en la cima del volcán Mombacho, pocos kilómetros al sur, donde hay neblina y lluvias durante todo el año. La humedad se mantiene durante el verano dentro de cañadas, particularmente entre los pocos riachuelos que siguen existiendo en el cono. La sequía del verano se agudiza por los vientos que continúan durante toda la estación. Por encima de 400 msnm, se nota una diferencia en la temperatura, la presencia de rocío en la madrugada, y por la humedad y frescura, una transición hacia el ecosistema premontano que predomina en la meseta (**Mapa A**). Este ecosistema es hospedero de especies endémicas en Nicaragua (Gillespie et al. 2001). Es parte de una bioregión que se extiende desde el Pacífico de México hasta en Noroeste de Costa Rica, donde el clima, la vegetación y las especies de fauna como aves (Stotz et al. 1996) se caracterizan y distinguen de otras.

El AP contiene uno de los más grandes y últimos parches de bosque tropical seco remanentes en Nicaragua, ya que casi todo este ecosistema ha sido intervenido por el ser humano. Nicaragua goza de sólo 5% del área de este ecosistema en el país incluido en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). La importancia del AP como hábitat de flora y fauna silvestre es significativa, especialmente dada su proximidad histórica a grandes poblaciones humanas y al uso intensivo del lugar para la tala de madera y la cacería. Como se presenta a continuación, existen varias justificaciones para la protección del bosque por la vida que contiene y por los servicios ambientales que ofrece, incluyendo la disminución de riesgos de deslave.



La prolongación de cobertura boscosa es casi continua desde esta reserva a las respectivas áreas protegidas al norte y al sur; Parque Nacional Volcán Masaya y Reserva Natural Volcán Mombacho. Esta AP sirve como eslabón central del corredor en el Pacífico Sur de Nicaragua: Zapatera, Domitila, Lagunas de Mecatepe, Río Manares, Mombacho, Apoyo, Masaya, Chocoyero, Montibelli. Se sugiere que el manejo de esta área protegida, debe ser en el contexto del corredor natural de hábitat de vida silvestre a lo largo de las AP arriba mencionadas.

La diversidad de flora y fauna localizada en estudios previos y revisión de EER para el presente documento, se resumen a continuación, con consolidados en cifras presentadas en **Cuadro 1** y **Cuadro 2**.

Flora

Stevens et al. (2003) describen 5,796 especies en 1,699 géneros en 225 familias en Nicaragua. De ellas, 5,354 especies son definitivamente conocidas, mientras que la presencia de las restantes es considerada probable por los autores. De las familias más grandes de la flora de Nicaragua, Orchidaceae es la familia mayor y Poaceae es la que le sigue. Sin embargo, Fabaceae tratada en sentido amplio, incluyendo Mimosaceae y Caesalpiniaceae, sería la segunda familia más grande y casi tan grande como Orchidaceae. Se cree que un total de 408 especies de la flora han sido introducidas, ya fuera como malezas exóticas o como plantas que escaparon de cultivos y se han naturalizado.

Existen 79 taxones (1.5%) considerados como endémicos sobre todo Nicaragua, es decir plantas no encontradas como indígenas en ninguna parte fuera de Nicaragua. Estas incluyen 15 Orchidaceae, 9 Fabaceae, 7 Asteraceae, 5 Rubiaceae, 4 Myrtaceae, 3 Acanthaceae, 3 Asclepiadaceae, 3 Lauraceae, 2 Araceae, 2 Loranthaceae, 2 Myrsinaceae, 2 Rutaceae, 2 Sabiaceae y 2 Viscaceae. Además, existen 18 familias con sólo una especie endémica. La mayoría de las especies endémicas (68%) se concentran en las montañas de la región norcentral del país.

El bosque del AP no hospeda especies de plantas endémicas a Nicaragua, sin embargo, tiene una destacada riqueza de especies de árboles leñosas y plantas menores. Muchas de ellas se encuentran limitadas a Centroamérica o Mesoamérica. De las 188 especies nativas de plantas leñosas documentadas en RNLA, 46 de ellas tienen hábitat restringido a estos niveles y una, el caoba *Swietenia humilis*, se encuentra en el Apéndice II de CITES. Hay menos información disponible sobre las plantas menores, sólo hasta la fecha se han registrado 107 especies nativas. La comunidad de plantas ha sido revisada a través de la tesis de García y Barrios (2000), otra tesis por finalizar y una publicación en el extranjero (McCrary et al. 2004a).

La riqueza de especies de plantas leñosas es especialmente amplia cuando se toma en cuenta su limitada extensión terrestre y el uso intensivo por la población,



que está muy próxima. Cerca del nueve porciento de las plantas leñosas nativas de Nicaragua se han registrado en los inventarios efectuados hasta el momento. La importancia biológica de esta AP se subraya por la gran cantidad de especies endémicas a Centroamérica (ocho), y por las que cuyo rango se limita a Mesoamérica (38 más). Veinticinco porciento (25%) de las especies de plantas leñosas son de rangos limitados a Mesoamérica o áreas más restringidas, demostrando la importancia de esta reserva como depósito natural de flora endémica a nivel regional.

Los usos para albergue y turismo han implicado la invasión de plantas exóticas. Se han registrado veintisiete especies de plantas leñosas de origen ajeno (**Cuadro 1**). Cuatro especies de plantas menores, todas de la familia Poaceae (zacates), han sido introducidas y todas ellas tienen gran capacidad invasora (**Cuadro 4**). En el presente se está realizando un estudio sobre los efectos que tienen las plantas invasoras en el recrecimiento del bosque.

El ciclo de quemas de material vegetal cada verano, causado por el ser humano, puede estar promovido por la presencia de algunas de estas plantas, por lo cual puede ser conveniente un manejo especial en zonas de despale. Estas especies presentan una amenaza al AP por la "cosmopolitización" de los hábitats, demostrando condiciones más apropiadas a las especies cosmopolitas y a su vez, reduciendo en cantidad y calidad los hábitats para las especies nativas de necesidades ecológicas particulares. Es preciso un programa para el control de la expansión y propagación de estas especies, que además promueva el uso de especies nativas.

Muchas zonas del AP han sufrido al menos parcial o totalmente eliminación de cobertura boscosa (**MAPA O**) y el bosque tiene promedio de únicamente 170 tallos por hectárea, considerado un bosque ralo (García y Barrios 2000). El bosque en el interior del cráter es muy explotado y la función fotosintética de reposición de vegetación está a punto de colapsar (McCrary et al. 2004a). El uso de este bosque con fines de leña es la principal razón de la pérdida de cobertura vegetal leñosa. La relación entre la cobertura boscosa y el mantenimiento de agua en los riachuelos hace que los ojos de agua así como la pila en Pacaya y una quebrada en San Juan de Oriente, estén a punto de desaparecer (García y Barrios 2000).

Sin embargo, hay usos que se pueden proponer y son sostenibles como los que se plantean a continuación. La apreciación de la cobertura boscosa es notable entre la gente que vive cerca de la laguna de Apoyo. En un estudio en la parte norte, se encontró que la mayor parte de las personas en el lugar mantiene cobertura de especies nativas combinadas con algunas especies frutales introducidas en sus jardines (Lincoln 2002). El aspecto paisajístico de los jardines manejados con árboles como vegetación dominante, en vez de plantas menores, se aprecia cuando uno transita por los lugares cercanos al AP, debajo de ramas que se extienden sobre los caminos y desde los promontorios y miradores, desde donde se contempla una gran copa boscosa sobre gran parte del AP.



Fauna- Mamíferos

De las 173 especies nativas de mamíferos registradas en Nicaragua (Martínez-Sánchez et al., 2000), 47 especies se han registrado en el AP, a pesar de haber sido escasos los esfuerzos en general dedicados a estudiar el grupo de mamíferos hasta la fecha. Esta lista combina una Evaluación Ecológica Rápida (EER) con observaciones sostenidas por el equipo de trabajo en la estación biológica de la Laguna de Apoyo. En estos trabajos, varias especies de altas necesidades de conservación de hábitat se han registrado. Ocho de ellas se encuentran en alguna lista de CITES (**Cuadro 5**) y al menos cinco especies más tienen mercado para la exportación. Todas estas especies requieren de un plan de manejo a nivel de especie en el AP. También, del total contabilizado, 9 especies tienen algún tipo de veda (5 con vedas parciales y 4 con vedas indefinidas).

Basado en el uso de hábitat del resto de especies de mamíferos presentes en el país y tomando en cuenta el estado de conservación del AP, se espera encontrar al menos 55 especies más. Se presume que al menos 6 especies ya han sido extintas del AP.

La destrucción de los hábitat es la más significativa amenaza para la supervivencia de las poblaciones faunísticas silvestres en las áreas naturales (Janzen, 1991), por tal motivo la conservación de la biodiversidad dentro y fuera de áreas protegidas debe ser de vital importancia para proteger potenciales corredores biológicos y asegurar el intercambio genético entre las poblaciones. El área de estudio se encuentra cercana a varias áreas protegidas, sin embargo la mayoría de las áreas inmediatas a la laguna han sufrido un deterioro evidente de los ecosistemas, debido principalmente a las prácticas inadecuadas en el uso del suelo (cultivos en laderas y/o cultivos limpios, extracción de leña, cacería, etc.).

Como resultado de estos trastornos la diversidad faunística se ve afectada al disminuir sus sitios de reproducción, forrajeo y su ámbito de acción, lo que deteriora el estado de sus poblaciones y la distribución de las mismas. Es muy importante mantener la cobertura vegetal existente, por ser uno de los más significativos reductos de bosque que persisten, ofreciendo refugio para las diferentes especies de fauna que en él conviven. Entre los mamíferos más comunes están los ratones y murciélagos, lo cual es corriente ya que según Janzen (1991), el cincuenta por ciento (50%) de la biomasa mastozoológica en un bosque tropical pertenece a éstas órdenes. Igualmente son comunes mamíferos de mayor tamaño como los zorros (*Didelphidae*), primates, venados y ardillas. Las especies menos comunes se caracterizan por depender de espacios con mayor extensión de cobertura boscosa y menos intervenidos, tales como la guardatinaja, el oso hormiguero, leoncillo, etc. A través del registro de huellas se pudo constatar que estas especies no son tan comunes en el lugar.

Con este estudio se comprobó que están presentes algunas especies indicadoras de hábitat poco modificado, tales como leoncillos, monos carablanca, el murciélago caravieja, etc; las cuales resaltan la importancia ecológica del AP. Es importante señalar que el tamaño de las tropas de monos congos, también es un



indicador para evaluar la salud del ecosistema (Janzen, 1991). Si se toma en cuenta esta situación, el ámbito de estudio presenta viabilidad para mantener especies arborícolas como las mencionadas. La presencia de carnívoros, la alta abundancia de primates y la diversidad de murciélagos encontrados en tan poco tiempo de muestreo durante la EER, son indicativos que el bosque no ha sido seriamente afectado por actividades de tala y por el fuego.

Una razón importante por la cual ciertas especies de interés cinegético han mermado sus poblaciones, es por la presión que ha ejercido la cacería de autoconsumo que aún se practica por parte de cazadores foráneos cercanos.

A continuación se presentan las diferentes órdenes y sus principales especies, que se lograron registrar en el ámbito de estudio:

Orden Marsupialia (Zarigüeyas). Se verificó la presencia de cuatro especies, lo cual incluye una especie con valor comercial y que requiere permiso de exportación en el país (*Philander opossum*). Pero este orden no puede utilizarse como indicador, debido a que muchos marsupiales son mamíferos que se adaptan positivamente a las alteraciones antrópicas.

Orden Xenarthra (Desdentados). Se comprobó la presencia de dos especies, una de las cuales se halla en estado vulnerable: el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), y se encuentra en el Apéndice III de CITES; igualmente el armado común (*Dasybus novemcinctus*) posee valor comercial y requiere permiso de exportación, además de tener veda parcial.

Orden Chiroptera (Murciélagos). Se registró la presencia de 14 especies de murciélagos a través de capturas. Es importante la abundante presencia de individuos frugívoros y nectarívoros, los cuales son excelentes dispersores de semillas, polinizadores, y por ende ayudan a la regeneración natural del bosque. De igual manera la presencia de la especie *Centurio senex* sugiere que el bosque todavía presenta especies de bosques decídúos poco perturbados; por lo cual estos individuos pueden considerarse como indicadores del estado del hábitat. Sorprende la poca presencia de individuos insectívoros y carnívoros, los cuales son importantes para el mantenimiento ecológico del AP; y aunque sí se esperan hallar dentro del ámbito, es probable que sus poblaciones se hayan empobrecido por la alteración del ecosistema.

Orden Primates (Monos). Se confirmó la presencia de dos especies de monos. Por ser especies eminentemente arborícolas, éstas necesitan de cierta densidad de cobertura vegetal para suplir su mínimo vital, motivo por el cual estas dos especies (*Alouatta palliata* y *Cebus capucinus*) se encuentran en grave peligro de extinción en todo su rango de distribución (apéndice I y II de CITES). Este grupo de mamíferos es uno de los mejores indicadores de la calidad de los bosques por sus requerimientos de hábitat. Estas especies de primates se encuentran con veda indefinida en todo el país.



En el AP Natural Laguna de Apoyo, éstas especies se encuentran con poca abundancia, siendo la más común la especie de mono congo (*Alouatta palliata*), comprobando la presencia de al menos 3 tropas con un promedio de 12 individuos, igualmente se constató la presencia de al menos una tropa de monos cara blanca (*Cebus capucinus*) con una abundancia de 4 individuos. Se confirmó en este estudio la presencia de una cría, manifestando la posibilidad de sostenerse su población. Más tarde se encontró una tropa con siete individuos del mono cara blanca en el bajadero de Catarina.

Orden Rodentia (Roedores). Roedores mayores: se registró la presencia de 3 especies, las cuales se encuentran con cierto grado de vulnerabilidad (apéndice III de CITES), estas son: guatuza (*Dasyprocta punctata*), guardatinaja (*Agouti paca*) y el puercoespín (*Coendou mexicanus*). La guatuza y la guardatinaja presentan vedas parciales.

Roedores menores: Se capturó a cuatro individuos de tres especies diferentes, de las cuales una de ellas es introducida (Ratón común: *Mus musculus*) y en un transepto acumulado de 2 km obtuvimos una densidad relativa de 1.25 ardillas centroamericanas (*Sciurus variegatoides*) por cada 500 mt, lo cual nos parece una buena densidad para el ámbito. Esta especie presenta valor comercial.

Orden Lagomorpha (Conejos). Se confirmó la presencia de una especie: el conejo americano (*Sylvilagus floridanus*) el cual presenta veda parcial.

Orden Carnívora. Se verificó la presencia de 7 especies carnívoras, de las cuales cuatro se encuentran en estado vulnerable: el leoncillo (*Herpailurus yaguarondi*) el cual posiblemente se encuentre en grave peligro de extinción debido a la poca cobertura arbórea necesaria para su supervivencia, el pizote (*Nasua narica*), el Glotón Mayor (*Gallictis vittata*) y el Kinkayú (*Potos flavus*) se encuentran en Apéndices de CITES; y poseen vedas. También la especie de zorro estoche (*Urocyon cinereoargenteus*) posee valor comercial y requiere permiso de exportación. Se prevé que la fauna carnívora está pobremente representada dentro del ámbito, debido principalmente a la falta de los grandes depredadores, por tanto muchas poblaciones de mamíferos de mediano porte podrían convertirse en plaga, tales como didelphides y roedores mayores. Es de vital importancia la protección de los pocos depredadores que permanecen, tales como el leoncillo y el coyote; así como el resto de las especies carnívoras, las cuales aparentemente presentan poblaciones bajas dentro del AP.

Orden Artiodactyla. Se constató la presencia de una especie de este orden, la cual se encuentra con veda parcial, como es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Es reportado por personas locales *Mazama americana*, pero ninguna documentación se encontró para confirmar su presencia.

Fauna- Herpetofauna

Sólo existe un tipo de bosque en el AP con variaciones muy livianas y el agua de la laguna no es hábitat principal de ningún miembro de este grupo. De las 36



especies nativas confirmadas , cinco de ellas se encuentran bajo alguna veda legal contra su captura, dos están en el Apéndice II de CITES, y veinte especies se encuentran con rangos naturales limitados para considerarse como especies endémicas a la región. Hay una especie de reptil introducida en esta reserva (**Cuadro 7**).

Se estima un total de 30 especies de herpetofauna que probablemente se encuentran en el AP, pero hasta el momento no se ha documentado. Esto se debe a la cantidad limitada de estudios ejecutados en el AP hasta la fecha. Se piensa que los incendios, la caza indiscriminada de garrobos, y la costumbre de matar a las serpientes, se combinan para deprimir las poblaciones de algunos reptiles en el AP.

Se establecieron tres categorías para determinar estas especies: 1) Confirmadas: determinadas por contacto visual, no cabe duda de su identidad. Se constaron estas especies en tres momentos distintos, dos de ellos corresponden a la fase de campo, como parte de cursos de biodiversidad impartidos por la UCA y realizados parcialmente en este ambiente. Otro momento fue la prospección preliminar de campo que se realizó posteriormente para realizar el presente informe; 2) Indicadas: en esta categoría fueron constatadas especies localizadas en el ámbito mediante las ilustraciones de los textos por informantes claves: Lorenzo López, residente y técnico de campo en vida silvestre; y Jeffrey McCrary, ambos colaboradores en Fundeci/Gaia que administra la Estación Biológica de la Laguna de Apoyo. Se indicaron aquí las especies en las que caben muy pocas dudas sobre su identidad; 3) Esperadas, se establecieron con base en la literatura, sobre la distribución geográfica y otras consideraciones de orden ecológico.

Al menos cinco especies que se encuentran presionadas con algún grado de amenaza, se localizan protegidas en Apoyo. Las otras especies indican su importancia de acuerdo a su historia natural. Su valor ecológico se pondera en los programas educativos correspondientes.

Así, la serpiente *Clelia clelia*, es corpulenta pero inofensiva, y se alimenta de otras serpientes, incluyendo víboras; al igual que el coral verdadero (*Micrurus nigrocinctus*) es venenosa, pero muy tímida y poco agresiva; en cambio se alimenta de otras serpientes, incluyendo otros corales. Por consiguiente ambos son controladores muy útiles. Las serpientes *Leptodeira annulata*, y *Tropidodipsas sartorii*, se alimentan de ranas y de babosas respectivamente. Esto disminuye la oportunidad de transmisión de enfermedades y parásitos incubados por estos vectores.

Entre los reptiles, pocos son folívoros como iguanas, y omnívoros como garrobos. La gran mayoría son insectívoros. Las serpientes sin embargo son carnívoras y se alimentan de anfibios, reptiles, pequeños mamíferos y aves. Su estrategia reproductiva es variada. Ocurre como el perrozompopo *Hemidactylus frenatus*, siendo invasor del sudeste asiático, ha logrado competir con éxito hasta desplazar de las viviendas humanas al perrozompopo nativo *Phyllodactylus tuberculatus*.



verificados por al menos dos observadores experimentados en cada uno de los registros.

Siete especies tienen clasificación media de importancia a la conservación y ameritan planes de manejo a nivel de especie en esta AP. Una especie tiene clasificación de prioridad alta en investigación y 27 en prioridad media. Seis especies son altamente sensibles a alteraciones de hábitat, y 60 son de sensibilidad media. Treinta y cinco especies de aves documentadas en el AP se encuentran en los apéndices de CITES, y todas requieren de una consideración en el manejo. Solamente dos especies se encuentran con sus poblaciones limitadas a tierras de Centroamérica. Aunque figuran las aves acuáticas entre la lista de especies (14), la mayoría (99 especies) se alimentan principalmente en la copa de los árboles. La comunidad de especies es característica del bosque trópico seco del Pacífico, y 39% de las aves que habitan este hábitat en Nicaragua están documentadas en el AP. El índice de dominancia de Simpson era 0.032, mientras el índice de equitatividad de Pielou era de 0.74 y el índice modificado de Hill era 0.67, presentando valores que sugieren que no hay dominancia de ningún grupo de aves en la comunidad.

La importancia de esta AP como hospedero de aves es muy significativa, especialmente considerando que a pesar de su relativamente pequeña extensión de territorio y uniformidad de hábitats terrestres, tiene alta riqueza de especies, presencia de varias aves de importancia para la conservación de su hábitat, comunidades con buenas cifras de equitatividad, y excelentes oportunidades para desarrollar turismo de aficionados de aves (aviturismo). Además de la protección de los hábitats de varias especies, se debe de contemplar la explotación del ámbito para aves llamativas que atraen al turismo como *Psaracolius montezuma*, *Pandion heliaetus*, *Chiroxiphia linearis*, *Ramphastos sulfuratus* y *Pteroglossus torquatus*.

Fauna- Peces

El aspecto biológico más estudiado de esta reserva es la vida de peces en la laguna de Apoyo. Hasta la fecha, hay veinticuatro artículos publicados o en proceso en la literatura científica nacional e internacional sobre los peces en la laguna (Barlow 1976; Barlow 2000; Barlow y Munsey 1976; Barluenga y Meyer 2004; Barluenga et al. 2006; Baylis 1976a; Baylis 1976b; Kirkpatrick 2000; Klingenberg et al. 2003; McCrary et al. 2001; McCrary y McKaye 2004; McCrary et al. 2005; McCrary et al. 2007; McCrary et al. 2008; McKaye et al. 2001; McKaye et al. 2002; Meyer 1989; Meyer 1990a; Meyer 1990b; Meyer 1993; Parsons et al. 2003; Stauffer et al. 2008; Tate et al. 2001; Villa 1982; Waid et al. 1999; Wilson et al. 2000), además de trabajos por publicar o que han quedado inéditos y no se han divulgado.

La laguna de Apoyo también es uno de los dos lugares elegidos para el programa de monitoreo de vida silvestre más extensivo e intensivo en Nicaragua. Tres sitios dentro de la laguna de Apoyo han recibido monitoreo mensual durante quince años. Este programa de monitoreo fue elaborado originalmente por el Dr. Kenneth



Las especies sujetas a Veda Parcial Nacional, están presionadas por captura para el comercio clandestino de mascotas. Por consiguiente requieren de protección en el país, o de monitoreo poblacional particular en las áreas protegidas. También las especies incluidas en el listado del Apéndice II de CITES, se encuentran bajo manejo en cautiverio para fines de exportación. El acopio de dichas poblaciones como pie de cría requiere de autorización específica de la oficina de CITES en Nicaragua y en ningún caso dicha colecta está permitida en las áreas protegidas. De manera que toda captura para este fin, debe considerarse punible.

Las poblaciones de la Rana de Tierra *Eleutherodactylus laevis*, se encuentran disminuidas a la mitad en las últimas tres generaciones, por cuya razón están bajo la lista roja de UICN (Kohler, 2001). De confirmarse su presencia en Apoyo, sería recomendable una investigación específica, que verifique esta tendencia y constatare la infestación fungosa a la cual se atribuye tal disminución. Es posible que requiera decisiones especiales de manejo, principalmente por el deterioro del hábitat, fuegos y otras fuentes de contaminación por sedimentos.

Fauna- Aves

En un estudio de aves realizado, se han documentado 202 especies (**Cuadro 8**), en 80 giras de observación en todas las partes de el AP. De estas especies 119 son residentes, cuatro tienen poblaciones residentes y otras migratorias, 37 son estrictamente migratorias del norte, dos son migratorias australes, 11 son transitorias y tres de ellas son especies introducidas que han establecido poblaciones residentes. La comunidad de aves se encuentra dominada principalmente por, en orden: *Psarocolius montezuma*, *Calocitta formosa*, *Thryothorus pleurostictus*, *Chaetura vauxi*, y *Brotogeris jugularis*. Las aves más frecuentemente observadas fueron: *Calocitta formosa*, *Campylorhynchus rufinucha*, *Thryothorus pleurostictus*, *Eumomota superciliosa*, *Cathartes aura*. Estas especies reflejan que el tipo de hábitat corresponde al trópico seco, con bosques con un grado de intervención notable.

Las aves de la laguna de Apoyo ocupan tres tipos de hábitats: el bosque trópico seco, con transición a húmedo; las zonas abiertas, con pastos, cultivos y residencias; y el agua de la laguna. A continuación se presentan los resultados de revisiones de las aves en cada sector del AP, pudiéndose apreciar la importancia de cada hábitat para estas especies.

Se realizaron 80 giras de observación de aves, principalmente en la mañana pero también en las tardes. El promedio de tiempo de observación fue 1.8 horas al día. Las aves fueron identificadas con las guías de campo de Howell y Webb (1995), Stiles y Skutch (1998) y en algunos casos, con Ridgely y Gwynne (1989). Se acepta una observación de una especie únicamente si es una especie esperada por el tipo de hábitat (Stotz et al. 1996) y está registrada en Nicaragua (Martínez Sánchez 2000), o en caso de que ambas condiciones no apliquen, deben haber al menos dos diferentes registros de la especie en el AP, en distintos momentos y



McKaye de la Universidad de Maryland en Estados Unidos, en cooperación con la Universidad Centroamericana, con el fin de determinar la temporalidad y otros factores ecológicos de la reproducción de los peces de la familia Cichlidae en la laguna de Apoyo y en la laguna de Xiloá. Este estudio sigue realizándose en la actualidad desde la Estación Biológica de Apoyo, patrocinado por FUNDECI/GAIA, y algunos datos de este monitoreo han sido publicados.

Además de ser el grupo taxonómico más estudiado, los peces constituyen el grupo de mayor importancia en cuanto a la conservación de especies y su hábitat. Aunque la laguna de Apoyo se considera empobrecida en cuanto a su número de especies, al menos cuatro de éstas, son endémicas a la laguna. Todas las especies endémicas son miembros del complejo de especies de la mojarra común (*Amphilophus* c.f. *citrinellus*). Por los aspectos morfométricos de estas especies se pueden parecer a peces en otros lugares, sin embargo la evidencia disponible hasta la fecha sugiere que todos los miembros de este complejo de especies en la laguna de Apoyo son producto de radiación dentro de la laguna, y por ende, son especies distintas (McKaye et al. 2002).

Seis de las siete especies nativas a la laguna de Apoyo son endémicas a nivel regional (**Cuadro 9**). Se encuentran cuatro especies de mojarra común con su rango natural limitado a la laguna de Apoyo y dos especies más (*Parachromis managuensis* y *Atherinella sardina*) tienen su rango natural limitado a Centroamérica.

Las distinciones entre las diferentes formas de la mojarra común han sido foco de debate desde hace muchos años. El ictiólogo nicaraguense Jaime Villa mencionó la controversia en su famoso libro sobre los peces de agua dulce en Nicaragua: "La Laguna de Apoyo, cuyas aguas son también actualmente algo salobres, tiene una ictiofauna también empobrecida. Una de las mojarras que se encuentran allí, sin embargo, es endémica de esa localidad, o sea que esa es la única parte del mundo donde se encuentra (existe una población experimental en la Universidad de California en Berkeley). La especie se ha denominado *Cichlasoma zaliosum* (Barlow y Munsey 1976). Si bien existen ciertas dudas de que sea en realidad una especie distinta y endémica (ver comentarios sobre esta especie en la familia Cichlidae) no es imposible que lo sea. Al menos, muestra diferencias al ser comparada con las especies más semejantes, *C. labiatum* y *C. citrinellum*" (Villa 1982: 28).

Un grupo importante de investigaciones sobre la situación evolutiva-sistemática de la mojarra común se ha realizado en el grupo de Meyer. Una hipótesis que él analizó es que la variación en la forma del aparato faríngeo encontrado entre los peces de un solo cuerpo de agua se puede invocar sólo por la dieta de los peces durante su desarrollo (Meyer 1989; 1990a; 1990b; 1993; Wilson et al. 2000). Otro énfasis de estudio de su equipo ha sido sobre la aplicación de agrupaciones de caracteres morfométricos en la determinación de variación entre el grupo (Parsons et al. 2003; Klingenberg et al. 2003). También el análisis de microsatélites para encontrar patrones poblacionales (Noack et al. 2000; Barluenga y Meyer 2004).



Atención internacional sobre la explosiva especiación que ha sucedido en este grupo ya existe (Kirkpatrick 2000), ya que se reconoce la implicación de la explosiva especiación que ha sucedido en la laguna de Apoyo. Se estima que sólo entre la mojarra común, hay hasta posiblemente tres docenas de especies dentro de Nicaragua, muchas de ellas encontradas en lagunas cratéricas (McKaye et al. 2002). Tres especies de este grupo han sido descritas recientemente (Stauffer et al. 2008).

Fauna- Moluscos Gasterópodos

Aparte de los peces, los moluscos representan el segundo grupo taxonómico más estudiado, con seis publicaciones terminadas o en proceso (López y Pérez 1993; Pérez y López 1993; Pérez y López 1997; Pérez y López 2002; McCrary et al. 2008; Jiménez et al. en preparación). Estudios de moluscos en la laguna de Apoyo iniciaron en los primeros años de los 90, cuando se reportó un total de 35 especies en 23 géneros y 15 familias, con cuatro especies endémicas a la zona (López y Pérez 1993; Pérez y López 1993). La distribución de *Bulimulus corneus* fue extendida a incluir Apoyo (Pérez y López 1997). La riqueza de especies del AP es mayor a la de la zona de la laguna de Xiloá y contiene cuatro especies endémicas (McCrary y Gillespie en proceso). Se han documentado 38 especies de las cuales varias tienen rangos muy limitados y algunas son especies nuevas a la ciencia (**Cuadro 10**).

Una especie, *Pachychilus largillierti*, es apreciada por pobladores como alimento, en sopas (McCrary et al. 2004a). Su hábitat es limitado a las quebradas (Pérez y López 2002), principalmente a la quebrada más importante que se encuentra en Diriá.

Las demás especies son esencialmente terrestres, menos *Pyrgophorus coronatus*, que tiene una pequeña concha y se encuentra en abundancia en las aguas someras, en la orilla de la laguna. El hábitat primordial de esta especie es una macroalga, *Chara* sp. (**Figura 2**), que desapareció de la laguna de Apoyo durante varios años, después de la introducción de la tilapia del Nilo vía escapes de una jaula de acuicultura (McCrary et al. 1999). La dramática reducción de hábitat de este molusco posiblemente se relaciona con otros cambios en la comunidad acuática en la laguna. De hecho, la desaparición de la vegetación subacuática, la reducción de hábitat del citado molusco, el sostenido brote de ceguera entre los peces y la introducción de tilapia en la laguna parecen estar directamente relacionados.

Fauna- Mariposas

Ciento quince especies de mariposas (Lepidoptera) se han documentado como presentes en el AP (**Cuadro 11**) (Van den Berghe et al. 1995 y EER), que constituye 8% de las 1328 especies documentadas en todo Nicaragua (Maes 1999:1200-1477). Entre las especies registradas en este artículo hay tres nuevos registros de especies para el país.



No hay registros de mariposas en el AP cuyo rango sea reducido a los límites de Nicaragua, pero hay un alto grado de endemismo entre las mariposas registradas, a nivel regional; 37 tienen rangos reducidos a Mesoamérica o una área aun más restringida.

Este alto grado de endemismo demuestra la importancia del tipo de bosque que se encuentra en la laguna de Apoyo. Las extensiones del bosque trópico seco, con el hábitat que aporta a un grupo específico de flora y fauna, son limitadas y muy amenazadas (véase sección Ecosistema Terrestre).

Producción primaria en Laguna de Apoyo

Los datos sobre fitoplancton y zooplancton en la laguna de Apoyo se encuentran en **Cuadros 16 hasta 18 y Anexo D**. La laguna fue estudiada en los años 90, antes del "boom" de usos de la zona en construcciones de casas, lanchas de motores grandes y de la última introducción de tilapias tan dañina para la laguna. En el presente, se están tomando muestras de zooplancton, fitoplancton y zoobentos para comparar los resultados con los estudios anteriormente realizados.

La producción primaria en la laguna de Apoyo es relativamente baja (**Cuadro 12**), además que la mayor parte de esta producción es utilizada en la respiración, dejando una producción neta de 14.7 % de la producción bruta. La zona de producción en la laguna de Apoyo es hasta de 17.5 metros de profundidad, con la máxima productividad en 2.5 metros de profundidad. La profundidad Secchi de 6.8 m corresponde a esta zona productiva (Saavedra 1993). El movimiento de agua por vientos, produce altas concentraciones de oxígeno disuelto (6.8-7.7 mg/l) por toda la columna de agua hasta 120 m de profundidad en un dato registrado el 5 de noviembre del año 1993 (Chow 1995). Un factor importante en el mantenimiento de aguas claras y oligotróficas es la extrema profundidad de casi toda la laguna, que extiende a más de 200 metros en muchas partes (Waid et al. 1999).

La concentración de fitoplancton (medida por peso húmedo) y la concentración de clorofilo son más altos en la laguna de Xiloá (1.178 mg/l, 3.77 µg/l) que en la laguna de Apoyo (0.309 mg/l, 2.58 µg/l). Las comunidades son distintas, además, la laguna de Xiloá es dominada por *Cyclotella* sp. (Bacillariophyceae) y la laguna de Apoyo por *Lyngbya limneticus* (Cyanophyta) (Chow 1995).

Han sido registrados 11 taxa de fitoplancton en la laguna de Apoyo (**Cuadro 16**), con el grupo más representativo en número de especies Chlorophyta, sin embargo, la mayoría de la biomasa en la laguna de fitoplancton es en *Lyngbya*, una especie de Cyanophyta. La dominancia de un poco más de 50% de biomasa en una sola especie (*Lyngbya*) sugiere que la condición de agua no es idónea, lo que se refleja en el análisis físico-químico general (**Cuadros 13 y 15**), ya que el agua tiene condiciones relativamente estresantes por su naturaleza (Chow 1995).



Entre los productores primarios se encuentra la macroalga *Chara*, que forma lechos sobre el sustrato desde pocos metros, hasta unos 20 metros de profundidad. Este organismo era abundante en la laguna de Apoyo en el pasado, formando bandas discontinuas en las profundidades indicadas, pero tras la introducción de tilapia que sufrió la laguna en el año 1996, *Oreochromis niloticus*, la *Chara* desapareció (McCrary et al. 2001; McCrary et al. 2007). La eliminación de *Chara* por la tilapia ha significado un grande cambio en la red trófica dentro de la laguna, ya que es el hábitat preferido del único molusco de la laguna de Apoyo, *Pyrgophorus coronatus* (McCrary et al. 2008) Durante el 2006, se han detectado algunos lugares de crecimiento de *Chara* en actividades de monitoreo rutinario de la laguna.

Zooplankton

En un estudio comparativo de cuatro lagunas en Nicaragua, la laguna de Apoyo tuvo la mayor riqueza de especies de zooplankton, incluyendo dos especies de copépodos, tres especies de cladóceros y ocho de rotíferos (**Cuadro 17**). La densidad poblacional de zooplankton en la laguna de Apoyo era de 40 individuos por metro cúbico (**Cuadro 18**) (Moreno 1993).

La actividad humana repercute en la laguna de Apoyo, manifestado por el continuado descenso en el nivel de agua en los últimos años (**Figura 3**). Además, la desaparición de la macroalga *Chara* de la laguna, un importante hospedero de vida acuática, supone numerosos impactos que no se han podido evaluar hasta la fecha.

A.3.3.4. RECURSOS CULTURALES

El AP colinda con los lugares más reconocidos en Nicaragua por su folklore: Masaya y los Pueblos Blancos. Los aspectos más relevantes se mencionan a continuación:

Artesanía: En Masaya, incluyendo la zona del entorno del Valle de la Laguna en la zona de amortiguamiento (**Mapa D**), se elaboran productos de artesanía con madera utilizando las especies de madera fina más cotizadas en Centroamérica (Santana 2001). Los productos se elaboran en talleres de tipo empresa familiar o microempresa. La materia prima de madera proviene principalmente de lugares lejanos, pero algunas materias primas como el laurel (*Cordia alliodora*) derivan de esta zona, incluso desde dentro del AP (McCrary et al. 2004a, 2004b). La mayor parte de la preparación del producto se realiza en torno. Más del 80% de este tipo de producción se envía a otros países para su venta comercial.

Se elaboran también una variedad de productos útiles de fibra como petates, canastas, alfombras, y tapices en esta zona (Santana 2001; Shillington 2001). La mayoría de su materia prima se origina en bosques del SE de Nicaragua, muchos materiales proceden del AP para algunos de los productos elaborados (McCrary et al. 2004a).



Un producto no-maderable del bosque de gran importancia comercial es la escoba tradicional, cuyo palo es elaborado de tres especies (McCrary et al. 2004a; Rodríguez 2002). Los palos de escoba se extraen en forma sostenible de las laderas de RNLA todo el año, dando empleo a más de mil trabajadores (McCrary et al. 2004b).

El barro es utilizado también para producir artesanía en San Juan de Oriente, en talleres de tipo microempresa o familiar. La cultura de este pueblo gira alrededor del barro, donde se encuentran más de cien hornos y productos de diferente calidad, desde muy barato hasta productos muy cotizados en mercados extranjeros.

Cultura indígena: las costumbres y tradiciones de los pueblos indígenas siguen vigentes en la cultura popular y el qué hacer de la población dentro del AP. Abundan evidencias de los antepasados: las tradiciones artesanales, el folklore y la brujería cuentan entre los ejemplos de la influencia indígena en la cultura y aparecen documentadas en la conocida novela, "Sofía de los Presagios", de Gioconda Belli. Hay comunidades indígenas dentro de la zona de amortiguamiento, en la parte de Monimbó (Masaya), en San Juan de Oriente y en Diriá. Las tradiciones artesanales (madera tallada y de torno, fibra y cerámica) se aprecian en general en todo el territorio, procedentes de actividades históricas en la zona, también muchas de las construcciones de viviendas se han seguido realizando con adobe (material local) como lo hacían en tiempos pasados.

Arqueología: existe un lugar arqueológico de importancia dentro del AP, en el terreno de la Cooperativa Agrícola Ebert Silva, del cual se exhiben algunas piezas precolombinas en la alcaldía de Catarina. Se han hallado varios petroglifos en una propiedad del costado norte y podrían existir otros lugares de interés arqueológico no identificados en los alrededores de la laguna.

Folklore: las tradiciones folklóricas de danza (baile de las inditas, las negras y los diablillos), las leyendas, supersticiones y brujería y el uso de la medicina natural y "remedios caseros o familiares", persisten a través del paso del tiempo dentro del ámbito más que en ningún otro lugar de Nicaragua. Se pueden observar los bailes típicos en las celebraciones de las festividades locales de los municipios.

Infraestructura histórica de importancia: las atracciones históricas de los Pueblos Blancos se centran en la belleza de sus sencillas iglesias de la época colonial y sus parques. En la comarca Valle la Laguna se ubica el Museo en homenaje a Humberto Ortega. En las afueras de Catarina sucedió una importante batalla contra las tropas norteamericanas, en la cual murió el General Benjamín Zeledón. Los municipios de Catarina, Masaya, y Granada gozan de monumentos históricos, especialmente vinculados alrededor de actos bélicos.



A.4. Análisis Integrador de el AP y su Entorno

A.4.1. Los Valores más Relevantes del Área

Apoyo presenta un aspecto paisajístico distinto a los otros volcanes de su entorno, Mombacho y Masaya, debido a una gran explosión que dejó una caldera de 6 km de diámetro y por la falta de salida de lava del cráter. El paisaje ofrecido por el cráter; de laderas boscosas en fondo azul y aguas profundas y claras, supone un potencial enorme de turismo. Este potencial debe incentivarse siempre que se explote adecuadamente, con actividades que no dañen paisaje, flora y fauna, sin perjudicar ninguno de los beneficios ambientales del AP y sin aumentar posibles riesgos por desastres naturales.

Además de ser un volcán destacado por su atractivo turístico, las laderas internas del cráter albergan un ecosistema terrestre de importancia. El ecosistema terrestre de bosque trópico seco, está severamente afectado por el uso del ser humano en todo el país, y cuenta con muy pocos programas de protección en Nicaragua y en el resto de Centroamérica. El aspecto volcánico de Apoyo ha sido objeto de varios estudios (Hradecký et al. 1998; Sussman 1982, 1985). El AP es un importante hospedero de flora y fauna de importancia para protección es notable (**Cuadros 1 y 2**). El área natural sirve como fuente de combustible, materiales de construcción, otros productos vegetales, y animales, y la extracción de productos forestales han sido objetos de estudios (McCrary et al. 2004a). Por ejemplo, hoy en día se encuentra el mono congo en casi todo el sector del bosque. Donde el bosque alcanza un buen nivel de desarrollo y capa boscosa, en el sur y el oeste, se hallan varios animales de importancia para su conservación, como el mono carablanca, el leoncillo y una diversidad grande de aves.

El ecosistema acuático lacustre, oligotrófico y ligeramente salino, es especial por la transparencia de sus aguas. No hay otro cuerpo de agua dulce en la región con aguas tan claras. La laguna de Apoyo es el único hábitat de varias especies de peces, cuatro de las cuales ya están registradas en la literatura científica (Barlow y Munsey 1976; Stauffer et al. 2008). La protección de estas y otras especies no descubiertas debe de regir en la explotación turística y el desarrollo socio-económico.

Tradiciones folclóricas y artesanales abundan en el AP. Cada pueblo tiene festividades patronales particulares, y la artesanía de madera, de fibra y de barro es cotizada para la exportación a otros países (**Mapa C**).

Todos estos valores pueden servir como motores para incentivar un turismo amigable con el medio ambiente, para crear empleo en el ámbito y para generar ingresos que permitan manejar el AP en forma sostenida.

El fácil acceso a la laguna desde varias ciudades importantes en Nicaragua y su flora y fauna silvestre, convierten la Laguna de Apoyo en un excelente lugar para la investigación científica y la educación ambiental.



La contribución del AP al turismo nacional es especialmente apreciada desde los diferentes miradores ubicados sobre el borde del cráter. Las vistas del cráter desde distintos puntos se han mostrado en diferentes murales y retratos del ámbito, resaltando el impacto de su paisaje y de la cultura popular del lugar. El mirador de Catarina ya funciona como un eje importante al turismo paisajístico en Nicaragua.

Aunque el agua de la laguna no es considerable apta para consumo humano debido a las altas concentraciones de sales volcánicas (**Cuadros 14 y 15 y CIRA-2005**), ha sido tomada por los pobladores y sigue siendo usada para lavar ropa y bañarse. El manto freático de esta zona es de gran importancia para la vida de miles de personas (**MAPA N**). Históricamente, fuentes de agua en las laderas interiores del cráter servían para abastecer a las comunidades alrededor, sin embargo, la gran mayoría de estas pilas hoy en día se encuentran secas o en mal estado por.

A.4.2. Los Problemas de Conservación y Manejo del Hábitat, Especies y Recursos (Áreas Críticas)

La Laguna de Apoyo se registra entre las áreas protegidas del SINAP de mayor presión sobre sus recursos naturales por diversos e intensos usos. Alrededor de RNLA se concentra gran población con tradiciones de relación íntima con el espejo de agua, las fuentes, el bosque, las tierras y otros aspectos del AP. Además, el mejorado acceso vehicular de los últimos años ha provocado mayor números de visitantes nacionales y un gran aumento de construcciones de viviendas, albergues y restaurantes. Muchas actividades asociadas con RNLA son muy beneficiosas para los participantes y la comunidad en general, sin embargo algunas pueden causar daños si exceden los límites que otorga el AP; otras, por su naturaleza son dañinas e ilegítimas en cualquier medida.

El uso del AP ha sido objeto de varios estudios durante los últimos años, en particular el manejo por fines turísticos (Barany et al. 2002), como fuente de materia prima y la economía familiar (McCrary et al. 2004a; McCrary et al. 2004b; Rodríguez 2002; Shillington et al. 2005) y los impactos causados por la acuicultura en la laguna (McCrary et al. 2001; McCrary y McKaye 2004). Es importante mencionar que la zona es cuna de artesanía de barro, madera y de fibra, para adornos, recuerdos para turistas y productos útiles. En muchos casos, la extracción de productos de la zona es histórica siempre y cuando sea mantenida dentro de unos límites, puede ser sostenible. Por otra parte, la extracción de piedra laja y pómez es dañina al medio ambiente en cualquier medida por eliminar las bases de los suelos en zonas abruptas.

A.4.2.1. El agua como hábitat de fauna y fuente de vida de múltiples usos
La laguna de Apoyo goza de poblaciones únicas de cuatro especies de peces. Es decir, hay cuatro especies de peces que se pueden observar en la laguna de Apoyo y no se encuentra hábitat natural para ellas en ningún otro lugar en el



mundo. La protección de estas especies en su hábitat natural debe ser una de las principales prioridades en las acciones de manejo.

El valor de la flora y fauna nativa, ya sea terrestre o acuática, destaca por altos grados de endemismo, riqueza de especies y presencia de especies de importancia para la conservación. Hay muy pocos sitios en la región pacífico de Nicaragua donde se estiman cifras tan altas de vida silvestre de buena calidad. La protección del bosque y cuerpo de agua como hábitats naturales a estas especies se justifica por el valor biológico del agua como hábitat único.

A continuación se describen las especies acuáticas de alta importancia para su conservación con información sobre su hábitat.

Amphilophus zaliosus (Barlow y Munsey 1976): es la mojarra flecha, una especie distinta a las mojarra del lago de Nicaragua y otros cuerpos de agua. Esta especie, como adulto, caza activamente, especialmente a *Atherinella sardina*, que se agrupa en cardúmenes de miles de individuos. Es de cuerpo relativamente alargado, de color de fondo gris o gris verdusco, con un mancha central negra sobre la línea lateral y una mancha caudal, típicas de las mojarra. Cuando está en cortejo, su color es negro con bandas verticales oscuras. Se anida en hoyos en el sustrato, en zonas rocosas con profundidades de entre 6 metros y 25 metros.

Amphilophus flaveolus o la mojarra costera, ha sido descubierta recientemente, con las dos especies mencionadas abajo (Stauffer et al. 2008). Esta especie habita áreas someras (a uno o dos metros de profundidad) cerca de rocas para anidar, entre las cuales se refugian. Es de muy reducida población en la laguna de Apoyo, considerándose endémica a la misma. Es posible que este taxon utilizara lechos de macroalgas *Chara* para formar sus nidos.

Amphilophus chanco: es corpulenta y se mantiene típicamente en aguas más profundas, hasta más de 40 m. También anida en las profundidades, pocas veces a menos de 14 m de profundidad. Es una forma que presenta posibilidades de explotación económica en la acuicultura por el gran tamaño que alcanza (hasta más de 1.5 kg). Las barras verticales se presentan sobre un fondo claro hasta amarillo brillante continuo en los individuos en cortejo. No se ha registrado ninguna forma parecida en el complejo de especies, por lo cual se considera también endémica a la laguna de Apoyo.

Amphilophus astorquii, también conocida como "short" o la mojarra pequeña, es la forma más común de este complejo de especies en la laguna de Apoyo; también es considerada endémica a la laguna de Apoyo. Se reproducen con menos de 100g de peso. El individuo es verdusco, pero en cortejo, las manchas negras se extienden hasta formar un fondo negro sobre el cual hay barras verticales de color amarillento. Se anidan en lechos de cientos de parejas simultáneamente, mezcladas con las otras especies de mojarra, en tumbas de piedras desde dos metros de profundidad hasta 20 metros.



El elemento más importante para asegurar la vida de poblaciones de las especies mencionadas arriba es proteger la calidad del agua que es su hábitat. La contaminación de este acuífero, por arrastre de grandes cantidades de sedimentos provocados por el despale o por la filtración de aguas servidas hacia la laguna desde las residencias cerca de su costa pueden causar desastres, como el caso ya mencionado de la laguna de Masaya. No existe servicio de agua potable dentro del AP excepto en Hotel Norome, donde se gastan grandes cantidades.

Durante los últimos veinte años, la reducción de volumen de agua en la laguna, ha correspondido con un aumento de salinidad y la reducción de claridad de la misma (CIRA-UNAN, 2005). Los usos de suelo alrededor de la laguna impactan a la laguna como hábitat de peces y otra vida acuática.

4.2.2. BOSQUES NATURALES CON VIDA SILVESTRE DE IMPORTANCIA

El ecosistema terrestre también alberga varias especies de flora y fauna importantes para proteger y explotar en turismo de naturaleza sin impactar sus poblaciones. A pesar del alto grado del uso humano en la mayor parte de sus laderas interiores, alberga un buen número de especies de flora y fauna (**Cuadros 3 a 11**) y muchas de ellas de importancia para su conservación. Igual como en el caso de los peces antes mencionados, el bosque que es hábitat para estas especies se encuentra intervenido y en mal estado en muchas partes (se podría mencionar dónde la situación es más extrema). La presencia de especies como el pizote, el leoncillo, el mono cariblanco y el mono aullador, que promueven turismo e indican la calidad de bosque, pueden extinguirse si no se actúa decisiva y acertadamente. La razón principal por la alta calidad de listados de flora y fauna es su alto grado de cobertura boscosa, como se refleja en **Mapa O**.

Se sugiere utilizar tres especies terrestres como indicadores de calidad de bosque: el mono aullador, el mono carablanca y la Oropéndola de Montezuma. Los hábitats de los monos se encuentran en **Mapa P**. Se propone además hacer esfuerzos especiales en proteger las colonias de Oropéndola para que se mantengan como incentivo para el turismo y señal de calidad de naturaleza.

4.2.3. SITIOS ARQUEOLÓGICOS

El sitio de reliquias arqueológicas de origen precolombino, en la propiedad de la Cooperativa Ebert Silva, en la comarca de El Plan de la Laguna, fue saqueado durante los años 70. También se conocen petroglifos dentro de propiedades privadas y en el costado Norte de la laguna. Es necesario algún tipo de intervención para asegurar su protección (**Mapa Q**).

Se supone que hay más lugares hasta la fecha desconocidos de depósitos de restos arqueológicos en el AP y su alrededor.

4.2.4. AMENAZA Y SUSCEPTIBILIDAD POR PROCESOS DE INESTABILIDAD DE LADERAS EN LA CALDERA DE APOYO.



El estudio de amenaza y susceptibilidad por inestabilidad de laderas se elaboró en el año 2004 por la Alcaldía de Catarina, Geólogos del Mundo e INETER y por el Programa por el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (AMICTLAN *et al*, 2008b), con esto se han completado los mapas de amenazas y susceptibilidad de laderas para la caldera de Apoyo y la zona propuesta en el presente documento como zona de amortiguamiento de la Laguna de Apoyo.

El mapa de amenazas sólo indica el grado de amenaza para las áreas inventariadas, pero no brinda información sobre otras zonas donde existe susceptibilidad a producirse una inestabilidad del terreno, que es el insumo que se necesita para la Planificación territorial. Por ello se procedió a realizar un análisis de las características del terreno en las zonas afectadas haciendo una relación con las zonas con características similares.

Así, aplicando la metodología de círculos concéntricos de susceptibilidad Vignola (2002), que fue validado en el estudio del municipio de Catarina (2004), se obtuvo un mapa de susceptibilidad a inestabilidades de laderas. Este mapa se obtuvo asignando distintos "pesos" o grados de susceptibilidad a cada característica del terreno o factor condicionante, seleccionando los factores de litología, pendientes, geomorfología, uso del suelo y procesos activos. Entre los factores desencadenantes para que se produzcan procesos de inestabilidad de laderas en la caldera de Apoyo se identificaron, la sismicidad, precipitaciones, la actividad de minería no metálica y el uso indebido del suelo como construcciones en el borde de la ladera, tala de árboles y cultivos en zonas con pendientes mayores de 15%.

Com resultado se obtuvo, que las zonas de susceptibilidad alta se encuentran en la parte más abruptas de la caldera, la de susceptibilidad media en las laderas medias y bajas de la caldera, en las laderas del relieve relicto volcánico de Diriomo y en las laderas de las quebradas y la zona de susceptibilidad baja, principalmente en la zona externa a la caldera. Las zonas de susceptibilidad baja, encontradas en la caldera de apoyo son potencialmente afectadas por las inestabilidades generadas en las partes altas de la caldera. (**Mapa W**):

Se han encontrado zonas activas donde se generan procesos de inestabilidad de laderas, condicionadas por las pendientes fuertes y por rocas expuestas. Estos lugares son más propensos especialmente cuando hay construcciones y otros usos inadecuados.

Entre los principales fenómenos geodinámicos cartografiados, se mencionan:

- Derrumbes en los bordes interno y externo de la Laguna.
- Hundimiento a lo interno de la Laguna en la parte NO.
- Deslizamientos en las zonas alteradas, flujos de detritos y lodo.
- Desprendimientos de bloques rocosos en la parte NO de la Laguna y sobre el camino que baja a la Laguna.



- Agrietamiento y fisuramiento pronunciado de variada magnitud observada en toda la parte NO-SE de las laderas de la laguna.

A.4.3. Los Recursos Naturales del Area

A.4.3.1. BIODIVERSIDAD

La diversidad de especies y los números de especies de importancia por lista roja, Apéndices CITES y por endemismo manifiestan que el AP presenta varios aspectos importantes de conservación, lo cual puede observarse en el **Cuadro 1**.

A continuación se presentan informes detallados sobre la flora y fauna localizada, y su valor como especie con necesidad de intervención para su protección.

También se muestran las especies introducidas en el ámbito de RNLA. En algunas de ellas será necesario realizar labores de control en el desarrollo de poblaciones para prevenir o frenar deterioros de los hábitats naturales en el AP. Las especies de importancia para la conservación se resumen en el **Cuadro 2**.

Flora

Pachira quinata: Es el pochote, de fama por la calidad de su madera, recta liviana y fácil de manejar en ebanistería. Se encuentra en todo el Pacífico pero la presión sobre los árboles es fuerte. Ha sido sujeto de veda total de tala en años recientes. Aún en el presente, hay árboles de pochote dentro de fincas a lo largo del Pacífico del país. Es común en el AP pero bajo fuerte presión de madereros ilegales (McCrary et al. 2004a). Aparece como VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN.

Dalbergia retusa: Conocida como ñambar o cocobolo, es la madera más fina de los árboles de potencial comercial en Nicaragua. El variado y rico color y variado y la fina textura de su madera ha sometido la especie a fuerte presión. Es usado en artesanías de torno. Las principales reservas de esta especie en Centroamérica son limitadas a Nicaragua. Muchos artesanos en la región elaboran artesanía para exportación a países vecinos (Santana 2001). Esta especie no se regenera fácilmente, por lo cual hay muy poca representación de la especie en el Pacífico, excepto en bosques naturales muy maduros. Se encuentra en el AP pero es escaso, seguramente debido al gran valor de su madera. Aparece como VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN.

Swietenia humilis: El caoba del Pacífico es de superior calidad de madera que su congénere del Atlántico, pero muy escaso hoy en día, por su lento crecimiento y difícil regeneración. Está presente en el AP pero bajo presión de madereros ilegales (McCrary et al. 2004a). Aparece como VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN, y se encuentra en el Apéndice II de CITES.

Aegiphila panamensis: Esta especie se presenta como un arbusto con flores de aspecto favorable, por lo cual se utiliza como ornamental.



característica de bosque trópico húmedo, es localmente raro. Recibe la designación de VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN.

Lonchocarpus miniflorus: El chaperno negro es de rango limitado desde México hasta Costa Rica. Es una especie característica de bosques de trópico húmedo. Es común en el AP, donde fácilmente se regenera a pesar de fuerte presión sobre la especie para uso como leña (McCrary et al. 2004a). Se presenta en la Lista Roja de IUCN como especie en Peligro de Extinción.

Lonchocarpus phlebophyllus: El chaperno tiene mayor rango que el chaperno negro, sin embargo, por encontrarse en poblaciones bajas, se presenta en la Lista Roja de la IUCN como especie en Peligro de Extinción. Su presencia en el AP es de muy baja abundancia.

Eugenia salamensis: El guacuco es una especie endémica a la región, con el rango desde Nicaragua hasta Panamá. Es una especie representativa de bosque trópico húmedo, y su presencia en el AP demuestra el carácter de transición a húmedo del bosque. Es usada para leña. Recibe la categoría de Peligro de Extinción en la Lista Roja de IUCN.

Couroupita nicaragensis: El conocido zapote de mico se encuentra en todo el país, pero es especie indicadora de zonas periódicamente inundadas o húmedas, como riberas de ríos (Salas 1993). Se ha sembrado en algunos lugares cerca de el AP y se considera poco común dentro de el AP. Por su rango limitado y hábitat reducido, se encuentra de Rango Limitado en la Lista Roja de IUCN.

Cedrela odorata: El cedro real es común en el AP, igual como en mucho de la región del Pacífico de Nicaragua, sin embargo se encuentra en estado VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN. Es bajo fuerte presión por su fina madera, pero sus poblaciones se regeneran fácilmente con su reproducción.

Orchidiaceae: Se han registrado 25 especies de orquídeas en el AP, todas las cuales se ubican en el Apéndice II de CITES. Las orquídeas se encuentran bajo fuerte amenaza en el AP por su venta al público, especialmente en los viveros de Catarina.

Mamíferos:

Caluromys derbianus: La Zarigüeya Rosada es común y se encuentra con frecuencia en su Zona de amortiguamiento en áreas bien arboladas. Es principalmente arbórea. Se halla como VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN.

Tamandua mexicana: El Oso Hormiguero es poco común, probablemente debido a la presión de cazadores ilegales. Se encuentra en el Apéndice III de CITES.

Allouata palliata: El Mono Congo es común en varios sectores, y se ha notado una reciente expansión de su rango dentro de del AP. Hace veinte años



su rango extendía dentro de la mayoría del cráter hasta fuera del cráter en muchas partes, pero hoy en día, hay relativamente pocos puntos donde los monos se localicen fuera del cráter. Es capaz de habitar casi cualquier zona arbolada porque se alimenta de un rango grande de hojas. Están amenazados por personas que les tiran piedras e intentan capturarlos. Esta especie se encuentra en el Apéndice I de CITES y en Veda Indefinida.

Cebus capucinus: Hay al menos tres poblaciones del Mono Cariblanco que se encuentran mutuamente aisladas debido al despale. Cerca del bajadero del mirador de Catarina se detectó una tribu con una cría en octubre del 2005. Sin embargo, la especie es poco común y podría desaparecer. Podría influir en la calidad de hábitat para esta especie su dieta, la que requiere de frutas. Se encuentra en el Apéndice II de CITES y bajo Veda Indefinida.

Dasyprocta punctata: La guatusa es común. Es estrictamente terrestre. Se encuentra en la Lista III y bajo Veda Parcial.

Agouti paca: El guardatinaja es escaso, sin embargo, un individuo fue avistado en mayo de 2006 en la entrada principal. Se encuentra en el Apéndice III de CITES y bajo Veda Parcial.

Nasua narica: El pizote raramente se halla en el AP, probablemente por la presión de cazadores ilegales. Se encontró un cráneo en 2006 en la EER. Se encuentra en el Apéndice III de CITES, y bajo Veda Parcial.

Potos flavus: El mico de noche es común y se ubica en los árboles, y también en la zona de amortiguamiento. Se encuentra en el Apéndice III de CITES y bajo Veda Indefinida.

Gallictis vittata: El Glotón Mayor es muy poco visto por profesionales en biología y conservación. Es terrestre y nocturno. Se encuentra en el Apéndice III de CITES y bajo Veda Indefinida.

Herpailurus jaguarundi: El Leoncillo no es común y sólo se consigue observar regularmente en la noche, en claros, dentro del bosque. Se encuentra en el Apéndice I de CITES, bajo Veda Indefinida.

Odocoileus virginianus: El venado cola blanca, poco común a común se considera una plaga por los agricultores porque daña las cosechas. Se presenta en Veda Parcial y se halla en el Apéndice III de CITES.

Aves

Falco peregrinus: El Halcón Peregrino es poco común durante su período invernal (de septiembre a abril). La población de esta especie sufrió una gran disminución poblacional en el siglo XX y se implementaron programas de rescate



de especie en EEUU. Aparece en el Apéndice I de CITES y bajo Veda Permanente.

Contopus cooperi: El Pibí Colicorto es común en su momento de paso desde el norte al sur, en octubre. Se encuentra como VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN.

Passerini ciris: El Azulito Multicolor es común durante su época de migración (de septiembre a mayo) cerca de los zacates, en pastos y claros.. Se encuentra como VULNERABLE en la Lista Roja de IUCN.

Una ave se presenta en Apéndice I, y hay un total de 44 especies de aves que se encuentran en los Apéndices II o III de CITES AP. Además, hay 52 especies de aves que son migratorias neártica-neotrópicas. Todas estas especies requieren conservación de hábitat y monitoreo de sus poblaciones.

Reptiles y Anfíbios

Agalychnis callidryas: La rana de ojos rojos es poco común, únicamente se halla donde hay quebradas en el AP. Es una especie endémica a Centroamérica. Hay exportaciones de esta especie para el comercio de mascotas.

Iguana iguana: Esta especie es principalmente de bosque Trópico Húmedo, es algo común. Hay gran presión sobre sus poblaciones por cazadores. Muchas veces esta especie se caza con fuego durante el verano, provocando grandes incendios. Aparece en el Apéndice II de CITES y bajo Veda Parcial.

Boa constrictor: Esta especie es común. Hay mucha presión sobre esta especie especialmente por la costumbre del campesino de matar a cualquier culebra que encuentra. Hay creencias de que es venenosa entre los pobladores. Aparece en el Apéndice II de CITES y bajo Veda Parcial.

Peces

Hay al menos cuatro y probablemente seis o más especies de peces endémicas a la laguna de Apoyo. Cuatro especies han sido descrita oficialmente hasta la fecha: La mojarra flecha, *Amphilophus zaliosus* (Barlow & Munsey, 1976); La mojarra pequeña, *Amphilophus astorquii*; La mojarra costera, *Amphilophus flaveolus*; y la mojarra chancho, *Amphilophus chancho* (Stauffer et al. 2008). Estas especies necesitan de revisión oficial para su posible ubicación en la Lista Roja de la UICN.

Moluscos

Strobilops sp. nov. 1: se presenta en rango limitado a Centroamérica. Se encuentra en la Lista Roja de IUCN como Datos Deficientes.



Glyphyalinia sp. y *Radiodiscus* sp.: estas especies se limitan a rangos dentro de Nicaragua o dentro de Centroamérica.

Mariposas

Hay 17 especies reportadas para Nicaragua con sus rangos limitados a Centroamérica. (**Cuadro 11**). Muy poco se sabe sobre la ecología y estado poblacional de este grupo, y ninguna especie se presenta en la Lista Roja de IUCN.

A.4.3.2. HIDROLOGÍA

La laguna de Apoyo es la laguna más grande en superficie, en profundidad y en volumen de agua de todas las lagunas cratéricas de Nicaragua (Waid et al. 1999), lo que hace que no sea una sorpresa para quien la observa, que el mundo debajo de su espejo de agua sea un ecosistema igualmente particular. Uno de los principales motivos para presentar el lugar como una área protegida radica dentro del agua. El mundo bajo el agua merece contemplarse por sus varias peculiaridades, las que se suman a crear un hábitat único para especies de animales que no se encuentran en otro lugar del mundo.

La superficie del agua de esta laguna es de 21.1 km², llenando el fondo del cráter del volcán. La región litoral es relativamente limitada, ya que el fondo es empinado en casi todas las partes de la laguna y de más de 200 metros de profundidad en varios puntos (Waid et al. 1999). No se ha hecho un mapeo batimétrico completo de la laguna, sólo existen lugares parcialmente documentados (**Mapa M**), donde se menciona que el punto más profundo de la Laguna está a 176 m de su superficie (75 msnm).

El nivel de agua, cerca de 75 msnm, está bajando en forma progresiva año tras año, aproximadamente un metro cada tres años. Siendo un sistema esencialmente cerrado, el agua de la laguna es especialmente susceptible a la contaminación.

El agua de la laguna de Apoyo se caracteriza por: básica, alcalina, dura, oxigenada, **oligotrófica** o sea de bajo nivel de nutrientes como el fosfato para generar la cadena fotosintética en el ámbito acuático, y con alta concentración de sílice (**Cuadro 15**). La cuenca que alimenta la laguna de Apoyo con agua es relativamente pequeña (**Mapa M**), dominada por el espejo de agua de la propia laguna. Además la laguna no tiene salida superficial, lo que implica que el agua salga principalmente por transpiración y las sales surjan por filtración en el manto freático o se acumulen en el agua de la laguna (**Mapa N**). Aunque el agua de la laguna no es recomendada para consumo humano, el agua de pozos especialmente al norte y oeste de la laguna proveen agua potable.

Hay dos riachuelos que siguen existiendo en el presente, ubicados en el municipio de Diriá. Hay varios ojos de agua además de éstos, que se encuentran en San



Juan de Oriente y Catarina (**Mapa M**). El agua de estos cuerpos de agua es potable, aunque el manejo comunitario de las pilas es deficiente y algunas se han secado. En ocasiones, cuando la pila está dentro de una propiedad privada, la comunidad ha perdido acceso al agua. En otros casos, animales semovientes y personas pueden contaminar sus aguas. Se pudo documentar en el sector de Granada, que los ganaderos bajan sus animales (aparentemente cada día) a la orilla de la laguna por el bajadero principal para que tomen agua. En las giras realizadas en esta parte de la laguna, el 10 de octubre de 2005, se documentó la presencia de una oveja pelibuey, probablemente de un grupo de más de cien, que murió en la costa de la laguna y había sido abandonada dentro del agua.

El agua de la laguna la consumen muchas personas a pesar de su alta concentración de sales (**Cuadro 15**). La tradición de bajar a las orillas de la laguna para lavar ropa es arraigada en la gente de las comunidades alrededor de Valle de la Laguna y algunas comunidades del municipio de Granada, donde el agua subterránea es de difícil acceso y no llegan los servicios de la red de ENACAL.

El ecosistema acuático de la Laguna de Apoyo es esencialmente cerrado, con un flujo subterráneo por filtración desde la Meseta de los Pueblos Blancos hacia la laguna, hacia el municipio de Granada y el Lago de Nicaragua. Mientras en general los pozos de agua dan agua potable de buena calidad al oeste de la laguna, los pozos al este producen agua con altas concentraciones de sales volcánicas. La habitabilidad del costado norte y noroeste de Granada cerca de Apoyo es severamente afectada por la escasez de agua potable, resultando un sector dedicado a ganado y agricultura con baja densidad poblacional.

A.4.3.3. FRAGILIDAD DE LA BIODIVERSIDAD Y LOS RECURSOS

Por ser volcán y relativamente joven (23,000 años-Sussman 1982), la tierra del AP está sujeta a erosión y derrumbes. Es evidente la importancia de la copa boscosa y las raíces de árboles para sostener las laderas del cráter. El suelo se agota al exponerse a la intemperie y por los ángulos empinados del cráter por lo que la regeneración del bosque se vuelve más lenta, y limita el mantenimiento de hábitat adecuado para sostener poblaciones de animales que requieren bosques de buena calidad. El deslave que tuvo lugar el 15 de Octubre de 2005, comenzando en una propiedad que sufría obras de desarrollo urbanístico, es un ejemplo de la fragilidad de los suelos en este cráter.

El agua de la Laguna de Apoyo, como un recurso natural, es particularmente susceptible a impactos de contaminantes, sedimentación y a la introducción de materiales por los diferentes usos humanos. Por ejemplo, los cambios que sufre la composición del agua de la laguna deben de ser reflejados en eventos como la disminución de la macroalga *Chara* por unos años. Aunque no existe hasta la fecha evidencia concreta de una disminución de peces en la laguna, los pescadores locales la reportan.

El AP constituye un frágil hospedero de flora y fauna en los entornos terrestres y acuáticos. Los bosques en las laderas sufren mucho tráfico por los lugareños, que



tienen costumbre de cazar, extraer leña para uso domiciliario y madera para construcción. Varias especies de flora y fauna codiciadas por el ser humano han desaparecido de las laderas.

Las evidentes desapariciones de algunas especies del AP (**Cuadros 3-11**) manifiestan que el ámbito de estudio es susceptible a actividades humanas, las que pueden causar fuertes impactos en la biodiversidad de RNLA y su entorno. En particular, la caza, despale, incendios, extensión de uso agrícola, urbanización, y contaminación ambiental a partir de aguas servidas de residencias y de malas prácticas agrícolas. Más difícil de medir es la tendencia de fragmentar el hábitat de especies de importancia como el mono carablanca. Otro aspecto de pérdida de hábitat se encuentra en el ecosistema lacustre. La desaparición de *Chara* en el agua se ha correspondido con una muy limitada presencia de algunas especies de peces en la laguna (McCrary et al. 2001).

A.4.3.4. IMPACTOS AMBIENTALES DE ACTIVIDADES

La cercanía del bosque a pueblos y ciudades propicia la construcción de casas y albergues, la caza, quema, captura de animales y la extracción de madera preciosa. Las presiones sobre la capa boscosa afectan directamente a las poblaciones de vida silvestre terrestre y causan cambios en la laguna por la introducción de grandes volúmenes de tierra, que impactan negativamente a los peces e influyen en la cadena trófica de la laguna. La tala de árboles también afecta a la seguridad en el ámbito, promoviendo derrumbes y deslaves.

Cada actividad contemplada para el AP debe someterse a un análisis basado en sus impactos en las siguientes áreas:

Clasificación del impacto	Tipo de impacto	Cuantificación del impacto
Especie de flora o fauna de importancia afectada	Véase lista Cuadro 2 y Mapa P	Número de individuos potencialmente impactados
Cambio de estructura de bosque	Eliminación de copa Eliminación o alteración del sotobosque (Mapa O) Introducción de especies exóticas	Cantidad de área afectada Especies introducidas y su valoración de capacidad invasora
Introducción de materiales al sistema acuático	Cambio de nivel trófico del agua, eliminación de hábitat natural de especies de peces y otros animales	Cantidad y tipo de material
Cambio de paisaje	Impacto visual	Estimación del impacto al paisaje

los impactos de cada actividad deben ser valorados en base a los resultados del "Estudio de Capacidad de Carga del AP" (AMICTLAN-GM, 2009).



A.4.3.5. ANÁLISIS DEL USO HISTÓRICO

Las laderas interiores del cráter Apoyo parecen no haber estado habitadas durante el siglo XIX y la primera parte del siglo XX. Aldeas antiguas existían alrededor del cráter en varios puntos, desde donde tradicionalmente los pobladores bajaban a la laguna con frecuencia para lavar ropa y llevar agua a sus casas. Varias viviendas fueron construidas sobre las laderas interiores de Apoyo desde la década de los años 60. Ya por esa fecha, mucha propiedad en el AP fue privatizada, algunos lotes tipo quinta de aproximadamente una manzana cada uno y algunas “fincas” de cientos de manzanas. El desarrollo del lugar para residencias fue limitado por el difícil acceso y la falta de servicios públicos en el ámbito.

Las primeras construcciones sirvieron como casas vacacionales y hasta la época de la Revolución (1979-1990) hubo servicio de teléfono en la casa del entonces Presidente Anastasio Somoza Debayle. Durante la Revolución, muchas quintas fueron confiscadas y la mayoría de éstas terminaron en ruinas.

En los años 80, tres cooperativas agrícolas recibieron propiedades de gran extensión dentro de las laderas, cuya mayor vocación ha sido la extracción de madera preciosa y leña. La disposición de la mayoría de los terrenos hasta los últimos años ha sido la extracción de leña y madera preciosa, actividades agrícolas y la caza de fauna por los habitantes del lugar.

El tren pasaba del por una parte de las laderas interiores y llegaba a Catarina y San Juan de Oriente. Ahora no existe ni tren ni rieles y durmientes, sólo el lecho donde éstos descansaban. Hoy la vía del tren sigue siendo un punto de referencia (**Mapa I**).

Se muestra a continuación algunos de los usos tradicionales de forma resumida, que tienen precedentes históricos en RNLA y que están, en cierto grado, en conflicto con otros usos de los recursos de el AP. Véase **Mapa I**.

Viviendas: Hoy en día hay más de cien casas dentro de RNLA, en su mayoría casas de verano de personas que visitan ocasionalmente la laguna, más algunos hospedajes o albergues, bares y hoteles. Usualmente, cada casa cuenta con una construcción de vivienda para una familia de cuidadores. Las primeras casas fueron construidas en el AP durante el tiempo pre-revolucionario, al tiempo que se construyó la entrada vehicular al AP.

Varias viviendas en el AP y sus alrededores fueron damnificadas después del terremoto de 2001 y los dueños fueron indemnizados con una propiedad nueva en Los Altos, un lugar en la carretera de Tipitapa, próximo a Masaya. Sin embargo, muchas de las viviendas afectadas por el terremoto fueron rehabilitadas más tarde, a veces por los propios dueños, que regresaron a vivir a Apoyo. Hay fallas sísmicas y muchas pendientes peligrosas. En la mayoría de los casos, las viviendas no cuentan con acceso a agua, ni adecuado manejo de aguas servidas.



Muchas letrinas y pozos de filtración se han ubicado muy cerca de la laguna o de pozos de agua potable.

Impactos positivos de viviendas

- Desarrollo económico para el país-aumento de empleos
- Mayor captación de impuestos municipales

Impactos negativos de viviendas

- Compactación de suelos que limita la filtración de agua y provoca mayor erosión
- Movimiento de tierras y consecuentemente mayor carga de sedimentos a la laguna
- Reducción de cobertura vegetal
- Reducción de hábitat para flora y fauna silvestre
- Aumento de riesgos de desastres como deslaves y otros
- Reducción de acceso público a las playas
- Deposición de basura en lugares clandestinos y no apropiados
- Contaminación de la laguna con jabones, productos químicos y con filtraciones de letrinas y servicios higiénicos
- Inserción en el AP de especies de flora y faunas no nativas
- Crean impedimentos para el libre acceso de la población a las costas de la laguna
- La mayoría están dentro de los 30 m de dominio público establecido en la legislación vigente.

Aspectos legales

- Las familias de la zona tienen derecho a continuar en los usos históricos desde antes de su reconocimiento como Área Protegida .
- Las construcciones y otras similares actividades deben ser autorizadas con anterioridad con las autoridades competentes (MARENA y Gobierno Municipal correspondiente)
- Por ser un volcán tectónicamente activo no puede tener uso para asentamientos humanos
- Apropiación de terrenos de dominio público (30 m horizontales desde máxima crecida)

Caminos, carreteras y senderos: La entrada principal cuesta mantenerla más de C\$50,000 (alrededor de \$2500 dólares) anuales. Durante la época de lluvias se mantiene en mal estado. Algunos caminos dentro del AP están en pésimas condiciones, otros son innecesarios. Hay varios senderos que provocan grandes arrastres de sedimentos y sobre los que es necesario realizar un control y seguimiento.

Impactos positivos

- Promueven el turismo y permiten el acceso a viviendas y oferta turística
- Facilitan el turismo de paisaje y observación de fauna silvestre



Impactos negativos

- Causan erosión y en algunos casos perjudican a las propiedades con la formación de cañadas.
- Introducen grandes cantidades de sedimentos al agua, afectando negativamente al ambiente acuático.
- Permiten el acceso incontrolado a zonas naturales con hábitats frágiles de flora y fauna nativa, promoviendo despale, actividades delictivas, quemas y caza.
- Provoca fragmentación de los ecosistemas.

Aspectos legales

- El mejoramiento de cualquier camino y su mantenimiento debe ser gestionada ante las autoridades competentes (Gobierno municipal y MARENA).

Bares y restaurantes: Una proliferación de bares y restaurantes se ha generado en respuesta al aumento de la demanda de turistas. Muchos locales presentan condiciones insalubres, faltan servicios higiénicos, lavabo y agua potable, lo que promueve enfermedades vía acuática. Varios locales sirven alcohol sin control e incentivan delincuencia e inseguridad en el área y un alto número de ahogados.

Impactos positivos de bares y restaurantes

- Facilitan el turismo y el desarrollo económico del ámbito;
- Emplean a gente local.

Impactos negativos de bares y restaurantes

- Impactos negativos al turismo ecológico;
- Alta contaminación acústica (altavoces de gran potencia a alto volumen), especialmente en el lugar conocido como "Los Ranchos" en la orilla de la laguna;
- No promueven la cultura local-prohíben entrada a músicos locales;
- Venta irresponsable de alcohol;
- Promoción de enfermedades por falta de control higiénico;
- Promoción de delincuencia;
- Destrucción de la capa vegetal y aumento de la carga de sedimentos que penetran en la laguna;
- Cambios negativos en el paisaje;
- Basura en los alrededores y dentro del agua;
- Falta de repuesta ante las demandas de la mayoría del público (ambiente sano, tranquilo y lúdico para adultos y niños);
- Contaminación acuífera por el mal manejo de aguas residuales y servidas.

Aspectos legales



- Los propietarios de bares deben someterse a las obligaciones de la municipalidad sobre ruido, paisaje, y otros factores a través de aplicación de Ley 40 y la Ley 641 (Código Penal);
- Es ilegal vender licor a una distancia menor de 200 m de las escuelas;
- Muchos bares están dentro de los 30 metros de la costa, donde es dominio público;
- Servicios higiénicos deben de estar fuera de 30 metros desde la costa y con un control de aguas servidas;
- Falta de higiene debe responder a MINSA.

Turismo informal local tipo “pic-nic” o de campo: Muchos turistas que visitan RNLA llegan en bicicleta o a pie, sin recursos para pagar grandes cobros, incluyendo familias, grupos de iglesias locales, jóvenes y grupos de ambientalistas. Sin embargo, la falta de costumbre en algunos casos y de educación ambiental en la mayoría no ayuda a la conservación de la costa. Se encuentran árboles cortados para hacer fogones y montones de basura en los alrededores de la costa y en el agua. Habitualmente muchas personas traen alcohol y su consumo descontrolado hace que las playas públicas sean dominio de individuos que agreden a mujeres, provocan actos de violencia y robos, e incluso a veces se ahogan.

Impactos positivos

- El AP ofrece oportunidades de esparcimiento sano a gente sin recursos adecuados para pagar grandes cantidades de dinero.

Impactos negativos

- Basura en la playa y sus alrededores;
- Fecalismo al aire libre en lugares inadecuados;
- Consumo de alcohol: delincuencia, acoso a las mujeres en la playa, inseguridad y accidentes en el agua.

Aspectos legales

- El consumo de licor generalmente está prohibido en las áreas protegidas. Se recomienda su prohibición en sitios públicos dentro de RNLA;
- La recreación constituye un rubro de actividades permitidas en Reservas Naturales (Art. 19, inciso 2, Decreto 1-2007)
- El Gobierno municipal que corresponda tiene la obligación de ofrecer el servicio de recogida de basura en los espacios públicos (costa) y velar para que se mantenga en buen estado. (Ley 40).

Ganadería: Varios dueños de ganado (bovino, porcino, caprino), especialmente en el municipio de Granada, bajan diariamente a sus animales a tomar agua en la laguna.

Impactos positivos

- Ingresos para los dueños de ganado;



- Mantenimiento de actividad económica de sectores pobre de la población.

Impactos negativos

- Compactación de suelos que inhibe la filtración natural de aguas de lluvias y promueve la erosión;
- El ganado obstaculiza la regeneración del bosque y promueve la extensión de plantas menores que facilitan incendios durante el verano;
- La presencia especialmente de porcinos en la playa promueve enfermedades intestinales y triquinosis;
- La contaminación de las playas y las aguas del balneario;
- Erosión de suelo;
- Reducción de hábitat para los animales silvestres.

Aspectos legales

- No se pueden extender actividades agrícolas y ganaderas no existentes antes de la declaración en 1991 del AP como Área Protegida ;
- Los dueños de ganado han recibido notificaciones por parte de las autoridades competentes, según entrevistas realizadas con los gobiernos municipales para el manejo o prohibición de ganado según sea el caso.

Agricultura: Hay parcelas de varios cultivos en la laguna de Apoyo, principalmente concentrados en frijoles, maíz, escoba, café, banano y pipián.

Impactos positivos:

- Ingresos para el agricultor;
- Renta para el dueño de la propiedad;
- Nutrición básica de las familias.

Impactos negativos

- Fuerte erosión dentro de sistemas de cultivos anuales, especialmente en parcelas de más de 25 grados de pendiente, aumentando la carga de sedimentos a la laguna;
- Eliminación de la capa vegetacional;
- Secado de los pozos de agua locales y aumento de la temperatura local;
- Eliminación total o fragmentación de hábitat de vida silvestre;
- Impactos negativos en el paisaje;
- Exposición a los habitantes y visitantes a residuos de plaguicidas;
- Quemadas.

Aspectos legales

- El uso de plaguicidas químicos no se permite dentro de una área protegida y tampoco está permitido en la zona cerca de la costa (inciso 5.1.3, NTON 1999);



- Muchos cultivos se ubican en el AP en suelos no apropiados por su pendiente (Decreto 78-2002);
- Expansión de actividades agrícolas no se permite pero se puede mantener su vocación de uso de tierra si existía antes del año 1991 (Decreto 52-97);
- El uso de plaguicidas está prohibido en áreas protegidas (Decreto 01-2007).

Uso de motos acuáticas y lanchas de motores grandes: El uso de la laguna de Apoyo para carrera de motos acuáticas compite directamente con otros usos más adecuados no contaminantes. El turismo de paisaje en la orilla de la laguna, además de los deportes acuáticos de bajo impacto como vela, buceo, natación y piraguismo, son incompatibles con los usos de motos acuáticas, como en otras partes del mundo. Las lanchas y motos acuáticas generan enormes cantidades de hidrocarburos en el agua, causan ruido que molesta a las personas alrededor de la laguna. Las lanchas motorizadas y las motos acuáticas son ser un peligro para los bañistas en la costa. En Nicaragua han muerto personas por accidentes con motos acuáticas.

Impactos positivos

- Esparcimiento e ingresos económicos para empresas turísticas;
- Diversión para los usuarios.

Impactos negativos

- Ruidos que no compatibles con los sonidos de la naturaleza.
- Inseguridad de los bañistas;
- Entrada de productos de petróleo y aceites en la laguna altamente contaminantes;
- Pérdida de ingresos económicos desde una perspectiva eco-turística exigente.

Aspectos legales

- MARENA tiene autorización para aprobar usos de lanchas con fines de investigaciones y deportivos principalmente, durante tiempos definidos, según los criterios establecidos, sin embargo la mayoría de las lanchas usadas con fines deportivos en la laguna no tienen permiso (NTON 1999).

Cacería de Vida Silvestre: La caza es la principal razón por la cual se reduce la cantidad de fauna de importancia, como la Lapa Roja que visita la zona esporádicamente.

Impactos positivos

- Alimentación y deporte.
- Ingresos económicos por venta de animales.

Impactos negativos

- La caza y captura de animales, debido a su extrema concentración de población alrededor y su extensión muy reducida, es insostenible en



cualquier medida y debe ser coaccionada. La iguana, el garrobo y muchos otros animales que se cazan, se presentan en listas de CITES y bajo medidas de protección;

- Peligro e inseguridad para los habitantes y visitantes;
- Incendios y como consecuencia impactos ambientales graves (pérdida de bosque y fauna);
- Impacto negativo para el turismo de paisaje y observación de vida silvestre.

Aspectos legales

- No está permitido cazar en una área protegida;
- Portar armas de fuego en una área protegida de SINAP está prohibido.

Corte de leña, madera, y otros materiales forestales: Docenas de hombres, mujeres y niños bajan a diario para cortar leña y usar otros productos del bosque (McCrary et al. 2004). Se estima que más de dos toneladas por día de material se deponen del bosque. La elaboración de escobas artesanales en la zona ha sido investigada recientemente (McCrary et al. 2004b). Esta actividad tiene relativamente un impacto negativo reducido para el bosque, y genera mucho más valor agregado sobre el material extraído que la leña. Además, en una cadena de comercio se emplean hasta más de mil personas. Se deben considerar este tipo de actividades de autosustento, investigando, si es necesario, otras alternativas para no afectar a poblaciones que dependan económicamente.

Impactos positivos

- Abastecimiento de leña domiciliar y de materiales de construcción y artesanía para uso en los hogares y para las microempresas de los alrededores.

Impactos negativos

- Se han eliminado o disminuido varias especies de árboles;
- Disminuye la cobertura boscosa y la densidad de árboles, eliminando hábitat para vida silvestre y provocando arrastre de grandes cantidades de tierra erosionada hacia la laguna;
- El saqueo incontrolado de orquídeas, realizado con fines comerciales, es insostenible.

Aspectos legales

- La extracción de materiales en el área protegida está prohibida con fines de comercio, solamente se permite el consumo doméstico (Ley 585, Ley 217, Decreto 01-2007);

Uso del agua de la laguna para lavar y disponer aguas servidas: Varios habitantes y algunos comercios no tienen acceso a agua para bañarse o lavar. Muchas personas se bañan o lavan ropa y trastes con jabón dentro de la laguna.

Impactos positivos



- Reduce el costo individual de manejo del hogar o del negocio.

Impactos negativos

- Reduce la calidad de agua en la laguna;
- Perjudica al hábitat de la fauna acuática;
- Contaminación del agua con productos químicos;
- Requiere de tiempo para extraer y usar el de la laguna.

Aspectos legales

- No es permitido introducir aguas servidas o ningún tipo de contaminación en la laguna (Ley 217 1996 e inciso 5.1.2, NTON 1999);
- No es permitido extraer agua con equipos de bombeo (inciso 6.3.1, NTON 1999).

Extracción de minerales: Hay numerosos sitios donde se extraen materiales de construcción. También hay sitios de extracción de basalto (laja) para construcción, piedra pómez para vender a la zona franca, y barro para elaborar cerámica. Ninguno de los sitios mencionados cuenta con los permisos requeridos para realizar la extracción de minerales.

Impactos positivos

- Ingresos para el empleado y dueño de sitio de extracción;
- Material de alto valor para el beneficiado.

Impactos negativos

- Aumenta la erosión y carga de sedimentos en la laguna;
- Aumenta el riesgo ante un desastre natural y otros eventos geológicos y/o sísmicos;
- Altera la capacidad de filtración del suelo.

Aspectos legales

- La extracción de materiales en un área protegida es prohibida (Ley 217 1996 y Ley 647 2008).
- En las zonas de amortiguamiento tiene que contar con los permisos correspondientes.

Acuicultura e introducciones de especies de peces no nativas: En la década de los años 80 y otra vez en la década de los 90, se intentó cultivar tilapia en jaulas dentro de la laguna. Los proyectos fracasaron y además se introdujeron tilapias dentro de la laguna. En el último proyecto, miles de tilapias escaparon y terminaron con la vegetación subacuática (McCrary et al. 2001, McCrary y McKaye 2004). Es probable que los impactos de las tilapias que entraron a la laguna estén relacionados con la disminución de pesca, reportada por muchos habitantes. Los impactos sobre las especies endémicas en la laguna son negativos aunque se desconoce hasta qué grado. Por ejemplo en el caso de la introducción de tilapias en el lago de Nicaragua, las cantidades de mojarras y guapotes fueron diezmadadas



(McKaye et al. 1995; McKaye et al. 1998). Hoy en día se conoce que la tilapia es muy dañina para la fauna acuática en las aguas naturales, punto sobre el cual hay consenso entre los biólogos de todo el mundo, por ello se recomienda mucha cautela en el manejo para asegurar la prevención de introducciones de estas especies (Canonico et al. 2005).

Impactos positivos

- Puede generar ingresos económicos.

Impactos negativos

- Efectos negativos rotundos a las poblaciones de algunos peces nativos.
- Efectos negativos en la pesca deportiva;
- Calidad del agua reducida por la eliminación de la planta subacuática *Chara* que es reconocida limpiadora de aguas;
- Aumento de materia orgánica en las aguas de la laguna.

Aspectos legales

- La introducción de especies exóticas está prohibida (Ley 217 1996 y Ley 647 2008).

A.4.3.6. VALORACIONES HISTÓRICO-CULTURALES

Los valores histórico-culturales se pueden apreciar en la pequeña colección de artículos precolombinos que se exhiben en las alcaldías de Catarina y San Juan de Oriente y en la importancia del AP entre los pueblos indígenas de los alrededores. El carácter de la población tiene fuertes influencias indígenas -hacia el siglo IX la cultura Chorotega se había adueñado de casi todo el territorio del Pacífico (El Nicaragüense, Pablo Antonio Cuadra)-, sin embargo se estima una tendencia hacia la pérdida de la cultura tradicional y de la identidad indígena en general.

Los pueblos utilizan los recursos naturales procedentes del volcán (barro producto de las cenizas de su explosión), fibra, madera para elaborar artesanía que abastece mercados en todo Centroamérica. La mayoría de los hogares en las comarcas alrededor del AP mantienen copas de árboles sobre sus casas y jardines.

Los habitantes de los pueblos tienen costumbre de usar la laguna como lugar de encuentro para celebrar actos religiosos, destacando el día de la Cruz (2 de Mayo) y para disfrute de la costa, sobre todo los fines de semana durante la época de verano. Durante las festividades locales se recuperan los bailes y folklore de épocas anteriores.

A.4.3.7. PROPUESTA Y FACTIBILIDAD DE LA CATEGORÍA DE MANEJO

El AP, siendo importante reservorio de fauna acuática y terrestre, caldera con poca capacidad para soportar la eliminación o alteración de su vegetación natural, y lugar con enorme potencial ecoturístico, debe de ser manejada para asegurar la



sostenibilidad de las ofertas socio-económicas y la protección de sus recursos naturales de mayor importancia.

Estando tan próxima a ciudades de importancia en el país, sufre una gran presión de urbanización. El desarrollo urbanístico coexiste en conflicto directo con la protección de hábitat para flora y fauna y la protección contra desastres naturales. También una fuerte edificación le restaría valor como lugar propicio para la educación ambiental, el ecoturismo y la recreación, por lo que se considera que la urbanización masiva no es compatible con otros usos en el AP. El valor paisajístico y el acceso a flora y fauna hace un lugar definitivamente valioso, que perdería importancia si se permite la construcción de docenas o cientos de viviendas..

La categoría de Reserva Natural permite el aprovechamiento racional de recursos dentro del contexto de protección y conservación de hábitat y servicios ambientales, por lo cual se argumenta que es la más apropiada. El ecoturismo combinado con otros usos compatibles, respetando los aspectos de importancia para el área, promete ingresos considerables en el ámbito si se maneja adecuadamente.

Se propone mantener la categoría de **Reserva Natural** manejada hasta la fecha, porque esta clasificación permite un aprovechamiento racional y sostenible en combinación con la protección de flora, fauna y servicios ambientales.

El Arto. 3 del Decreto 42-91 (1991) faculta a IRENA en ese momento (léase MARENA) dictar la categoría de manejo para la Laguna de Apoyo. Los criterios para la asignación de categoría de protección y su síntesis se presenta a continuación:

1. Identificación preliminar de los límites que tendría el área que se desea proteger.

Los límites deben de incluir toda la cuenca de la laguna, para cumplir con la protección de la cuenca, los suelos y la calidad del agua superficial de la laguna de Apoyo. También es importante por razones de protección contra riesgos de desastres asegurar la inclusión en los límites de todo el borde del cráter, extendiendo el límite hasta 25 m hacia fuera del mismo. Así mismo, se incluye el sector de las comunidades de San José, Arlen Siu, y parte de las comunidades Veracruz, Santa Elena, y El Cerrito. Los límites propuestos comprenden toda la laguna de Apoyo y toda su cuenca. Para información más detallada ver sección **A.4.3.8.**

2. Evaluación de los recursos bióticos y físicos del área: Clima, suelos, geología, flora y fauna, e hidrología.

La descripción de los recursos importantes se encuentra en la sección **A.3.3.** En resumen, incluyen fauna acuática endémica a RNLA, fauna y flora terrestre de importancia, valores paisajísticos y un reservorio acuático de enorme potencial para la investigación científica y el turismo.



3. Caracterización de la demanda de bienes y servicios para diferentes usos y de las condiciones socioeconómicas y culturales locales, teniendo especialmente en cuenta la tenencia y uso de la tierra y el apoyo de la comunidad hacia el área protegida.

Las demandas para recreación ya sea con fines educativos o ecoturísticos son notables, dada la calidad del área como un sitio natural con riquezas paisajísticas y el fácil acceso desde las principales ciudades de Nicaragua. Estas demandas se encuentran en conflicto con las de extracción de algunos recursos naturales y la conversión de usos de terrenos a formas no-sostenibles, que implican peligros de pérdida de paisaje, flora y fauna de importancia, y aumentan los riesgos por desastres naturales. Los recursos acuáticos son bienes públicos, sin embargo, la tierra es mayoritariamente privada, exceptuando el terreno dentro de los 30m de la costa de la laguna, que es de dominio público de acuerdo a la legislación vigente. Las demandas de bienes y servicios se resumen en sección **A.3.2.3.**

4. Caracterización de la oferta natural, identificación de bienes y servicios ambientales y de beneficios que pueden derivarse de la conservación y protección del área.

El agua como recurso frágil en el manto freático del ámbito es esencial para el hábitat acuático de especies importantes y para la oferta turística (deportes acuáticos de bajo impacto) que genera ingresos importantes para el desarrollo del ámbito. El enorme potencial del AP como área de investigación científica, educación ambiental y turismo ecológico sólo se puede garantizar con un manejo efectivo. Si se protege el paisaje también se preserva la demanda de turismo de paisaje desde los miradores y alrededor del borde del cráter. Estas actividades se resumen en sección **A.5.**

5. Evaluación de valores paisajísticos, recursos arqueológicos e histórico-culturales y atractivos para recreación.

Los valores principales para el uso cultural se centran en turismo de paisaje, deportes acuáticos y de montaña, y educación ambiental. En el presente, RNLA es de las áreas protegidas del SINAP más visitadas. Existen varios petroglifos de la época precolombina que deben estudiarse, conservarse y protegerse. También deben fomentarse las expresiones culturales de los alrededores (marimbas, bailes típicos y folklore y artesanías) de gran atracción para los turistas. Se resumen estos valores en sección **A.5.**

6. Definición de los objetivos del área protegida.

Los objetivos de protección de hábitat de especies de interés, protección contra riesgos de desastres naturales, protección de servicios ambientales y promoción de usos sostenibles se detallan en sección **A.6.1.**



7. Evaluar analíticamente la compatibilidad entre las características naturales del área, los objetivos perseguidos y los objetivos establecidos para las diferentes categorías de manejo.

Siendo un ámbito muy cercano a ciudades importantes del país, el AP sufre una gran presión de urbanización. El proceso de desarrollo urbanístico está en conflicto directo con la protección de hábitat para flora y fauna y la protección contra desastres. También la urbanización la desvalora como un sitio indicado para la educación ambiental y el eco-turismo, por tanto no es compatible con otros usos. El valor paisajístico y el acceso a flora y fauna hace al AP un lugar de enorme valor natural, que definitivamente se pierde si se permite la construcción de docenas o cientos de viviendas. Se recomienda un manejo enfatizado en las actividades sostenibles y compatibles.

La categoría de Reserva Natural permite la explotación del ámbito dentro del contexto de protección de hábitat y servicios ambientales, por lo cual es la categoría más apropiada.

8. Establecer la compatibilidad entre las demandas de bienes y servicios y la categoría de manejo propuesta.

La única categoría aparte de la de Reserva Natural que tiene potencial aplicación es la de Parque Nacional, sin embargo, no existen grandes extensiones de hábitat sin intervención humana, al menos en el sistema terrestre, por lo cual la combinación de turismo, protección de hábitat de especies de importancia y protección contra riesgos de desastres hace que Reserva Natural sea la categoría más compatible con las características y valores de RNLA.

9. DEFINICION DE LA CATEGORIA DE MANEJO.

Para el Área Protegida Laguna de Apoyo, perteneciente al SINAP, se mantiene la categoría de manejo: **RESERVA NATURAL**. Esta clasificación permite un aprovechamiento racional y sostenible en combinación con la protección de flora, fauna y servicios ambientales.

A.4.3.8. PROPUESTA Y FACTIBILIDAD DE LOS LÍMITES

Para definir los límites del AP se tomaron en cuenta los siguientes criterios: primero, toda la cuenca debe estar dentro del AP; segundo, debe de incluir todo el complejo volcánico conteniendo los puntos más frágiles en cuanto a deslizamientos; tercero, debe de tomar puntos de referencia de fácil interpretación como caminos, líneas rectas de puntos reconocibles; y cuarto, incorporación de área aledañas conservadas, etc.

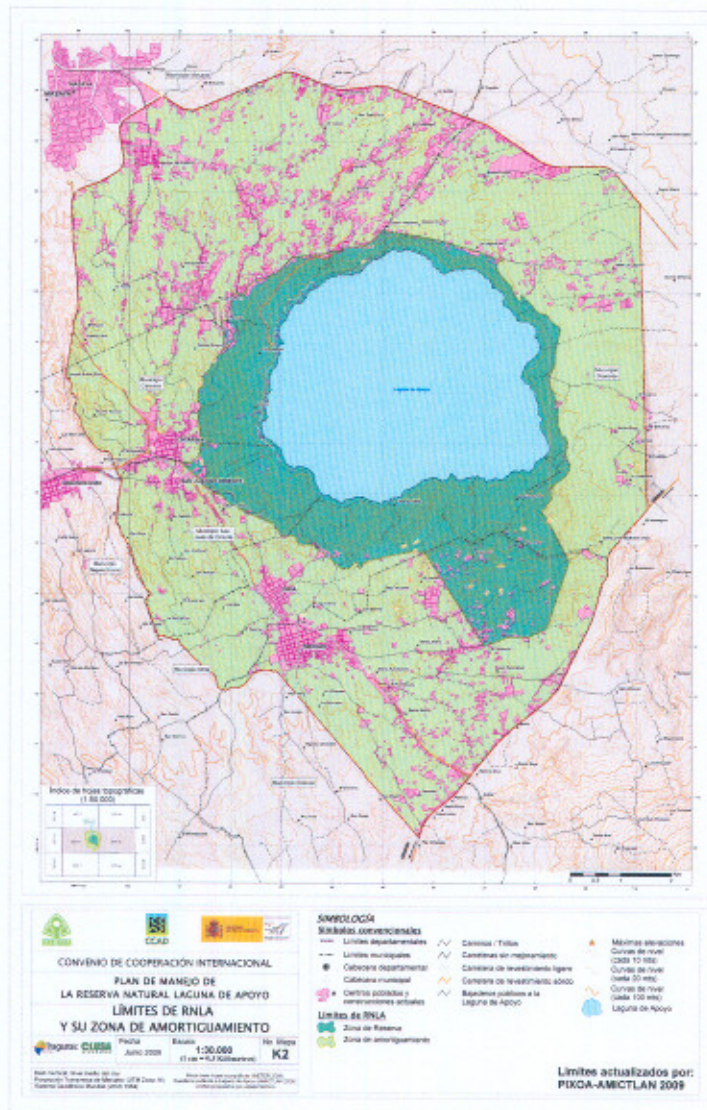
Los puntos que aparecen en los **Mapas K1, K2**, y en **Cuadro 19** (georeferencia) fueron tomados bajo estos criterios.

Es apropiado mantener dentro de los límites del AP todas las laderas interiores del cráter y toda la cuenca de la laguna de Apoyo. El área protegida definida por sus límites se encuentra en **Mapa K1**, en que el AP abarca de 41,72 km².



La zona de amortiguamiento debe incluir los núcleos de poblaciones con mayor relación directa con la laguna de Apoyo, por el uso de sus recursos naturales como extracción de leña, palos de escoba y otros materiales para la artesanía, o por las frecuentes visitas a la laguna por recreación. En el sector del sur, los límites propuestos extienden hasta los límites de la zona de amortiguamiento del AP Natural Volcán Mombacho. En la zona de Granada, se incluyeron algunos pastos de importancia ya que se prevé su futuro desarrollo para viviendas y proyectos turísticos pudiendo tener enormes impactos sobre el AP. El área de la zona de amortiguamiento es de 81,81 km².

El área total que recibirá algún tipo de protección, promoción y manejo junto con la zona del AP es de 123,53 km².



Mapa K2. Límites del Área Protegida Reserva Natural Laguna de Apoyo



A.4.3.9. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

La vulnerabilidad ambiental es un concepto que se relaciona con la susceptibilidad o predisposición intrínseca del medio y los recursos naturales a sufrir un daño o pérdida. Estos elementos pueden ser físicos o biológicos.²

Sólo se requiere analizar dos conceptos para distinguir la vulnerabilidad de esta AP: la fragilidad física y reducción de hábitat para la fauna y flora silvestre. Su fragilidad física se manifestó el 12 de octubre del 2006 con un flujo torrencial producto de la deforestación en la parte alta de la las laderas de Apoyo en terrenos que serian ocupados con fines urbanísticos, este impacto la parte baja de laguna de Apoyo en el sector conocido como el Chilamate oscuro. Durante el terremoto del año 2000 también se puso de manifiesto la vulnerabilidad en la laguna de Apoyo y pueblos alrededor.

También se puede apreciar en el **Mapa P** que el hábitat del mono carablanca se ha reducido hasta parches discontinuos muy limitados. El gran número de fauna anticipada pero no constatada, como se manifiesta en los cuadros de fauna, demuestra que la diversidad animal del ámbito está siendo severamente afectada por el uso humano. Además, mucha área se encuentra con pendientes que no permiten la expansión habitacional, ni agrícola (**Mapa V**), por lo que se han incluido en los límites (**Mapa K**).

Deben tomarse en cuenta los datos arrojados por el Estudio de Capacidad de Carga elaborado por AMICTLAN-GM (2008) sobre el impacto de los asentamientos humanos y actividades o usos turísticos que puedan generarse en el futuro sobre el AP. Este estudio permite determinar los usos más adecuados y de menor riesgo social y ambiental para el AP.

También es importante tener en cuenta la falta de educación ambiental en los pobladores, lo cual repercute en actividades no adecuadas para el buen manejo y en su vulnerabilidad (vertido de residuos líquidos y sólidos, quemas, caza, uso de plaguicidas...), estos usos inadecuados pueden solventarse, en parte, reforzando la capacitación y sensibilización en medio ambiente de las comunidades dentro y alrededor con el apoyo de las entidades gubernamentales competentes y de la sociedad civil en el ámbito.

A.4.3.10 CONECTIVIDAD

Dentro del AP, hay mucha fragmentación, causada por la extensión de prácticas agrícolas, incendios y por la proliferación de construcciones especialmente a lo largo de la orilla de la laguna. El bosque fragmentado dentro del cráter ha aislado poblaciones de monos congo y de monos carablanca (**Mapa O, Mapa P**). Aunque una propuesta formal de Corredor Biológico estaría fuera del marco del presente trabajo, sí se presenta en el **Mapa Y** un conjunto de áreas reconocidas: Reserva

² Tomado de "La microcuenca como elemento de estudio de la vulnerabilidad Ambiental". www.ine.gob.mx/dgioece/cuencas



Silvestre Privada Domitila; Parque Nacional Isla Zapatera; Reserva Natural Río Manares; Reserva Natural Lagunas de Mecatepe; Reserva Natural Volcán Mombacho; Reserva Natural Laguna de Apoyo; Parque Nacional Volcán Masaya; Refugio de Vida Silvestre Chocoyero-El Brujo y la Reserva Silvestre Privada Montibelli. Por la ubicación de estas áreas, al menos algunos elementos de conexión natural entre ellas existen.

Para desarrollar el Corredor Biológico del Pacífico Sur, habría que identificar e incentivar la protección de las áreas naturales que se extienden entre los límites (incluyendo zonas de amortiguamiento) de cada área protegida para enlazarlos lo máximo posible y hacerlos funcionar como corredor para el intercambio genético de su fauna y flora. Las extensiones de estas áreas protegidas son muy limitadas para gran parte de la fauna, así que la formación de un corredor dentro del cual algunos tipos de fauna pueden encontrar sus rutas de dispersión, puede ayudar a mantener poblaciones silvestres viables en la zona.

A.5. Los Usos Potenciales de Ciertos Recursos

El reducido tamaño y la forma anular de su sistema terrestre, que rodea la laguna en las laderas del volcán, hacen que la protección del hábitat de fauna y flora de importancia incida en los usos potenciales de toda el área. Los usos de los recursos deben ser sostenibles en sí y también compatibles con todos los objetivos de manejo. Hay diversas e incompatibles demandas sobre los recursos naturales. En el **Mapa H** se presentan los usos potenciales principales que se han identificado.

A.5.1. Investigación Científica y Educación Ambiental

Desde hace más de diez años, se opera una estación biológica manejada por FUNDECI/Gaia dentro del AP. Esta estación ha acogido diversos estudios sobre la ecología y los usos de los recursos naturales. La importancia para los investigadores científicos se observa con los aportes de investigaciones realizados en diferentes años, y que se mencionan a continuación:

Año(s) del estudio	Tema	Investigador/ Institución	Producto
1975	Arrow Cichlid Taxonomía	George Barlow/ Universidad de California	Barlow y Munsey 1976
1975	Físico-química de agua	George Barlow/ Universidad de California	Barlow et al. 1976
2001	Manejo de áreas protegidas	Marc Barany/ Virginia Tech	Barany et al. 2002
2002	Uso de Bosque	Patrick Lincoln***	Lincoln 2002
2003	Ordenamiento Territorial	A. Muñoz y Geólogos del Mundo	Alcaldía Municipal de Catarina y Geólogos del Mundo 2004
1970-1975	Ecología de mojarras	George Barlow/ Universidad de California	Barlow 1976
2003	Sistemática de mojarras	Martha Barluenga/ Universidad	Barluenga y Meyer 2004



		de Konstanz	
1975	Comportamiento reproductivo de mojarra	Jeffrey Bayliss/ Universidad de California	Baylis 1976a; Baylis 1976b
2003	Vulcanismo	MJ Carr	Carr et al. 2003
1995	Comunidad fitoplanctónica	N Chow/ CIRA	Chow 1995
1999	Hidrogeología	M Espinoza/ U. Costa Rica	Espinoza 1999*
2000	Recursos Forestales	J García y JI Barrios/ UNA	García y Barrios 2000*
2003	Parasitología de peces	MI Jiménez/ UCA	Jiménez et al. (en prep).
2005	Patología de peces	S Howell/Universidad de Cornell	Resultados bajo estudio
1999	Sistemática de peces	A Meyer/Universidad de Konstanz	Wilson et al 2000; Kirkpatrick 2002
2003	Sistemática de peces	A Meyer/ Universidad de Konstanz	Klingenberg et al. 2003
2001	Distribución de reptiles	G Kohler/ U. Offenbach	Kohler 2001
1993	Distribución y taxonomía de moluscos gasterópodos	A López/ UCA	López y Pérez 1993
1990-1996	Ecología de Peces	K McKaye/UCA	Waid et al. 1999; Tate et al. 2001
1997-2005	Taxonomía y Ecología de Peces	J Stauffer y J McCrary/ Fundeci/Gaia	McKaye et al. 2002; McCrary et al. 2001; Oldfield et al. 2006; McCrary et al. 2007 ; McCrary et al. 2008 ; Stauffer et al. 2008 Jiménez et al. en prep.
2006-7	Limnología	CIRA	Anexo Plan de Manejo. I
2006	Uso de suelo	Castellón, A	
2006	Especies forestales de la Reserva Natural Laguna de Apoyo.	Meyrat, S. Meyra, M. Meyrat, Nguyen. Castellón, A. / PGAISLAN	Meyrat, S. <i>et al</i> , 2006.
2006	Plantas ornamentales en el AP Natural Laguna de Apoyo.	Gutiérrez, O. Meyrat, S. Castellón, A. / PGAISLAN	Gutiérrez, O. <i>et al</i> , 2006
2006	Estudio "dinámica Espacial y Temporal de Cobertura y Usos de la Tierra en el AP Natural Laguna de Apoyo (1972-2007)"	Castellón, A. / PGAISLAN	Castellón, A. <i>et al</i> , 2006
2007	Estudio hidrogeológico de la Laguna de Apoyo y propuesta para la gestión de los Recursos Hídricos.	Vázquez-Prada, D; Ortega, J; Alonso, E; Cerrato, D. / AMICTLAN-FAS-GM	Vázquez-Prada et al, 2007
2008	Caracterización de amenaza por inundación en la subcuenca Laguna de Apoyo y sus alrededores	Pérez, G./ AMICTLAN-UNAN-GM	AMICTLAN – UNAN – GM, 2008
2008	Cartografía Geológica y Geomorfológica de el AP Natural Laguna de Apoyo.	Espinoza, E. / AMICTLAN-UNAN-GM	AMICTLAN – UNAN – GM, 2008
2008		AMICTLAN-GM-INETER.	
2009	Estudio de capacidad de carga de el AP.	Rayo, G. / AMICTLAN-GM	



En Nicaragua existe un gran vacío de información en los lugares naturales donde se puede estudiar la fauna y flora en su hábitat natural. En el país se involucra relativamente poco a los científicos, jóvenes y niños, en estudios sobre la naturaleza y su flora y fauna. El AP ofrece oportunidades para observar aves, reptiles, monos y otros mamíferos, mariposas y peces en su hábitat natural, sin que el observador se someta a condiciones extremas o demasiado peligrosas.

FUNDECI/Gaia cuenta con dos proyectos de educación ambiental, uno dirigido a extranjeros, y el otro dirigido a jóvenes nacionales. En el programa con extranjeros, se coopera con varias instituciones, incluyendo las siguientes: Acción Permanente por la Paz; El Porvenir; Grupo Fénix; Nepenthes Nature Tours; Virginia Tech; CIAT y la Casa Canadiense entre otras. En el programa de educación ambiental a nivel local, se coordina con la Escuela Alfonso Velásquez; Nicaragua Christian Academy; Alcaldía de Catarina y la Alcaldía de Mateare.

Desde AMICTLAN se están capacitando a las municipalidades en educación ambiental, gestión y aplicación de medidas de prevención de desastres y otros temas de interés en relación con la naturaleza y el medio ambiente. Tal como se puede observar en la tabla presentada anteriormente, AMICTLAN ha promovido la elaboración de estudios para la caracterización del AP. Así mismo se está promoviendo la elaboración de ordenanzas municipales para la zonificación territorial como base del ordenamiento del territorio.

Asimismo, se trabaja con las comunidades en la conformación y fortalecimiento de los COMUPRED, COCOPREDs, entre otros; también se trabaja en educación ambiental con las escuelas del AP.

A.5.2. El Turismo Ecológico

La definición de Ecoturismo según la Unión Mundial para la Naturaleza, es la siguiente:

“Viajes ambientalmente responsables a las áreas naturales, con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza (y cualquier elemento cultural, tanto pasado como presente), que promueva la conservación, produzca un bajo impacto de los visitantes y proporcione la activa participación socioeconómica de la población local”.

Las laderas del AP ofrecen una combinación de bosque exuberante, vida silvestre y paisajes. Las laderas sirven como excelente destino para la observación de aves y monos. Los senderos en buen estado que pasan por sitios bastante conservados en términos ambientales, son muy atractivos para el turismo. Hay grandes espacios para sostener albergues, hoteles, restaurantes y otros lugares de recreación **en la zona de amortiguamiento**. Se recomienda la expansión de esta clase de infraestructuras turísticas en ese ámbito.



El agua cristalina en la laguna es la más clara de las aguas de cualquier otra agua lacustre en Centroamérica. El paisaje subacuático no se compara con el Caribe, pero los peces endémicos a la laguna y el distintivo carácter de Apoyo atraen a un cierto número de personas. Más importante es el lugar como destino para realizar deportes acuáticos amigables con el medio ambiente como piragüismo, vela y natación. Mantener la laguna sin lanchas, ruido y contaminación, permite crear un sitio de turismo superior a otros lagos y lagunas. Hay varias actividades que no son indicadas para el turismo que se quiere promover ni con los objetivos del AP. Por ejemplo, se recomiendan fuertes restricciones en actividades que interfieren con el paisaje, producen ruidos, alteran o contaminan sus ecosistemas, o afectan negativamente a los recursos naturales.

El único tipo de turismo que debe implementarse es el **Ecoturismo**. Este se guiará por las siguientes pautas:

- Bajo impacto ambiental: Implica un turismo cuidadosamente regulado, practicado por personas genuinamente interesadas en la naturaleza, que comprueben que causan el menor disturbio posible y que son respetuosas de las costumbres locales. **En ningún caso se consideran lotificadoras, o urbanizadoras en las que una buena parte del tiempo la infraestructura permanece sin ocupar;** otro tipo de construcción tendrá que regirse por lo establecido en la zonificación establecida en el presente plan de manejo.
- La conservación de la biodiversidad: El ecoturismo ha contribuido en atraer la atención sobre especies en peligro de extinción y fomentar su conservación. Realizar giras controladas para observar monos congo y carablanca, en la observación de aves y de los mamíferos que se encuentran en el AP;
- Potenciación del desarrollo de actividades educativas y científicas: La habilitación para el ecoturismo de áreas protegidas ha aumentado considerablemente el interés hacia la flora y fauna y sus múltiples interacciones;
- El mejoramiento del área protegida: Los ingresos económicos obtenidos mediante el turismo económico, en gran parte gracias al ingreso de divisas extranjeras, deben reinvertirse en parte para la conservación y uso sostenible de las áreas protegidas y parques naturales que son visitados por los ecoturistas;
- Participación de los actores locales en la ejecución de iniciativas de turismo ecológico, principalmente las cooperativas con extensiones de terreno en el AP.

Los principios rectores de las actividades turísticas que se puedan desarrollar en el AP serán:

- Bajo impacto ambiental;
- Usar los recursos sosteniblemente;
- Reducir el consumismo y la generación de residuos;



- Mantener la cobertura de flora y condiciones de la biodiversidad nativa y apoyo la restauración de áreas dañadas a su estado natural;
- Mantener la diversidad natural, social y cultural de los destinos;
- Asegurar un ritmo, escala y tipo de desarrollo que protejan, en lugar de destruir la diversidad, la cultura local y las comunidades;
- Prevenir la destrucción de la diversidad natural respetando la capacidad de carga y **adoptando el principio de precaución**;
- Realizar seguimiento al impacto de las actividades turísticas en la flora y fauna;
- Favorecer la diversidad social y económica mediante la integración del turismo dentro de las actividades de una comunidad local y con su plena participación;
- Promover los aspectos singulares de la región, evitando la homogenización;
- Asegurar que el ritmo, escala y tipo de turismo favorecen la hospitalidad genuina y un mutuo entendimiento;
- Promover el turismo de acuerdo con la cultura local, el bienestar y las aspiraciones de desarrollo;
- Integrar el turismo en la planificación;
- Consultar a la comunidad;
- Entrenar al personal en temas ambientales;
- Comercializar el turismo responsable;
- Realizar investigación;
- Acatar a las leyes vigentes sobre el uso de suelo y recursos naturales.

En todo caso las actividades turísticas (y otros tipos de actividades en el AP) deben tener en cuenta un Plan de Contingencia ante inundaciones, terremotos, inestabilidades de ladera, como parte de su permiso de actividad en el AP.

Hay varias giras organizadas cada año para estudiar la flora y fauna de el AP, sin embargo, el principal limitante en este tipo de actividad es el ruido y otros aspectos negativos de los bares y restaurantes en la playa pública, que hacen que el lugar pierda su aspecto natural. Urge una aplicación de manejo en este ámbito para promover el turismo sostenible, porque hay otras actividades que no coinciden con los objetivos de manejo en el AP y que limitan fuertemente la oferta eco-turística (comentarios Richard Leonardi, Tours Nicaragua). Hay mucho interés, por parte de grupos ecologistas, excursionistas y otros, en realizar caminatas y paseos para ver monos y vida silvestre; practicar buceo y otros deportes acuáticos no contaminantes; realizar brigadas de reforestación; y otras actividades beneficiosas para la naturaleza.

A.5.3. Vivienda y Casa Veraniega

En la mayoría de los lugares del AP, hay intenciones por parte de algunos propietarios de construir. Muchas construcciones proceden sin permisos otorgados de MARENA y las municipalidades correspondientes. Varios dueños de propiedades dentro del cráter han lotificado sus terrenos y están poniéndolos en



venta al público. Algunas construcciones se realizan en lugares donde no hay caminos de acceso.

La Ley 217 otorga derechos de uso de suelo a los dueños que datan desde antes de que la declaración del Area Protegida, que en el caso del AP (1991). Las casas construidas después de esta fecha requieren de permiso de MARENA y del gobierno municipal correspondiente. Sin embargo, **la Ley 217, el Decreto 1-2007 y la Ley 640 (código penal) no brindan derecho de casas por ser una zona de altos riesgos.**

En materia de construcción, por ser la amenaza ambiental más reconocida desde la mayoría de sectores de pobladores del AP y alrededores y la amenaza principal desde el punto de vista de las municipalidades implicadas y consultadas en la elaboración del PdM, se recomienda:

Primero: que se aplique la solicitud por parte de las municipalidades de contar con una moratoria temporal de construcciones dentro de los límites, con el objetivo de determinar en qué lugares, qué tipo de construcciones y bajo qué criterios particulares, por las características del AP, podrían realizarse nuevas infraestructuras.

Segundo: tomar en cuenta los resultados del estudio de capacidad de carga antes de desarrollar cualquier actividad de este tipo.

Tercero: dar a conocer los resultados del estudio de capacidad de carga y de la consulta con diferentes expertos en construcciones e impacto ambiental, a los pobladores del AP y alrededores, así como a las autoridades con competencia (policía, MARENA, alcaldías municipales).

Cuarto: publicar y divulgar oficialmente las ordenanzas municipales y normativas que se formulen y deriven del proceso en materia de construcción dentro del AP.

A.5.4. Producción Agrícola

Las tierras dentro del AP no son aptas para cultivos anuales y muy pocas son idóneas para sistemas agroforestales (**Mapa E2. Mapa G y H**). La expansión de agricultura dentro del AP está prohibida, igual como el uso de plaguicidas sintéticos. Las cooperativas y otros pequeños productores que requieren de cultivos dentro del AP necesitan de asesoría y apoyo técnico para dejar de aplicar plaguicidas y paulatinamente, pueden convertir los pocos pastos de ganado y cultivos anuales en sistemas agroforestales sin uso de agroquímicos, con métodos de cultivo menos dañinos para proteger mejor la cuenca. Hace apenas tres décadas, algunas parcelas del AP que hoy se encuentran con cobertura boscosa, estaban dedicadas a la ganadería, hasta aproximadamente 1979 (**Mapa I**). La recuperación de estas tierras con el tiempo pronostica la posibilidad de recuperar varias áreas dañadas durante los próximos años. También se debe promover la



extensión de tierras silvestres para aumentar la cantidad y calidad de hábitat de vida silvestre y la capacidad ecoturística del AP.

A.5.5. Areas de Recuperación Ecológica

Existen varios terrenos en el AP donde la capa vegetal se encuentra destruida, en pendientes agudas. Hay riesgos permanentes de deslaves y derrumbes, por lo cual se necesita aplicar reforestación y otras obras para maximizar la retención de suelos y reducir los riesgos ambientales. El **Mapa V** demuestra una serie de lugares ya identificados con necesidad de obras de recuperación ecológica.



A.6. Síntesis Operativa del Área Protegida y su Entorno

A.6.1. Objetivos de Manejo

Se propone orientar el manejo de el AP alrededor de tres objetivos principales. Cada objetivo se deriva de un análisis preliminar con sus particularidades.

A.6.1.1. Protección de Especies de Importancia y su Hábitat

Las especies de importancia se resumen en **Cuadro 2**. Se plantean una serie de diferentes intervenciones y se ha señalado a qué especie cada intervención puede aplicar. En algunos casos, amerita un monitoreo y gestión específicos para la especie, sin embargo, la mayoría de las especies se pueden proteger con acciones dirigidas a la protección de su hábitat (**Mapa P**), controlar de caza, etc..

A.6.1.2. Calidad Socio-ambiental para su Uso Público

Para garantizar la sostenida utilidad de los bienes del AP, se tendría que identificar y valorar cada una de las actuales y potenciales actividades. Los conflictos entre usos sostenibles de carácter turístico, y promoción de valores culturales históricos de esta región, se encuentran en peligro por varias actividades como la construcción descontrolada de edificios, el despale, el ruido y los comportamientos no adecuados. Se pretende mantener una área natural con atractivo turístico, y acceso a sus recursos de forma sostenible para la población local, segura contra los riesgos de desastres naturales.

La seguridad poblacional y un ambiente amigable al turismo dependen del uso adecuado de la tierra para prevenir y mitigar efectos de desastres naturales. Para garantizar la mayor sostenibilidad del uso del AP, se requiere orientar su manejo alrededor de la prevención de impactos de desastres naturales. En particular, un objetivo el manejo es el control de los riesgos de erosión, deslaves y actividad sísmica (**Mapa F** y **Mapa Z**), y la conservación de la cantidad y calidad de agua en la laguna de Apoyo (**Mapa M** y **Mapa N**).

A.6.1.3. Capacidad de Gestión de Proyectos de Desarrollo

Es necesario capacitar y promover la gestión desde los gobiernos municipales, MARENA y cuando lo hubiere, el organismo comanejante, con la participación de los pobladores de la laguna. Con la aplicación del presente PdM, es indispensable que se implementen y refuercen iniciativas y proyectos acordes con los objetivos del plan de manejo en conjunto con la sociedad civil.

El AP es de las Áreas Protegidas de SINAP más visitadas por turistas, especialmente tomando en cuenta los miradores de Catarina, Diriá, Diriomito y Pacaya. La oferta turística se puede ampliar y mejorar en calidad para encontrar mercados más cotizados y garantizar ingresos sostenibles. Para asegurar el desarrollo positivo del ámbito, se necesitan promover las actividades de turismo a



través de proyectos, incentivos y capacitaciones relacionadas, inculcando los valores culturales relevantes del área y la protección de la biodiversidad y el paisaje (**Mapa H**). Hay que contar con el sector privado para ofrecer ofertas turísticas ampliadas y nuevas. Este objetivo es, entonces, promover el desarrollo sostenible de actividades de ecoturismo, investigación y conservación, incorporando los sectores privados tanto como públicos en la financiación y ejecución de los proyectos.

A.6.2. Zonas de Manejo

Las zonas de manejo que se han identificado se muestran a continuación con el objetivo de asegurar la protección de hábitat natural para las especies de flora y fauna y de garantizar una explotación sostenible y amigable con el medio ambiente (**Mapa V**). La zonificación es un paso importante a la planificación del uso sostenible de el AP, ya que existen conflictos sobre la gestión de parte de los distintos actores. La siguiente zonificación fue propuesta en varias presentaciones sobre la propuesta del PdM del AP, con la participación de personas de todos los sectores (véase los apéndices abajo).

A raíz de la realización de nuevos estudios en el AP sobre amenazas naturales (AMICTLAN-GM-INETER-UNAN, 2008), Estudio Socioeconómico (AMICTLAN-GM-MARENA), y Capacidad de Carga Territorial (AMICTLAN-GM-INETER-MARENA, 2009) se han actualizado las primeras zonas propuestas y sus regulaciones.

Se extrae del análisis realizado que es necesario completar en un futuro el proceso con un Ordenamiento Territorial, tal y como marcan las metodologías de INETER y MARENA, para finalmente lograr una planificación sostenible y duradera. En el caso de realizarse, este Ordenamiento Territorial de el AP reemplazará a la actual Zonificación, siempre y cuando sea aprobada por MARENA, la posible entidad comanejante, INETER y las Alcaldías que tienen territorio en el AP.

Las inestabilidades de laderas y otras amenazas existentes en el AP requieren un estricto control sobre la ubicación de cualquier construcción o actividad. Esta zonificación debe ajustarse a los resultados de estudios de riesgos elaborados durante los próximos años.

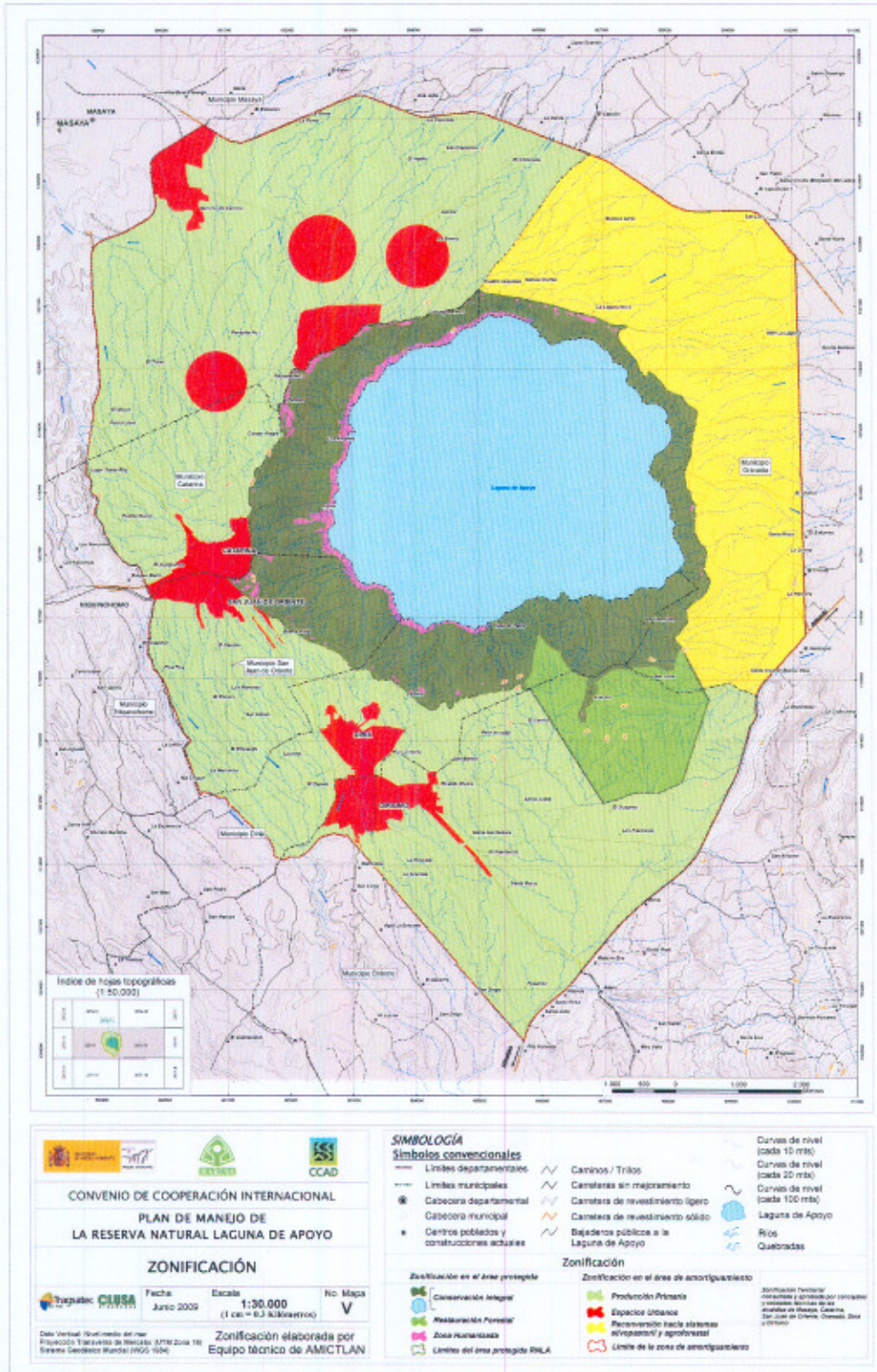


A.6.3.1 Zonificación y Normativa del Área Protegida y su Zona de Amortiguamiento

A continuación se describen las zonas y sub-zonas establecidas para la Reserva Natural Laguna de Apoyo por municipio, definidas para la gestión del territorio y sus recursos (**Mapa V**).

Área Protegida	km²
Zona de Conservación integral (Incluye cuerpo agua)	36,09
Zona de Restauración Forestal	4,45
Zona Humanizada	1,18
Zona de amortiguamiento	
Sub-zona de Producción Primaria	54,33
Sub-zona de Espacios Urbanos	7,82
Sub-zona de Reconversión silvopastoril, agroforestal	19,67
Total General	123,54





Mapa V: Zonificación Territorial del Área Protegida Reserva Naural Laguna de Apoyo



A continuación se presentan los puntos georeferenciados de los límites del Área Protegida (Información completa de Área Protegida y Zona de Amortiguamiento ver ANEXO C.).

ID	Zona	X	Y	Municipio	ID	Zona	X	Y	Municipio
1	Ap	605814	1314864	Diriá	89	Ap	601941	1318958	Catarina
2	Ap	606217	1314222	Diriomo	90	Ap	601872	1318885	Catarina
3	Ap	606305	1314084	Diriomo	91	Ap	601802	1318780	Catarina
4	Ap	606511	1313757	Diriomo	92	Ap	601739	1318723	Catarina
5	Ap	606741	1313392	Diriomo	93	Ap	601676	1318665	Catarina
6	Ap	606983	1313010	Diriomo	94	Ap	601640	1318611	Catarina
7	Ap	607866	1313181	Diriomo	95	Ap	601605	1318527	Catarina
8	Ap	607394	1313149	Diriomo	96	Ap	601547	1318426	Catarina
9	Ap	608230	1313350	Diriomo	97	Ap	601535	1318403	Catarina
10	Ap	608433	1313984	Diriomo	98	Ap	601480	1318389	Catarina
11	Ap	608654	1314670	Diriomo	99	Ap	601456	1318356	Catarina
12	Ap	608585	1314814	Diriomo	100	Ap	601445	1318331	Catarina
13	Ap	608222	1315527	Granada	101	Ap	601442	1318257	Catarina
14	Ap	608132	1315627	Granada	102	Ap	601440	1318221	Catarina
15	Ap	608106	1315681	Granada	103	Ap	601443	1318173	Catarina
16	Ap	608210	1315762	Granada	104	Ap	601439	1318115	Catarina
17	Ap	608435	1316257	Granada	105	Ap	601377	1318093	Catarina
18	Ap	608661	1316491	Granada	106	Ap	601361	1318034	Catarina
19	Ap	608679	1316600	Granada	107	Ap	601352	1317849	Catarina
20	Ap	608580	1316781	Granada	108	Ap	601400	1317775	Catarina
21	Ap	608622	1317067	Granada	109	Ap	601390	1317680	Catarina
22	Ap	608601	1317138	Granada	110	Ap	601336	1317611	Catarina
23	Ap	608507	1317218	Granada	111	Ap	601356	1317539	Catarina
24	Ap	608441	1317366	Granada	112	Ap	601354	1317425	Catarina
25	Ap	608446	1317824	Granada	113	Ap	601375	1317370	Catarina
26	Ap	608380	1317931	Granada	114	Ap	601395	1317136	Catarina
27	Ap	608371	1318026	Granada	115	Ap	601424	1317052	Catarina
28	Ap	608299	1318089	Granada	116	Ap	601426	1317027	Catarina
29	Ap	608274	1318337	Granada	117	Ap	601407	1316961	SJO
30	Ap	608380	1318601	Granada	118	Ap	601386	1316891	SJO
31	Ap	608432	1319011	Granada	119	Ap	601368	1316760	SJO
32	Ap	608483	1319286	Granada	120	Ap	601336	1316718	SJO
33	Ap	608469	1319337	Granada	121	Ap	601310	1316688	SJO
34	Ap	608240	1319561	Granada	122	Ap	601265	1316646	SJO



ID	Zona	X	Y	Municipio	ID	Zona	X	Y	Municipio
35	Ap	607974	1319685	Granada	123	Ap	601224	1316622	SJO
36	Ap	607945	1319757	Granada	124	Ap	601141	1316613	SJO
37	Ap	607872	1319836	Granada	125	Ap	601025	1316623	SJO
38	Ap	607815	1319896	Granada	126	Ap	601057	1316588	SJO
39	Ap	607722	1319951	Granada	127	Ap	601134	1316508	SJO
40	Ap	607852	1319840	Granada	128	Ap	601216	1316432	SJO
41	Ap	607718	1319893	Granada	129	Ap	601276	1316372	SJO
42	Ap	607671	1319876	Granada	130	Ap	601308	1316355	SJO
43	Ap	607553	1320016	Granada	131	Ap	601462	1316168	SJO
44	Ap	607523	1320149	Granada	132	Ap	601638	1316064	SJO
45	Ap	607261	1320434	Granada	133	Ap	601643	1316023	SJO
46	Ap	607252	1320606	Granada	134	Ap	601831	1315968	SJO
47	Ap	607389	1320677	Granada	135	Ap	601951	1315818	SJO
48	Ap	607305	1320705	Granada	136	Ap	602089	1315765	SJO
49	Ap	607175	1320698	Granada	137	Ap	602315	1315615	SJO
50	Ap	606737	1320859	Granada	138	Ap	602235	1315666	SJO
51	Ap	605912	1321083	Granada	139	Ap	602584	1315517	SJO
52	Ap	605025	1321269	Granada- Masaya- Catarina	140	Ap	602802	1315404	SJO
53	Ap	604978	1321241	Catarina- Masaya	141	Ap	602886	1315315	SJO
54	Ap	604931	1321167	Catarina- Masaya	142	Ap	602932	1315271	SJO
55	Ap	604750	1321001	Catarina- Masaya	143	Ap	602937	1315235	SJO
56	Ap	604658	1320955	Catarina- Masaya	144	Ap	602979	1315211	SJO
57	Ap	604271	1320910	Catarina- Masaya	145	Ap	603003	1315177	SJO
58	Ap	604147	1320826	Catarina- Masaya	146	Ap	603026	1315181	SJO
59	Ap	603935	1320789	Catarina- Masaya	147	Ap	603205	1315179	Diriá
60	Ap	603788	1320751	Catarina- Masaya	148	Ap	603299	1315125	Diriá
61	Ap	603646	1320758	Catarina- Masaya	149	Ap	603313	1315023	Diriá
62	Ap	603448	1320737	Catarina-	150	Ap	603400	1314988	Diriá



ID	Zona	X	Y	Municipio	ID	Zona	X	Y	Municipio
				Masaya					
63	Ap	603288	1320716	Catarina-Masaya	151	Ap	603479	1315003	Diriá
64	Ap	603211	1320694	Catarina-Masaya	152	Ap	603517	1314984	Diriá
65	Ap	603124	1320608	Catarina-Masaya	153	Ap	603600	1315007	Diriá
66	Ap	603053	1320533	Catarina-Masaya	154	Ap	603638	1314990	Diriá
67	Ap	602957	1320431	Catarina-Masaya	155	Ap	603800	1314856	Diriá
68	Ap	602896	1320387	Catarina-Masaya	156	Ap	603930	1314720	Diriá
69	Ap	602751	1320328	Catarina-Masaya	157	Ap	604001	1314680	Diriá
70	Ap	602820	1320367	Catarina-Masaya	158	Ap	604045	1314621	Diriá
71	Ap	602584	1320261	Catarina-Masaya	159	Ap	604208	1314520	Diriá
72	Ap	602514	1320252	Catarina-Masaya	160	Ap	604325	1314522	Diriá
73	Ap	602412	1320187	Catarina-Masaya	161	Ap	604445	1314649	Diriá
74	Ap	602328	1320130	Catarina-Masaya	162	Ap	604509	1314614	Diriá
75	Ap	602301	1320045	Catarina-Masaya	163	Ap	604505	1314578	Diriá
76	Ap	602259	1319983	Catarina-Masaya	164	Ap	604543	1314536	Diriá
77	Ap	602210	1319961	Catarina-Masaya	165	Ap	604582	1314553	Diriá
78	Ap	602113	1319994	Catarina-Masaya	166	Ap	604594	1314626	Diriá
79	Ap	602039	1319959	Catarina-Masaya	167	Ap	604623	1314653	Diriá
80	Ap	602010	1319839	Catarina-Masaya	168	Ap	604661	1314641	Diriá
81	Ap	601945	1319639	Catarina-Masaya	169	Ap	604692	1314684	Diriá
82	Ap	601920	1319558	Catarina-	170	Ap	604946	1314725	Diriá



[Handwritten signature]

ID	Zona	X	Y	Municipio	ID	Zona	X	Y	Municipio
				Masaya					
83	Ap	601919	1319443	Catarina-Masaya	171	Ap	605010	1314759	Diriá
84	Ap	601824	1319429	Catarina-Masaya	172	Ap	605215	1314796	Diriá
85	Ap	601836	1319239	Catarina	173	Ap	605332	1314819	Diriá
86	Ap	601860	1319151	Catarina	174	Ap	605389	1314834	Diriá
87	Ap	601859	1319068	Catarina	175	Ap	605563	1314877	Diriá
88	Ap	601858	1318987	Catarina	176	Ap	605658	1314884	Diriá



A.6.2.1 Normas Generales para el Área Protegida

Directrices Generales:

1. Las investigaciones científicas y otras actividades en el AP deberán contar con autorización y/o permisos del MARENA y el aval de las respectivas alcaldías.
2. Se establecerá una base de datos de los habitantes del AP y su zona de amortiguamiento. Los visitantes del AP se sujetarán a un sistema de control implementado por MARENA y la Administración, que puede incluir el establecimiento de tarifas por acceso al AP, registro de visitantes y orientaciones sobre las actividades permitidas y no permitidas.
3. Los negocios de carácter privado (bares, restaurantes, alojamientos, entre otros) contarán con un plan de manejo de sus residuos sólidos. Para ello podrán recibir asesoría y apoyo técnico de MARENA, las Alcaldías Municipales y otras instituciones competentes.
4. Todo dueño de negocio, socios de cooperativas agrícolas y propietarios en general dentro del área debe elaborar e implementar un plan de gestión ambiental y de riesgos aprobado por las autoridades competentes. Para ello MARENA facilitará los instrumentos requeridos.
5. Todos aquellos pozos que por la calidad de sus aguas sean aptas para el consumo humano podrán ser usados por los habitantes del AP.
6. Toda obra municipal con fines ecoturístico deben contar con su respectivo plan para la gestión de riesgos. En el caso de las obras ya establecidas, dispondrán de un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia de éste Plan de Manejo, para su elaboración.

SE PERMITE:

1. Rotular y amojonar según lo establecido en la normativa vigente que rige la materia.
2. Visitar el AP con fines de esparcimiento. Los visitantes podrán cocinar con fuego, usando como material combustible únicamente carbón vegetal, en lugares habilitados y aprobados por MARENA y sin fines comerciales.
3. La exploración y explotación de los recursos geotérmicos, los que podrán ser aprovechados de manera sostenible mediante la aplicación de tecnologías limpias que aseguren los mínimos impactos negativos al ambiente en general, de conformidad a lo establecido en la legislación nacional y el estudio de impacto ambiental.
4. Desarrollar proyectos y obras con fines de interpretación ambiental y ecoturismo, aprovechando la topografía del terreno para evitar cortes y movimientos de tierra.
5. Rehabilitar caminos previa autorización del MARENA, usando materiales que no sean extraídos del AP.



6. La perforación y excavación de pozos de agua para uso comunitario o particular, previa autorización de la autoridad competente, según la legislación vigente.
7. Introducir y usar aparatos de sonido, única y exclusivamente, durante las celebraciones de la Cruz de Mayo (3 de mayo) y Semana Santa.
8. El establecimiento de zocriaderos con fines de repoblamiento.

NO SE PERMITE:

1. Usar el agua de la Laguna para riego, consumo humano, de animales domésticos, uso comercial y construcciones, dadas sus características físico – químicas.
2. Portar armas de fuego, armas blancas, huleras, o explosivos dentro del AP, exceptuando la Policía Nacional, el Ejército de Nicaragua, con el propósito de proteger y resguardar el AP y a sus visitantes. Los habitantes históricos están autorizados a portar machetes para fines agrícolas y únicamente en las áreas utilizadas para tal fin, bajo control de la autoridad competente.
3. Usar y almacenar combustibles, explosivos, sustancias venenosas, pesticidas u otros productos químicos prohibidos por ley dentro del AP.
4. Hacer fogatas, provocar incendios y quemas abiertas de basura, de hojarasca y de campos agrícolas dentro del AP.
5. La posesión, venta o el consumo de bebidas alcohólicas en lugares prohibidos por MARENA o por las leyes vigentes, dentro de un radio de 200 m de escuelas o iglesias.
6. La introducción de lanchas de motor, motos acuáticas y cualquier otro vehículo acuático motorizado, exceptuando las que cuenten con autorización escrita de MARENA para fines educativos, de investigación, vigilancia, control y rescate. En estos casos, deben ser lanchas con motores de cuatro tiempos o eléctricos.
7. La tala de árboles o arbustos en pie, vivos o muertos, ni el removido de la cobertura vegetal, el transporte y comercialización del recurso forestal, según lo establecido en la legislación vigente.
8. Cazar o capturar animales dentro del AP, exceptuando con fines de investigación previa autorización de MARENA.
9. La introducción de especies exóticas de plantas y de animales en el AP.
10. La extracción de material genético, únicamente con fines investigativos previa autorización de MARENA.
11. El cambio de uso de los suelos, sustituyendo bosques naturales por plantaciones forestales o cualquier otro uso, ni ampliar los sitios de producción agrícola y pecuario.
12. Extraer o destruir hallazgos de valor arqueológico. Cualquier descubrimiento arqueológico debe ser reportado al MARENA para su debido manejo en cooperación con las autoridades correspondientes.
13. La apertura de nuevos caminos de acceso vehicular, excepto senderos con fines de interpretación ambiental y ecoturismo.
14. La ejecución de obra de construcción o cualquier actividad asociada a la obra que impida la libre circulación en el área de costa, tales como muros, ranchos para fines turísticos, bares, rampas y embarcaderos.



15. Lotificar y construir obras o proyectos de desarrollo con fines urbanísticos.
16. Extraer y/o remover minerales no metálicos, como arena, piedra bolón, piedra pómez, arcilla.
17. La construcción en terrenos con pendientes mayores a 15%.
18. El emplazamiento de proyectos y obras de construcción en terrenos susceptibles a inundación, deslizamiento de masas de tierra y de alta peligrosidad sísmica.
19. La instalación de nuevas torres para antenas u otros equipos especiales de comunicación, a excepción de aquellas que sean con fines de investigación y protección civil, previa coordinación y autorización del MARENA.
20. La descarga directa e indirecta de aguas residuales tratadas o no tratadas de origen doméstico, industrial y agropecuario a los ecosistemas de la laguna.
21. La construcción de rellenos sanitarios, plantas de reciclaje, vertederos o botaderos de basura al aire libre, en el caso de existir se debe proceder a su cierre definitivo o reubicación.
22. La quema de residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas, comerciales u otro tipo de actividad.
23. Instalar y/o construir estaciones de gasolineras, talleres de mecánicas, industrias químicas, petroquímicas, alimenticias, maquiladoras, acuícola, agropecuarias extensivas, minería no metálica u otra actividad que genere impactos que vayan en detrimento del equilibrio natural del ecosistema terrestre y acuático.
24. El establecimiento de zocriaderos con fines comerciales.

ZONA DE CONSERVACIÓN INTEGRAL

Zona de protección de hábitats de especies de flora y fauna nativa, incluyendo bosques naturales primarios o secundarios, corredores biológicos y otras formaciones vegetales.

Corresponde al cuerpo de agua y el área alrededor de la laguna cratérica comprendida desde el borde del nivel de agua de la altura de máxima crecida hasta el límite superior del borde cratérico e incluye las zonas de protección hídrica, protección de laderas, biodiversidad y patrimonio cultural (cementerio indígena, petroglifos, pilas) **Mapa Q.**

Esta zona registra una sismicidad frecuente y procesos de acomodamiento de la estructura volcánica. El material litológico es abundante en materiales piroclásticos (pómez, tobas, arcillas) y lavas. El relieve es escarpado (pendientes >15% equivalente a 8 grados), siendo más suaves en la costa. Son frecuentes los fenómenos de inestabilidades de laderas impactando incluso en la zona costera, la susceptibilidad de la zona a este tipo de fenómenos es de alta a media. La erosión hídrica es frecuente y la erosión potencial hídrica es alta. Hay una gran cantidad de quebradas o cárcavas profundas con frecuentes fenómenos de



inundación y flujos torrenciales, observando en la costa conos de deyección siendo esta zona susceptible a sufrir inundaciones repentinas.

La cobertura es principalmente arbórea natural (bosque latifoliado abierto), La biodiversidad es alta, presentando una de las áreas de bosque seco tropical más extensas de la región y con presencia de especies de flora y fauna endémicas (incluso a nivel local), raras y otras en estado de vulnerabilidad. De alto valor escénico con potencial para el desarrollo de actividades eco turísticas.

El cuerpo de agua del área protegida es de 21 km², representa aproximadamente el 50% de la zona de conservación integral y es hábitat de cuatro especies de mojarra endémicas. Comprende bajaderos tradicionales, pilas donde se capta agua de los manantiales, iglesias, plazas, petroglifos, cementerio indígena y vías públicas.

VOCACION ÓPTIMA O USOS PERMITIDOS

Conservación integral, interpretación ambiental, turismo científico, religioso, contemplativo, de aventura, cultural, investigación y educación ambiental, ecoturismo y recreación.

Normas Específicas de la Zona de Conservación Integral

SE PERMITE, Previa autorización de MARENA:

1. La construcción de infraestructura menor con fines ecoturístico, senderos para interpretación ambiental, protección y vigilancia. Con materiales amigables que no provengan del AP ni alteren la capacidad de carga de la zona. La cantidad de infraestructura menor dependerá de las características biofísicas naturales de los senderos, se calcula un aproximado de 9 m² para la construcción de infraestructura como casetas, áreas de descanso o puntos de interpretación ambiental que no implique la pernoctación del visitante o poblador del AP.
2. La construcción, rehabilitación o ampliación de miradores declarados de interés municipal siempre y cuando cuenten con un plan de gestión ambiental y de riesgo.
3. Implementar o ejecutar obras de mitigación, mantenimiento y mejoras de la red vial que cumplan con la legislación, que no alteren el drenaje natural.
4. Construir muelles o embarcaderos flotantes de carácter municipal que cumplan con la normativa y legislación ambiental vigente, la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Control Ambiental en las Lagunas Cratéricas. Dichos muelles no deben exceder los 8 m² (2 x 4 m) tomando como referencia la ubicación de los bajaderos municipales. Para esto cada Alcaldía que tenga costa en la Laguna podrá construir no más de un muelle o embarcadero.
5. La rehabilitación o remodelación de muelles fijos y/o embarcaderos tomando en cuenta las consideraciones siguientes:
 - a. Que las estructuras y materiales de construcción no contaminen, alteren o dañen los nichos ecológicos de especies acuáticas existentes,



- b. Las estructuras a instalar no deben impedir el libre tránsito de las personas, la libre circulación del agua y de los medios de transporte acuático, llamase estos botes de vela, remo y kayak.
 - c. No emplear maquinaria pesada o equipos que alteren o modifiquen la estructura del suelo y la costa de la laguna.
6. Instalar tanques sépticos para disponer temporalmente las aguas residuales domésticas para su posterior tratamiento y disposición final por una empresa especializada para brindar este tipo de servicio en el horario autorizado.
 7. La pesca con fines de consumo doméstico por los habitantes del AP, utilizando las artes y métodos de pesca establecidos en la legislación vigente.
 8. Realizar estudios para la identificación e inventariado de petroglifos, su significado e importancia y registro en coordinación con la entidad competente.
 9. Realizar obras de rehabilitación y mantenimiento de las pilas de captación de agua ubicadas en San Juan de Oriente, Diriá y Catarina.

NO SE PERMITE:

1. Nuevas construcciones y ampliaciones de lo actualmente construido a la fecha de aprobación del Plan de Manejo.
2. La creación de nuevas hospederías, hoteles, moteles y restaurantes a partir de las viviendas ya existentes.
3. El uso del camino que conduce a la laguna de Apoyo (que inicia en el mirador El Boquete o mirador del Diriá con coordenada X 603722E, Y 1314910 y finaliza en la laguna de apoyo en el sector del río El Limón con coordenada X 604308E, Y 1315847N), para la circulación de vehículos pesados y livianos cargados con materiales de construcción u otro material que cause alteración al medio biofísico de la zona.
4. Construir nuevos embarcaderos o muelles.
5. Pescar con fines deportivos ni el uso de arpón, explosivos, venenos o malla.
6. La ganadería extensiva ni aguar ganado en la Laguna. En el caso de los pobladores que históricamente han mantenido algunas de estas especies, deberán mantenerlas estabuladas.
7. La instalación de mercados de ningún tipo.
8. La instalación de cementerios y crematorios públicos y privados. No se permite construir en las áreas que sean identificadas como cementerios indígenas.



ZONA DE RESTAURACION FORESTAL

CARACTERÍSTICAS:

Se define esta zona por sus condiciones naturales aptas para el uso forestal con fines de protección y conservación.

Esta zona esta ubicada al Sureste de la caldera de Apoyo, en el municipio de Diriomo, colinda con la comarca El Guapinol y con la curva topográfica de 320 msnm. Esta zona de pendientes suaves (entre 0-8 %), corresponde geomorfológicamente a la zona de planicie intervolcánica.

La susceptibilidad a que se generen procesos de inestabilidad de laderas es de baja a media, la litología de la zona esta compuesta de pómez y lavas volcánicas, es un área de protección hídrica y de laderas. Según el registro de INETER esta zona se caracteriza por presentar varios sismos de baja magnitud registrados a partir de año 1975 a 2000. Esta zona actualmente se encuentra bajo sistemas agroforestales, identificada como zona rural con infraestructura básica con huertas familiares. Presenta corredores viales lo que facilita el acceso.

VOCACION ÓPTIMA O USOS PERMITIDOS

1. Conservación de la cobertura boscosa y sistemas agroforestales.
2. Rehabilitación ambiental que incluye el manejo de fincas orientado a la protección de los recursos naturales.
3. Producción de bienes y servicios ambientales de forma sostenible.

Normas Específicas

Se Permite, previa autorización de MARENA:

1. La rehabilitación y/o reposición de viviendas ya existentes con medidas para la reducción de la vulnerabilidad, para el desarrollo de actividades educativas y de turismo rural.
2. La construcción de infraestructura menor con fines ecoturísticos, turismo rural, bajo el estricto cumplimiento de la normativa vigente.
3. Se permite la rehabilitación de los caminos existentes que no alteren el drenaje natural, ni afecte el nacimiento de cabeceras de drenaje natural, manantiales ni la cobertura boscosa existente.
4. El desarrollo de actividades de interpretación ambiental, educación y sensibilización ambiental, senderismo, aviturismo y turismo rural.
5. El cambio de uso que implique la reposición y ampliación de la cobertura boscosa, como la implementación actividades agroforestales que permitan la rehabilitación y ampliación de la cobertura boscosa.
6. Promover el manejo integral de finca, orientado al manejo adecuado de los recursos naturales que existen, la certificación de actividades de protección y conservación y el pago por servicios ambientales.



7. El establecimiento de zocriaderos, viveros y apicultura de pequeña escala.

No Se Permite

1. Nuevas construcciones y ampliaciones de lo actualmente construido a la fecha de aprobación del Plan de Manejo.
2. La apertura de nuevos caminos, ni carreteras.
3. La expansión de asentamientos humanos.
4. La ampliación de áreas para la producción agrícola ni pecuaria.
5. El uso de agroquímicos, ni las quemas.
6. El aprovechamiento forestal con fines comerciales
7. El establecimiento de ningún tipo de industria.
8. La explotación minera de ningún tipo ni en ninguna cantidad.
9. La instalación de mercados de ningún tipo.
10. La instalación de cementerios y crematorios públicos y privados.



ZONA HUMANIZADA

CARACTERÍSTICAS:

Esta zona incluye la zona costera humanizada de la Laguna de Apoyo con construcciones, las zonas de baño tradicional, definidas en el mapa de uso actual y las áreas humanizadas ubicadas en el borde de caldera incluidas dentro del área protegida.

VOCACION ÓPTIMA O USOS PERMITIDOS.

1. Turismo de playa
2. Recreación y esparcimiento
3. Turismo contemplativo

Normas Específicas

Se Permite, **previa autorización de MARENA:**

1. La rehabilitación y/o reposición de viviendas o edificaciones existentes implementando acciones de reducción de la vulnerabilidad, y que no exceda el área ocupada antes de la rehabilitación, es decir que cumpla con el mismo factor de ocupación del suelo y el mismo factor de ocupación total (FOS y FOT). Para autorizar este tipo de actividades entre otros requisitos el dueño deberá presentar un plano de la propiedad que indique la infraestructura actual y la futura.
2. Usar materiales de construcción acordes al entorno natural.
3. Construir infraestructura para equipamiento social entendiéndose esta como puesto de policía, puesto de salud, escuelas e infraestructura para el manejo y vigilancia del área protegida.
4. Implementar un plan de respuesta con la participación de la comunidad bajo supervisión del COMUPRED (Comité Municipal de Prevención de Desastres)
5. Implementar actividades de conservación de suelos y aguas, que contemplen obras de mitigación que no impliquen el desvío y curso del drenaje natural, esto aplica para todo tipo de construcción y que cumplan con la legislación y el mantenimiento y mejora de las infraestructuras existentes.
6. Construir muelles o embarcaderos flotantes de carácter municipal que cumplan con la normativa y legislación ambiental vigente, la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense para el Control Ambiental en las Lagunas Cratéricas. Dichos muelles no deben exceder los 8 m² (2 x 4 m) tomando como referencia la ubicación de los bajaderos municipales. Para esto cada Alcaldía que tenga costa en la Laguna podrá construir no más de un muelle o embarcadero.
7. La rehabilitación o remodelación de muelles fijos y/o embarcaderos ya existentes tomando en cuenta las consideraciones siguientes:



- a. Que las estructuras y materiales de construcción no contaminen, alteren o dañen los nichos ecológicos de especies acuáticas existentes,
 - b. Las estructuras a instalar no deben impedir el libre tránsito de las personas, la libre circulación del agua y de los medios de transporte acuático, llamase estos botes de vela, remo y kayak.
 - c. No emplear maquinaria pesada o equipos que alteren o modifiquen la estructura del suelo y la costa de la laguna.
8. Instalar tanques sépticos para disponer temporalmente las aguas residuales domésticas para su posterior tratamiento y disposición final por una empresa especializada y autorizada para brindar este tipo de servicio por las instituciones correspondientes y en el horario establecido por MARENA.
 9. Turismo contemplativo.
 10. La pesca artesanal con anzuelo, únicamente para autoconsumo y con fines de investigación.
 11. La excavación de pozos para consumo humano.
 12. Promover la regeneración natural o reforestación con especies nativas.

No Se Permite

1. Nuevas construcciones y ampliaciones de lo actualmente construido.
2. Las construcciones de nuevas hospederías, hoteles, moteles y restaurantes a partir de las edificaciones de uso habitacional.
3. La ejecución de obra de construcción o cualquier actividad relacionada a éstas que impida la libre circulación en el área de costa, tales como muros, ranchos para fines turísticos, bares, rampas, muelles o embarcaderos fijos, ni ningún tipo de cercas, gradas y terrazas.
4. La excavación y/o perforación de nuevos pozos para consumo doméstico ni para el riego en lugares donde se ha evidenciado la presencia de contaminantes naturales como Arsénico entre otros.
5. La construcción de letrinas en las propiedades ubicadas en la parte baja de la caldera.
6. La instalación de mercados de ningún tipo.
7. La instalación de cementerios y crematorios públicos y privados.
8. La pesca deportiva.
9. La implementación de actividades agrícolas, pecuarias y forestales con fines comerciales.
10. El riego con agua extraída de la Laguna debido al alto contenidos de sales y metales pesados.
11. Extraer minerales metálicos y no metálicos de ningún tipo.
12. La exploración y explotación minera de ningún tipo ni en ninguna cantidad.



A.6.3.2. ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Las zonas de amortiguamiento, según el decreto de Áreas Protegidas de Nicaragua, se definen como “la superficie circundante o colindante de incidencia directa al área protegida, sujeta a promoción de actividades de desarrollo sostenible, que apoya los objetivos de manejo y minimiza los impactos negativos hacia dentro del área protegida. Desarrolla labor de conexión y corredor biológico donde se implementan modelos de productivos sostenibles que disminuyen la vulnerabilidad e impactos ambientales y propicia la concertación social e interinstitucional”.

La zona de amortiguamiento del AP Natural Laguna de Apoyo, corresponde a 81,81 km² y está políticamente dividida en los municipios de Masaya, Catarina, San Juan de Oriente, Granada, Diriá y Diriomo.

Según los resultados del Estudio Socio-económico del AP (2009), las actividades económicas más representativas en la zona de amortiguamiento son las del sector terciario, principalmente en las zonas donde se incluyen los cascos urbanos de los municipios de Catarina, San Juan de Oriente, Diriá y Diriomo (comercio, servicios, construcción, sastrerías, carpintería y renta inmuebles, entre otros), con un 66%. En orden de importancia le sigue el sector primario (agricultura comercial, agricultura de subsistencia, ganadería, forestal y agroforestal), con un 19% en esta zona, la que se desarrolla principalmente en las zonas rurales de Masaya (Norte del AP) y Granada (Este del AP) que corresponden. De último, se encuentra el sector secundario (industria, artesanía y turismo) con un 11%.

De las 42 microcuencas identificadas en la zona de Área Protegida y de amortiguamiento de la Laguna de Apoyo, las más extensas se localizan al sur-suroeste (44 km²) y al noroeste (31 km²) correspondientes a los municipios de Diriomo, Granada y Masaya.

En cuanto a la morfología del terreno, en esta zona se identifican mayormente terrenos moderadamente ondulados a planos, con pendientes menores o iguales al 15%. También se identifican en esta zona, pendientes altas y medias con rangos mayores del 15%, con susceptibilidad media-alta por inestabilidad de laderas y cabeceras de drenaje natural. Coincide generalmente con los límites erosivos de quebradas y zona de protección de la red hídrica (bosques de galería).

Así mismo, según Castellón *et al* (2007) en toda el área protegida y su zona de amortiguamiento, aproximadamente la mitad del área se encuentra en uso no adecuados; en el caso de la zona de amortiguamiento, se plantea que la subutilización alcanza un 14% (11.87 km²), y sobreutilizado es aproximadamente un 29% (24.14 km²).

Además, en la zona de amortiguamiento se identifican cursos de agua permanente y no permanente, susceptibles de inundación y flujos torrenciales (sitios críticos).



Los cauces naturales de los cursos de agua (permanente y no permanente), se identifican bosques de galería que sirven de corredores biológicos, coinciden generalmente con las laderas.

En esta zona, también se identifican sitios de interés histórico-cultural, tales como Túnel (ubicado en Masaya), la Vía Férrea, y el paisaje intrínseco. Para la protección de estos sitios, se define un radio de protección 50 m, siendo su centro el sitio de interés.

Las regulaciones establecidas en la zonificación se orientan hacia la disminución de los posibles impactos negativos hacia el AP, así como hacia el desarrollo sostenible del territorio.

La zonificación (sub-zonas) y normativa establecida para el área protegida Laguna de Apoyo y su zona de amortiguamiento deberán tomarse como punto de referencia en los correspondientes Planes de Ordenamiento Territorial de cada municipio en el que tiene incidencia el Plan de Manejo de esta área protegida.

Normas Generales

En toda la Zona de Amortiguamiento **previa coordinación y autorizaciones** de las autoridades pertinentes, conforme la legislación vigente. **SE PERMITE:**

1. La construcción de infraestructura de interés social y la urbanización en las zonas destinadas para este fin conforme a los planes de ordenamiento territorial de cada municipio.
2. El aprovechamiento forestal conforme a la legislación vigente.
3. La implementación de cultivos agrícolas, ganadería y de actividades económicas organizadas a escala familiar de bajo impacto ambiental, favoreciendo la implementación de técnicas amigables con el medio ambiente y las actividades que promueven la cultura tradicional de la zona conforme a los planes de ordenamiento territorial de cada municipio.
4. El desarrollo de estudios e investigación científica.
5. Fomentar el cambio gradual hacia la implementación de agricultura orgánica y buenas prácticas agrícolas (diversificación, biocidas, prácticas de conservación de suelos y aguas, entre otros).
6. Reforestar con especies nativas para conservación de biodiversidad.
7. Interpretación y educación ambiental, turismo contemplativo, senderismo, aviturismo y turismo de aventura, cultural, religioso, antropológico, científico.
8. Rehabilitar y mejorar la red vial ya existente. Toda obra debe contar con su diseño e integrar obras de mitigación necesarias para mantener la seguridad vial, preservar la red de drenaje natural, prevenir inestabilidades de laderas (derrumbes y deslizamientos, etc), y prevenir el impacto en la biodiversidad.
9. Establecer plantaciones forestales y/o energéticas.
10. Únicamente restauración de los inmuebles patrimoniales (histórico-cultural).



11. Para la construcción de rellenos sanitarios se deberá cumplir con lo establecido en la Norma Técnica para el Control Ambiental de los Rellenos Sanitarios para Residuos Sólidos No Peligrosos.

- a. El sitio propuesto debe estar a una distancia mínima de 1000 metros de las fuentes destinadas al abastecimiento de agua potable, sean aguas superficiales o pozos.
- b. No ubicar los rellenos sanitarios aguas arriba de corrientes de aguas superficiales utilizadas para consumo humano.
- c. No deben existir pozos excavados a una distancia menor de 75 metros alrededor del perímetro del relleno sanitario.
- d. No se permitirá la instalación de rellenos sanitarios a una distancia menor de 1000 metros de las zonas costeras y márgenes de ríos o lugares que afecten el área turística.
- e. La ubicación del terreno debe estar a una distancia no menor de los 1000 metros del perímetro de la ciudad o poblado.
- f. No se permite la ubicación de los rellenos sanitarios en zonas de crecimiento natural o planificado en base a los planes de desarrollo.

NO SE PERMITE

1. El cambio de uso de suelo, contrario a su vocación.
2. El uso de agroquímicos en la actividad agrícola.
3. La apertura de nuevas carreteras ni caminos de acceso vehicular.
4. El aprovechamiento forestal en los cauces naturales o quebradas, así como en los 15 m horizontales de protección a cada lado de éstos y en los 30 m de cada lado de protección de los manantiales y cursos de agua permanente.
5. El establecimiento de asentamientos humanos sobre las cabeceras y el cauce de quebradas y límites de erosión.
6. El desvío, cierre y relleno de las cabeceras y red de drenaje de los cauces naturales.
7. El cierre de caminos vecinales o públicos según cartografía oficial de INETER vigente.
8. Concesiones mineras (metálicas o no metálicas) de ningún tipo. Las explotaciones ya existentes deben de acogerse a la normativa vigente y deberán contar con un plan que incluya la gestión del riesgo y ambiental, así como un plan de cierre de la mina.
9. La extracción de piezas de valor arqueológico, histórico y cultural; así como la afectación al entorno de los sitios de interés histórico y cultural en el radio de protección definido.
10. La instalación, o construcción de antenas de telefonía celular, antenas de radio cerca de asentamientos dispersos de alta y media densidad.
11. La instalación de rellenos sanitarios a una distancia menor de 1000 metros del límite del AP.



SUB-ZONA DE RECONVERSIÓN HACIA SILVOPASTORIL Y AGROFORESTAL

CARACTERÍSTICAS:

Se trata de una amplia área de la zona amortiguamiento correspondiente al municipio de Granada, donde actualmente se desarrollan actividades agrícolas, pecuarias y de turismo residencial. Es la ladera externa oeste de la Caldera de la Laguna de Apoyo, con pendientes bastante suaves, con escasa cobertura boscosa y donde se ubican las cabeceras de las principales quebradas que atraviesa el casco urbano de Granada y desembocan en el Lago Cocibolca (o de Nicaragua).

Según datos del Estudio “Dinámica Espacial y Temporal de Cobertura y Usos de la Tierra de la Reserva Natural Laguna de Apoyo (1972-2007)”, es una zona de vocación agrícola, donde se desarrolló intensivamente la producción de algodón quedando los suelos muy degradados. El Plan Maestro de Desarrollo Municipal de Granada (2001-2020) clasifica esta sub-zona como:

- “Área de Protección mixta 1 (Reforestación y Huertos)”, donde la deforestación ha causado fuerte erosión de los suelos en esta zona, con un impacto negativo en el drenaje pluvial urbano. Es importante su recuperación mediante la reforestación y regulación de los cultivos y del crecimiento poblacional.”
- También se la incluye dentro el “Área de Protección por Erosión Hídrica” donde se define “La erosión causada por la deforestación que ocasionan fuertes escorrentías que son conducidas al área urbana a través de los arroyos o cauces, hasta desembocar en el Lago Cocibolca (o de Nicaragua), por esa razón se define su uso como área de protección con proyectos de reforestación y conservación de suelos”.

En el mismo documento se hacen varias alusiones a esta sub-zona, que son importantes para regularla correctamente:

- “La ciudad de Granada se encuentra con fuertes restricciones físicas marcadas por arroyos o cauces que provienen desde la Laguna de Apoyo en dirección oeste-este hasta llegar al Lago”.
- “Se propone restringir el crecimiento poblacional en las faldas del Volcán Mombacho, borde de la Laguna de Apoyo...”
- “Crear y reforzar la infraestructura de apoyo al Ecoturismo en sitios de interés escénico como: El Paso, Asese, borde de Laguna de Apoyo...”
- “En la Laguna de Apoyo, que es un área altamente sísmica la restricciones mayor”.

En el Plan de Desarrollo Turístico Municipal de Granada, se define la Laguna de Apoyo como área con alto potencial para el ecoturismo, turismo de aventura, áreas recreativas y de contemplación.



- “La ciudad de Granada la atraviesan en dirección Oeste – Este tres arroyos principales que tienen su origen en los bordes de la Laguna de Apoyo y drenan al Lago Cocibolca y para evitar el ensanchamiento de los arroyos que pone en peligro la estabilidad de las viviendas ubicadas en las orillas, se proyecta la construcción de estructuras de defensa y control de laderas. Estas estructuras permiten disminuir la pendiente del fondo del arroyo, amortiguando las velocidades de desplazamiento de la corriente de agua que por ellos circula reduciendo de esa manera los problemas de erosión y socavación.

Según el Mapa de Ordenamiento Territorial del municipio de Granada en función de las amenazas naturales, elaborado por la SE-SINAPRED (2005) se define como una zona de Protección de Laderas, con uso agrícola con limitaciones. Según el mapa de densidades permitidas para el casco urbano de Granada también elaborado por SE-SINAPRED (2005) la zona adyacente a la ladera de Apoyo se clasifica dentro de la Densidad Rural Baja, que define lotes superiores a 1 hectáreas con una densidad promedio de 0.6 hab/ha (habitantes por hectárea).

Vocación óptima:

Actividades silvopastoriles y agroforestales combinadas con ecoturismo de bajo impacto encaminadas a la regeneración boscosa de la zona y mejora de los suelos.

Normativa específica para la sub-zona:

En esta sub-zona previa coordinación y autorización de las autoridades competentes, **SE PERMITE:**

1. El desarrollo de lotificaciones y urbanizaciones, siempre y cuando estén contempladas en las zonas definidas en los resultados del estudio de Capacidad de Carga y de acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal de Granada. La construcción debe realizarse conforme a la normativa nacional bajo el desarrollo de asentamientos rurales de baja densidad, que establece coeficiente de ocupación del suelo para zonas rurales de 25 hab/ha, equivalente a 2000 m² por lote por hectárea con un Factor de Ocupación de Suelo (FOS) máxima de 0,15 y un Factor de Ocupación Total (FOT) de 0,20 por cada lote.
2. Construcción, rehabilitación o ampliación de miradores declarados de interés municipal siempre y cuando cuenten con un Plan de Gestión Ambiental y de Riesgo.
3. Construcción y/o rehabilitación de infraestructura mayor para prestación de servicios turísticos (restaurantes, salones, etc.) ubicados dentro de los miradores mencionados en el inciso anterior. Esta infraestructura debe construirse con un margen de seguridad de 30 metros a partir del límite del AP. Solamente se podrán acondicionar senderos, áreas de descanso, entre otra infraestructura menor en los 30 metros de seguridad.



4. La apertura y mejoramiento vial, siempre y cuando esto permita la integración de las áreas productivas hacia los centros de acopio o hacia infraestructuras ya existentes.
5. El desarrollo de instalaciones ecoturísticas menores de 30 habitaciones en zonas con potencial para ello (ANEXO E-Ver mapa de Capacidad de Carga), cumpliendo con lo establecido en el Sistema de Evaluación Ambiental, manteniendo lo señalado en el inciso 1 (uno) de esta normativa.
6. Desarrollar actividades de camping, senderismo, turismo rural y comunitario.
7. Desarrollar actividades silvopastoril y agroforestal, así como otras prácticas de conservación de suelos y agua.
8. Reforestación de las cabeceras y áreas de los cauces naturales con especies nativas de la zona.

En esta sub-zona **NO SE PERMITE:**

1. Desarrollar ningún tipo de actividad industrial.
2. El cambio de uso de suelo hacia sistemas pecuarios y agrícolas. De desarrollarse estas actividades, deberán establecer e implementar Planes de Manejo a nivel de fincas con tendencia hacia prácticas agroforestales, silviculturales.

SUB-ZONA DE PRODUCCIÓN PRIMARIA

Agrupar todas las áreas en las que el suelo tiene un potencial para la producción agrícola, agroforestal y de aprovechamiento forestal. En esta sub-zona no se ha incluido una subzona *pecuaria* dado los suelos mayoritariamente no tiene vocación para esta actividad.

CARACTERÍSTICAS:

En esta sub-zona, se encuentran suelos con las siguientes vocaciones:

- **Suelos con vocación agrícola:** Corresponde a las zonas de potencial agrícola amplio (A1) y moderado (A2), se caracterizan por ser suelos planos a casi planos (con pendientes menores al 8 %), profundos, bien drenados y presentar texturas francas a franco arcillosas. También corresponde a territorios con 800 a 1600 mm de precipitación anual, con restricción baja por sequía y sin afectación por inundaciones, con vulnerabilidad ambiental de baja a muy baja (Erosión hídrica potencial < 11 ton / ha -1 año, baja vulnerabilidad por contaminación de aguas subterráneas y baja vulnerabilidad por infiltración).
- **Suelos con vocación agroforestal:** Con potencial agrícola perennes (frutales y agroforestería incluyendo café bajo sombra), se caracterizan por ser suelos ondulados a moderadamente escarpados y moderadamente profundos, bien drenados y presenta texturas variadas. En esta categoría



también se incluyen suelos de origen aluvial y coluvial entorno a ríos y quebradas, estos suelos se encuentran en zonas de erosión hídrica potencial permisible. (0-11 ton/ha-1 año).

- **Suelos con vocación forestal:** Corresponde a las áreas de vocación forestal dentro de la zona propuesta como zona de amortiguamiento del AP Natural Laguna de Apoyo. Estas áreas se han clasificado por las características intrínsecas del suelo, ya sea por textura, profundidad, permeabilidad, factores externos: climáticos, también se clasificaron por las características productivas; pendiente y erosión, también por amenazas naturales; sequías e inundaciones.

Estas áreas no tienen vocación para sistemas agrícolas, pecuarias, ni de asentamientos humanos, también se caracteriza por presentar pendientes que van desde 15 % hasta 168 %. Estas zonas coinciden con la zona de recarga del acuífero de la meseta de Carazo (Las Sierras) y el acuífero de Apoyo en los municipios de SJO de Oriente y Diriá.

Debido a la poca profundidad del suelo y niveles altos de pedregosidad, su potencial agropecuario es muy limitado (INETER, 2002). Las fuertes pendientes también los hacen susceptibles a erosión hídrica potencial y deslizamientos por lo cual no es recomendable planificar un crecimiento urbano en estas zonas.

Vocación óptima:

- Actividades agroforestales con fines de autoconsumo y comercialización.
- Cultivos semiperennes y perennes (musáceas y frutales).
- Conservación de la vida silvestre.
- Asentamientos humanos dispersos de **baja densidad**.
- Sistemas agroforestales (incluyendo el café bajo sombra).
- Suelos con vocación principalmente para silvicultura y aprovechamiento forestal.
- Regeneración natural.
- Contemplación paisajística y senderismo.
- Protección de cuencas.
- Vocación para actividades agroforestales con fines de autoconsumo y comercialización,

Normativa específica para la sub-zona:

En esta sub-zona previa coordinación y autorización de las autoridades competentes, conforme la legislación vigente. **SE PERMITE:**

1. Las construcciones para guardar aperos e insumos para desarrollar la actividad agrícola.
2. El cambio de ganadería extensiva a semi-intensiva e intensiva.
3. El emplazamiento de micro y pequeña industrias, artesanales, como acopiadoras y empacadoras de productos propias de la zona.



En esta sub-zona **NO SE PERMITE:**

1. El cambio de uso de suelo, contrario a su vocación.
2. Lotificaciones, ni urbanizaciones de ningún tipo.
3. El desarrollo de ganadería extensiva.

SUB-ZONA DE ESPACIOS URBANOS (incluye cascos urbanos y rurales)

CARACTERÍSTICAS:

Son las áreas ocupadas actualmente (2009) por asentamientos humanos (cascos urbanos, áreas identificadas para expansión de los cascos urbanos, y áreas donde se mezcla el uso de la tierra y formas de vida del campo y la ciudad); además, se encuentran las áreas que ocupan determinado asentamiento y que presenta trazado de calles, lotificación y en el cual se desarrollan las actividades sociales y económicas.

Estas corresponden a los espacios construidos urbanos y rurales que cuentan con infraestructura mínima y servicios públicos, son áreas donde se está consolidando la ocupación constructiva y donde se concentran las actividades económicas. Definida por zonas donde existen viviendas rurales y suelo potencial para asentamientos humanos (según estudios realizados).

Vocación óptima:

- Asentamientos humanos de baja densidad en espacios rurales y de alta y media densidad en espacios establecidos.
- Uso Habitacional mixto (Vivienda -huerto, vivienda - servicios, vivienda - taller) o de equipamiento social (casas comunales, parques, escuelas y centros de salud, etc.).
- Cambio de uso productivo (agrícola, agroforestal, forestal) hacia usos de tipo habitacional mixto de baja densidad previo autorización de la autoridad correspondiente. Se priorizan proyectos de bienestar social, mejoras y/o reposición de viviendas ya existentes.
- Actividades productivas primarias.

Normativa específica para la sub-zona:

En esta sub-zona previa coordinación y autorización de las autoridades competentes, conforme la legislación vigente. **SE PERMITE:**

1. Construir conforme a normativa nacional vigente siempre dentro de categoría de baja densidad habitacional y respetando los usos existentes y los resultados del estudio de Capacidad de Carga (ANEXO E) y de acuerdo a los respectivos Planes de Desarrollo Municipales.
2. La instalación de redes de fibra óptica si éstas son instaladas de forma soterradas y cumpliendo con la normativa vigente.



3. La instalación de antenas de telefonía celular, antenas de radio y cobre aéreas a una distancia mínima de 100 metros a partir del límite de los centros de consolidación suburbanos, zonas suburbanas y asentamientos dispersos de alta y mediana densidad.
4. El desarrollo de instalaciones para el turismo comunitario, que integre elementos de la arquitectura tradicional acorde con el medioambiente y su área de emplazamiento.
5. El emplazamiento de micro y pequeña industrias, artesanales, como acopiadoras y empacadoras de productos propias de la zona, según lo establecido en el decreto de Normas, Pautas y Criterios para el Ordenamiento Territorial y demás legislación vigente.
6. Las obras de mantenimiento y mejora de cauces.

En esta sub-zona **NO SE PERMITE:**

1. Lotificaciones ni urbanizaciones fuera del área establecida para expansión urbana por cada municipalidad en los respectivos planes de ordenamiento territorial.
2. La instalación de industria pesada.
3. La extracción de productos minerales.



A.7. Programas y Proyectos de Manejo

Los programas y proyectos propuestos se generaron utilizando la Metodología de Enfoque de Marco Lógico en el Desarrollo Participativo, en las comunidades dentro y alrededor de RNLA. Los árboles de problemas utilizados para la elaboración de la metodología se presentan en apartado A.9.3.2. El método aplicado y los detalles de las reuniones, en que participaron más de 350 personas, se encuentran en Sección A.9. del presente documento y en los Apéndices. Los proyectos se resumen en Volumen I. A continuación se presentan las matrices de cada uno de los proyectos.

Se plantean 4 programas con sus respectivos proyectos:

1. Programa de conservación de la Biodiversidad.
 - a. Proyecto conservación física de hábitats.
 - b. Proyecto protección de flora y fauna de importancia.
2. Programa uso sostenible de los recursos naturales.
 - a. Proyecto promoción de actividades de usos sostenibles.
 - b. Proyecto mejorando la calidad ambiental.
 - c. Proyecto por una laguna segura y accesible.
3. Programa Investigación científica y monitoreo.
 - a. Proyecto investigación científica.
 - b. Proyecto monitoreo.
 - c. Proyecto estudio de ordenamiento territorial.
4. Programa administración y gestión.
 - a. Proyecto administración.
 - b. Proyecto participación sectorial en el manejo del AP.
 - c. Proyecto propuesta corredor biológico del Pacífico Sur.

A.7.1. Programa Conservación de la Biodiversidad

Objetivo Específico: Mejorar la conservación física de los hábitats de especies de importancia en el AP.

Justificación: Hay deterioro y fragmentación de los hábitats en forma progresiva en el AP debido a presiones de la población por usos de materiales forestales, construcción de viviendas y otras actividades. Se necesita garantizar la adecuada cantidad y calidad de los hábitats de bosques y de ecosistemas acuáticos.

Descripción: Este proyecto pretende proteger los hábitats forestales y acuáticos que hospedan especies de importancia para la conservación con obras de recuperación de áreas dañadas, incremento de la vigilancia y coordinaciones, y capacitaciones con los sectores y las autoridades.

En este proyecto, se proponen alcanzar los siguientes resultados:

- aumentar la cantidad, calidad y conectividad de hábitats de especies de importancia;



- regenerar áreas degradadas y aumentar la cantidad de áreas arboladas, utilizando especies nativas de importancia para la conservación;
- ejecutar un diagnóstico y propuesta de conversión en sistemas de cultivos;
- transformar sistemas de cultivos a sistemas favorables a la naturaleza;
- reducir la incidencia de incendios;
- regular las construcciones;
- capacitar a pobladores y sectores sobre temas del ambiente y leyes;
- aumentar la vigilancia de actividades dañinas.

Normas:

- Es necesario contar con inventarios de flora y fauna de importancia y características de hábitats en cada sector de el AP;
- Es preciso coordinar con MARENA para la aprobación de los estudios, las obras de recuperación de áreas dañadas y el manejo de especies (Decreto 01-2007);
- Las investigaciones deben de contar con la participación de la comunidad para el buen desarrollo del programa.



	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
<p>Objetivo General Se contribuyó a mejorar la conservación de la biodiversidad durante el período 2010-2014</p>	Aumentaron poblaciones de especies de importancia y aumentaron y mejoraron sus hábitats	<p>Informes sobre fauna y flora de importancia, hábitats y estado de conservación</p> <p>Seguimiento y evaluaciones anuales</p>	Política Ambiental en el país apoya la conservación de la biodiversidad en las áreas protegidas
<p>Objetivo Específico Se logró la adecuada protección de flora y fauna de importancia y de su hábitat en RNLA</p>	<p>Se han aumentado la cantidad de hábitats conservados en RNLA</p> <p>Se han conservado las especies de importancia en el AP</p>	<p>Diagnósticos de especies de importancia y sus hábitats en RNLA</p> <p>Informes de seguimiento y evaluación</p>	<p>Las condiciones naturales de RNLA no han sufrido cambios radicales</p> <p>Las leyes vigentes para protección de RNLA se cumplen</p> <p>Gobiernos locales favorecen las iniciativas del PdM</p>
<p>Resultados Conservación física de hábitats en RNLA</p> <p>Protección de flora y fauna de importancia en RNLA</p>	<p>Se aumentó el área boscosa y arbolada dentro de RNLA en 10%</p> <p>Poblaciones de flora y fauna de importancia se mantuvieron al nivel de 2005 o se aumentaron</p> <p>Ha aumentado la presencia de guardabosque al menos en 7</p>	<p>Informes sobre la calidad de territorios y áreas boscosas: evaluaciones, registros.</p> <p>Diagnósticos sobre flora y fauna: registros</p> <p>Guardabosques contratados</p>	<p>El equipo encargado de ejecutar las actividades ha cumplido con los objetivos</p> <p>Pobladores participan activamente para la protección de RNLA</p>



A.7.1.1. PROYECTO CONSERVACIÓN FÍSICA DE HÁBITATS

Objetivo Específico: Mejorar la conservación física de los hábitats de especies de importancia en el AP.

Justificación: Hay deterioro y fragmentación de los hábitats en forma progresiva en el AP debido a presiones de la población por usos de materiales forestales, construcción de viviendas y otras actividades. Se necesita garantizar la adecuada cantidad y calidad de los hábitats de bosques y de ecosistemas acuáticos.

Descripción: Este proyecto pretende proteger los hábitats forestales y acuáticos que hospedan especies de importancia para la conservación con obras de recuperación de áreas dañadas, incremento de la vigilancia y coordinaciones, y capacitaciones con los sectores y las autoridades.

En este proyecto, se proponen alcanzar los siguientes resultados:

- aumentar la cantidad, calidad y conectividad de hábitats de especies de importancia;
- regenerar áreas degradadas y aumentar la cantidad de áreas arboladas, utilizando especies nativas de importancia para la conservación;
- ejecutar un diagnóstico y propuesta de conversión en sistemas de cultivos;
- transformar sistemas de cultivos a sistemas favorables a la naturaleza;
- reducir la incidencia de incendios;
- regular las construcciones;
- capacitar a pobladores y sectores sobre temas del ambiente y leyes;
- aumentar la vigilancia de actividades dañinas.

Normas:

- Es necesario contar con inventarios de flora y fauna de importancia y características de hábitats en cada sector de el AP;
- Es preciso coordinar con MARENA para la aprobación de los estudios, las obras de recuperación de áreas dañadas y el manejo de especies (Decreto 01-2007);
- Las investigaciones deben de contar con la participación de la comunidad para el buen desarrollo del programa.



Proyecto Conservación Física de Hábitats

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se logró la adecuada protección de flora y fauna de importancia y su hábitat en RNLA	Se han aumentado y mejorado los hábitats de flora y fauna de importancia en RNLA	Diagnósticos de hábitats en RNLA Informes de seguimiento y evaluación	Las condiciones naturales sin cambios radicales, las leyes vigentes para protección de RNLA se cumplen Gobiernos locales favorecen el proyecto
Objetivo Específico Se mejoró la conservación física de hábitats en RNLA	Se aumentó el área boscosa dentro de RNLA en 10% Se aumentó la conectividad entre hábitats de especies de importancia en 25% Se aumentó la presencia de guardabosques y de casetas de control a 8	Diagnóstico preliminar de hábitats Registro anual de las áreas arboladas y reforestadas Registros y evaluaciones anuales de los hábitats conservados Contratos de guardabosques y las casetas	Se desarrolla un crecimiento urbanístico y turístico regulado Las leyes vigentes para protección de RNLA se cumplen
Resultados Se ha aumentado la cantidad, calidad y conectividad de hábitats de especies de importancia Áreas degradadas regeneradas y áreas arboladas aumentadas Diagnóstico y propuesta de sistemas de cultivos Incidencia de incendios reducida Construcciones reguladas Pobladores y sectores capacitados en educación ambiental y leyes ambientales Sistemas de cultivo y ganadería transformados Mayor vigilancia del área	Se ha aumentado tamaño de hábitats de especies de importancia en 10% y su conectividad en 25% Se ha reforestado 100 ha con especies nativas; obras de reparación en cinco sitios Se ha aumentado la vigilancia dentro de hábitats de importancia en 50% Se han realizado dos capacitaciones anuales sobre incendios; se ha conformado red de vigilancia contra incendios 100% de las construcciones nuevas y 75% de las existentes han recibido aprobación de las autoridades competentes Se han realizado 10 capacitaciones por municipio en temas ambientales Se ha mejorado el 50% de sistemas agrícolas Guardabosques contratados y casetas construidas	Informes iniciales sobre el estado de hábitats Registro mensual de las áreas reforestadas, arboladas y mejoradas y de conectividad de áreas (mensual) Informes previos sobre riesgos de incendios e informes anuales Registro de horas de vigilancia en hábitats de importancia mensual Actas y listados (mensual); Convenios Informes mensuales de permisos concedidos para construcciones, y evaluación anual Informe anual y final de áreas reforestadas Actas de sesiones realizadas (mensual) Diagnóstico inicial agrícola y evaluación anual; listados de beneficiarios Contratos y registro de obras	Cooperativas, agricultores y ganaderos colaboran con el proyecto Aplicación de las leyes ambientales que regulan las construcciones en RNLA Participación de los pobladores en los procesos formativos Cooperación de las entidades locales
Actividades Coordinación con los entes reguladores y los sectores Seguimiento de protección de hábitats de importancia Elaboración de estudio y obras sobre áreas degradadas y reforestación Capacitaciones y coordinación con los pobladores en educación ambiental, leyes ambientales e incendios Registro de denuncias ambientales y su seguimiento Elaboración de estudio y propuesta sobre sistemas agrícolas; ejecución Contratación guardabosques y construcción casetas de control	Nº de reuniones mantenidas con autoridades y sectores; aumentada presencia institucional Nº de horas de vigilancia y nº de reuniones con propietarios y la comunidad Propuesta de reforestación y obras de recuperación ecológica Nº y situación de áreas reforestadas y de obras menores y mayores en RNLA Nº de capacitaciones y coordinaciones realizadas y nº de beneficiarios Nº de construcciones que cumplen/no cumplen con leyes y normas; nº de denuncias y resoluciones Diagnóstico y propuesta de sistemas agrícolas; nº de sistemas implementados y de beneficiarios Nº de guardabosques y casetas de control implementadas	Actas, temas y listado de asistentes; registro de actividades de guardabosques y equipo de trabajo y actas de reuniones Diagnóstico y propuesta de reforestación y obras; informes mensuales de las áreas reforestadas Actas, temas y nº de asistentes (listados) (informes mensuales) Informes de construcciones realizadas y mejoradas Registro de denuncias ambientales y su seguimiento (mensual) Diagnóstico y propuesta de sistemas de cultivos; informes de avances Contratos y actas de entrega de obras	Gestión adecuada del desarrollo urbanístico por parte de las autoridades competentes Los pobladores asisten a las capacitaciones Los propietarios acceden a implementar nuevos sistemas



Actividades del Proyecto Conservación Física de Hábitats	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																				
Coordinación con los entes reguladores y los sectores	Comités locales sectoriales, MARENA, UAM, Procuraduría Ambiental, ONG's del área	Gobiernos locales, ONG's, donantes, MARENA, MAGFOR	Transporte, Personal Técnico	<p style="text-align: center;">Años</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">1</td> <td style="width: 20%;">2</td> <td style="width: 20%;">3</td> <td style="width: 20%;">4</td> <td style="width: 20%;">5</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Trimestres</p>	1	2	3	4	5															
1	2	3	4	5																				
(a) Seguimiento de protección de hábitats de importancia (b) Elaboración de estudio y (c) obras sobre áreas degradadas y reforestación	MARENA, propietarios, ONG's, personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, ONG's, donantes, propietarios	Semillas de árboles y otros, transporte, materiales de construcción, personal técnico	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td> <td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td> </tr> <tr> <td style="width: 20%;">b</td><td style="width: 20%;">c</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td> <td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">a</td> </tr> </table>	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	b	c	a	a	a	a	a	a	a	a
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a															
b	c	a	a	a	a	a	a	a	a															
Realización de capacitaciones y coordinación con los pobladores en educación ambiental, leyes ambientales e incendios	MARENA, UAM's, MAGFOR, ONG's, propietarios, comunidades, agricultores, medios de comunicación, AMICTLAN	MARENA, UAM's, ONG's, MAGFOR, propietarios	Personal técnico, materiales de formación y local, MARENA, MAGFOR, ONG's	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> </tr> </table>	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
█	█	█	█	█	█	█	█	█	█															
Recopilación de registro de denuncias ambientales y su seguimiento	MARENA, UAM's	MARENA, UAM's	Material para registro de datos Oficina	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> </tr> </table>	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
█	█	█	█	█	█	█	█	█	█															
(a) Elaboración de estudio y propuesta sobre sistemas agrícolas y (b) ejecución, (c) evaluación	Cooperativas, comunidades, propietarios, MARENA, personal técnico	Gobiernos locales, donantes	Transporte, personal técnico, materiales, oficina	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">a</td><td style="width: 20%;">b</td><td style="width: 20%;">b</td><td style="width: 20%;">c</td><td style="width: 20%;">█</td> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> </tr> </table>	a	b	b	c	█	█	█	█	█	█										
a	b	b	c	█	█	█	█	█	█															
Contratación guardabosques y construcción casetas de control	MARENA	Municipios, MARENA	Personal técnico, materiales de construcción	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> <td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td><td style="width: 20%;">█</td> </tr> </table>	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█										
█	█	█	█	█	█	█	█	█	█															



A.7.1.2. PROYECTO PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA DE IMPORTANCIA

Objetivo Específico: Aumentar poblaciones de flora y fauna de importancia en el AP.

Justificación: el AP hospeda un número de especies de importancia para la conservación (**Cuadro 2**), muchas de las cuales sufren poblaciones muy reducidas. Hay varias especies cuya presencia no se ha detectado en el AP por los impactos humanos (**Cuadros 3-11**) Se necesita un proyecto dirigido a algunas de estas especies para asegurar su continuada existencia en el AP.

Descripción: Este proyecto pretende ejecutar actividades que ayuden a mantener o mejorar las especies de importancia, tales como: controlar la extracción de flora y fauna, ejecutar reintroducciones de especies de poca presencia y controlar las especies invasoras.

En este proyecto, se pretenden alcanzar los siguientes resultados:

- regular la caza de animales y la tala de árboles, y la extracción de plantas ornamentales;
- eliminar o controlar las poblaciones de especies invasoras y parar sus introducciones;
- capacitar a los pobladores sobre la protección de fauna, flora y otros recursos naturales de importancia;
- Promover y conservar las poblaciones de fauna y flora de importancia.

Normas:

- Es necesario contar con inventarios de flora y fauna de importancia y características de hábitats en cada sector de el AP;
- Es preciso coordinar con MARENA para la aprobación de los estudios, las obras de recuperación de áreas dañadas y el manejo de especies (Decreto 01-2007);
- Las investigaciones deben de contar con la participación de la comunidad para el buen desarrollo del programa.



PROYECTO DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA DE IMPORTANCIA

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se logró la adecuada protección de flora y fauna de importancia y su hábitat en RNLA	Se han aumentado poblaciones de flora y fauna de importancia en RNLA	Diagnósticos de hábitats en RNLA Informes de seguimiento y evaluación	Las condiciones naturales sin cambios radicales Las leyes vigentes para protección de RNLA se cumplen Gobiernos locales favorecen el proyecto
Objetivo Específico Se aumentaron las poblaciones de flora y fauna de importancia en RNLA	Poblaciones de flora y fauna de importancia se mantuvieron al nivel de 2005 o se aumentaron	Diagnósticos sobre flora y fauna de importancia: registros	Pobladores participan activamente en la protección de la flora y fauna
Resultados Se ha regulado la tala de madera preciosa y de leña Se ha regulado la caza de animales y la captura de mascotas Se ha controlado la introducción de especies invasoras Se ha regulado la extracción de plantas ornamentales Se ha capacitado a los pobladores sobre la protección de la flora y fauna y los recursos naturales Se han aumentado las poblaciones de flora y fauna de importancia	Se reducen a niveles insignificativos la extracción ilegal de recursos naturales e introducción de especies exóticas Se han ejecutado 10 talleres por año sobre aspectos de protección de flora y fauna Se ha aumentado en 10% las poblaciones de flora y fauna de importancia	Informe de seguimiento de guardabosques y registro de infracciones Registros de talleres, actas y listados de asistentes Registros y estimaciones de poblaciones	Los pobladores colaboran en la protección de especies de importancia Gobiernos locales y cuerpos de seguridad apoyan el proyecto
Actividades Coordinación con las autoridades para la protección de especies de importancia Realización de diagnóstico sobre usos de plantas y animales Vigilancia para controlar la extracción de especies de importancia Realización de talleres sobre flora y fauna de importancia Reforestación y reintroducción con especies de importancia	N° de reuniones mantenidas con autoridades y sectores; aumentada presencia institucional Conocimiento sobre la situación de las especies de importancia N° de horas aplicadas a la vigilancia de especies de importancia N° de sesiones formativas realizadas y de participantes N° de individuos reintroducidos por especie	Actas, temas y listado de asistentes; y acuerdos Estudios e informes presentados Reportes de guardabosques Actas, listados de asistencia de sesiones, memoria Registro de reintroducciones	Los pobladores han participado activamente en las sesiones formativas Gobiernos locales y cuerpos de seguridad apoyan el proyecto



Actividades del Proyecto Protección de Flora y Fauna de Importancia	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades														
				Años														
				1	2	3	4	5										
Coordinación con las autoridades para la protección de especies de importancia	MARENA, UAM, Procuraduría Ambiental, ONG's, Comités locales sectoriales,	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, Personal Técnico	<table border="1"> <tr> <th colspan="5">Trimestres</th> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>					Trimestres									
Trimestres																		
Realización de diagnóstico sobre usos de plantas y animales	MARENA, personal técnico, comunidad	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, personal técnico, oficina															
Vigilancia para controlar la extracción de especies de importancia	MARENA, UAM's, ONG's, propietarios, comunidades	MARENA, gobiernos locales, donantes	Personal técnico, transporte															
(a) Realización de Diagnósticos Rurales Participativos y (b) implementación de proyectos	MARENA, UAM's, personal técnico, comunidad, ONG's	MARENA, donantes, gobiernos locales	Material de apoyo, personal técnico, oficina	a	b	b	b											
Realización de talleres sobre flora y fauna de importancia	Comunidad, propietarios, MARENA, personal técnico, ONG's	Gobiernos locales, donantes, MARENA	Transporte, personal técnico, materiales, oficina	a	b	b	b	c										
Reforestación y reintroducción con especies de importancia	Personal técnico, comunidad, ONG's, MARENA	Municipios, MARENA	Personal técnico, materiales de construcción															



A.7.2. Programa Uso Sostenible de los Recursos Naturales

Objetivo General: Mejorar la calidad socio-ambiental de el AP para promover su uso público según los objetivos de manejo (Capítulo 6).

Justificación: Muchas actividades actuales en el AP ponen en peligro al medio ambiente. Se necesitan regular los usos de los recursos naturales, además de promover alternativas económicas en cada sector para asegurar su sostenibilidad. El acceso de los recursos de dominio público y las ofertas del sector privado para el turismo no corresponden a la demanda existente. Se requiere mejorar los accesos públicos y asegurar la calidad ambiental, para el desarrollo del ecoturismo en armonía con los objetivos de manejo de el AP.

Descripción: Se pretende implementar la promoción de actividades de usos sostenibles de los recursos naturales, reducir los factores contaminantes y mejorar las condiciones de acceso y seguridad para los pobladores y visitantes, a través de iniciativas de certificación de actividades, control de vertido de contaminantes, obras de mejora de calidad y acceso en sitios turísticos e implementación de normas en los lugares públicos de el AP.

Normas Generales:

- El plan de certificación debe contar con la cooperación de una certificadora reconocida en el país, la participación de los sectores y la validación de MARENA;
- Los negocios, viviendas y fincas certificados deben recibir beneficios sociales por parte de los gobiernos locales y promoción del organismo de manejo de el AP;
- Se debe contar con MARENA y los gobiernos locales para ejercer normas de acceso a las costas y otros lugares de dominio público.



PROGRAMA USO SOSTENIBLE DE LOS RECURSOS NATURALES

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se crearon condiciones para facilitar el uso de los recursos naturales de forma sostenible	Se han implementado proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado las condiciones socio-económicas y ambientales de la población Se han reducido las actividades no-sostenibles	Informe de proyectos realizados. POA's Censos y encuestas socio-económicas anuales Registros de denuncias e informes de calidad ambiental	Sectores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Objetivo Específico Se han promovido actividades de usos sostenibles de los recursos naturales	Se han certificado como sostenibles con el medio ambiente 50% de las actividades nuevas y 25% de las actividades existentes en los sectores de vivienda, turismo, agricultura y comercio	Registro de solicitudes de permisos de nuevas actividades, registro de programa de certificación, información catastral municipal Informe anual de actividades certificadas	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente Certificadora apoya las iniciativas
Resultados Se han promovido las actividades de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado los usos de los recursos naturales en cada uno de los sectores Se han propuesto alternativas para los usos sostenibles de los recursos naturales	Se ha diseñado e implementado el proyecto de certificación con la participación de los sectores Se han certificado los usos sostenibles de los recursos naturales en 50% de las actividades nuevas y en 25% de las actividades existentes en los sectores de vivienda, turismo, agricultura y comercio Se han implementado al menos 7 proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales	Actas de programa de certificación Registro de participantes en el programa de certificación e información catastral sobre nuevas actividades y las existentes Plan de trabajo e informe de seguimiento de los proyectos	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente Certificadora apoya las iniciativas
Actividades Realización de talleres de certificación Diseño e implementación de programa de certificación de usos sostenibles con la certificadora y los actores Promoción de los usos certificados Realizar seguimiento de las actividades nuevas y existentes Realización de Diagnósticos Rurales Participativos e implementación de proyectos	N° de sesiones realizadas y n° de participantes N° de reuniones con la certificadora y los actores para diseño de programa Materiales de promoción de los usos certificados N° de las actividades certificadas N° de las actividades nuevas y existentes Resultados de los DRP's y Propuestas de proyectos presentadas	Actas de sesiones, listados de beneficiarios Actas, listado de asistentes. Acuerdos. Convenio con la certificadora y los actores para ejecutar programa: plan de trabajo y acuerdos Programa de certificación elaborado Actas de certificación Resoluciones locales y convenios. Folletos, carteles, trípticos de promoción y otros materiales de divulgación Informes catastrales. Registros de la información Informe de DRP realizado y propuestas aprobadas	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente Certificadora apoya las iniciativas



7.2.1. PROYECTO PROMOCIÓN DE ACTIVIDADES DE USOS SOSTENIBLES

Objetivo Específico: Promover actividades sostenibles y amigables con el medio ambiente dentro de el AP.

Justificación: El deterioro de las condiciones físicas en el AP proviene en parte del manejo de las empresas turísticas, viviendas, comercios y fincas que causan erosión, contaminan la manta acuífera y eliminan hábitat para especies de importancia. Es necesario ejecutar acciones que favorezcan a los sectores que realizan actividades compatibles con el medio ambiente y los objetivos de manejo de el AP, utilizando incentivos económicos y promoción.

Descripción: Se pretende implementar proyectos de usos sostenibles y una iniciativa de certificación de las actividades en cada sector, para promover actividades sostenibles con el medio ambiente, a través de créditos, reconocimientos y promociones a las empresas y propietarios que cumplan con los requisitos de certificación.

En este proyecto, se pretenden alcanzar los siguientes resultados:

- promover actividades de usos sostenibles de los recursos naturales, a través de una iniciativa de certificación;
- mejorar los usos de recursos naturales en cada uno de los sectores en la zona: vivienda, turismo, agricultura y comercio;
- proponer alternativas para los usos sostenibles de los recursos naturales.

Normas:

- Los gobiernos locales deben apoyar la iniciativa de certificación, favoreciendo a los propietarios y empresas que cumplan con los requisitos a través de la reducción de impuestos;
- Los sectores, la certificadora, MARENA, el organismo comanejante y los gobiernos locales deben establecer en acuerdo los requisitos y beneficios de la certificación;
- Los proyectos de usos sostenibles deben de favorecer a las comunidades y los sectores en acuerdo con los objetivos de manejo de el AP.

Normas para la certificación:

- La actividad debe de ubicarse dentro de un sector en el cual haya directrices para manejo sostenible;
- La actividad debe encajar dentro del marco legal según su ubicación (si se ejecuta dentro de el AP, o en la zona de amortiguamiento), y debe de contar con acceso sostenible a recursos, materia prima y servicios, y con manejo adecuado de desechos y aguas servidas;
- Cada sector encontrado en el AP debe contar con indicaciones para sus actividades;



- Cada negocio, vivienda, etc. que desee participar en el programa de certificación presentará un plan de manejo a cinco años que demuestre el cumplimiento según su sector;
- La conformidad con los principios de comercio justo según el carácter de la actividad se contemplará en la certificación de la actividad;
- Cada negocio, vivienda, etc. que desee participar debe contemplar una adecuada gestión de riesgos y plan de contingencia en caso de emergencia.

Los beneficios de la certificación:

- El propietario de cada negocio o vivienda certificada podría recibir una reducción en el impuesto de bienes inmuebles desde su respectivo municipio;
- Las propagandas e informaciones de el AP manejadas por su autoridad administrativa pueden promover las actividades certificadas en forma preferencial;
- El negocio o propietario de vivienda certificada podría recibir asesoría técnica que le facilite el acceso y uso de tecnologías amigables al medio ambiente.



PROYECTO PROMOCIÓN DE ACTIVIDADES DE USOS SOSTENIBLES

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se crearon condiciones para facilitar el uso de los recursos naturales de forma sostenible	Se han implementado proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado las condiciones socio-económicas y ambientales de la población Se han reducido las actividades no-sostenibles	Informe de proyectos realizados. POA's Censos y encuestas socio-económicas anuales Registros de denuncias e informes de calidad ambiental	Sectores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Objetivo Específico Se han promovido actividades de usos sostenibles de los recursos naturales	Se han certificado como sostenibles con el medio ambiente 50% de las actividades nuevas y 25% de las actividades existentes en los sectores de vivienda, turismo, agricultura y comercio	Registro de solicitudes de permisos de nuevas actividades, registro de programa de certificación, información catastral municipal Informe anual de actividades certificadas	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente Certificadora apoya las iniciativas
Resultados Se han promovido las actividades de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado los usos de los recursos naturales en cada uno de los sectores Se han propuesto alternativas para los usos sostenibles de los recursos naturales	Se ha diseñado e implementado el proyecto de certificación con la participación de los sectores Se han certificado los usos sostenibles de los recursos naturales en 50% de las actividades nuevas y en 25% de las actividades existentes en los sectores de vivienda, turismo, agricultura y comercio Se han implementado al menos 7 proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales	Actas de programa de certificación Registro de participantes en el programa de certificación e información catastral sobre nuevas actividades y las existentes Plan de trabajo e informe de seguimiento de los proyectos	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente Certificadora apoya las iniciativas
Actividades Realización de talleres de certificación Diseño e implementación de programa de certificación de usos sostenibles con la certificadora y los actores Promoción de los usos certificados Realizar seguimiento de las actividades nuevas y existentes Realización de Diagnósticos Rurales Participativos e implementación de proyectos	N° de sesiones realizadas y n° de participantes N° de reuniones con la certificadora y los actores para diseño de programa Materiales de promoción de los usos certificados N° de las actividades certificadas N° de las actividades nuevas y existentes Resultados de los DRP's y Propuestas de proyectos presentadas	Actas de sesiones, listados de beneficiarios Actas, listado de asistentes. Acuerdos. Convenio con la certificadora y los actores para ejecutar programa: plan de trabajo y acuerdos Programa de certificación elaborado Actas de certificación Resoluciones locales y convenios. Folletos, carteles, trípticos de promoción y otros materiales de divulgación Informes catastrales. Registros de la información Informe de DRP realizado y propuestas aprobadas	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente Certificadora apoya las iniciativas



Actividades del Proyecto Promoción de Actividades de Uso Sostenible	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																	
				Años																	
				1	2	3	4	5													
Realización de talleres de certificación	MARENA, UAM's, INTUR ONG's, Comités locales sectoriales, Comunidad, personal técnico, Certificadora.	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, Personal Técnico, Materiales de apoyo, local	Trimestres																	
(a) Diseño e (b) implementación de programa de certificación de usos sostenibles con la certificadora y los actores	MARENA, UAM's, ONG's, Comités locales sectoriales, personal técnico, certificadora.	Gobiernos locales, MARENA, idonantes, Certificadora	Transporte, personal técnico, materiales de apoyo, local.	a	b																
Promoción de los usos certificados	MARENA, UAM's, INTUR, ONG's, propietarios, comunidades.	MARENA, INTUR, gobiernos locales, donantes, certificadora	Personal técnico, transporte, materiales de divulgación																		
Realizar seguimiento de las actividades nuevas y existentes para usos sostenibles	MARENA, UAM's, INTUR, Sector privado, personal técnico, ONG's	MARENA, INTUR, donantes, gobiernos locales	Informes, visitas de campo, transporte, personal técnico, oficina																		



A.7.2.2. PROYECTO MEJORANDO LA CALIDAD AMBIENTAL

Objetivo Específico: Reducir los factores contaminantes en las actividades relacionadas con el AP.

Justificación: Varios factores repercuten en el deterioro ambiental de el AP. Una particularidad de el AP es su forma hídrica cerrada que exige un fuerte control sobre la introducción de contaminantes, para evitar causar problemas ambientales muy difíciles de remediar. Es importante mantener una adecuada calidad ambiental para la vida silvestre y también para los habitantes y usuarios de el AP, por lo cual se necesita regular y/o mejorar las actividades que generan contaminación.

Descripción: Se pretende reducir el uso de pesticidas, implementar sistemas mejorados de aguas servidas y de desechos sólidos, regular las nuevas construcciones, mejorar los caminos y senderos erosionados, reducir los vertidos de hidrocarburos en la laguna y reducir la contaminación acústica. Para cumplir con lo planteado, se propone implementar conversiones de sistemas de cultivo, seguimiento en el manejo de aguas residuales y de residuos, reparaciones de caminos, cumplimiento de normas, y capacitaciones a los sectores sobre los agentes contaminantes y alternativas. Un elemento en particular de este proyecto debe estar dirigido a las cooperativas que necesitan apoyo en gestión y asistencia técnica para encontrar actividades rentables y amigables con el medio ambiente.

En este proyecto, se pretenden alcanzar los siguientes resultados:

- reducir el uso de pesticidas y contar con un plan de conversión de cultivos a sistemas adecuados con los objetivos de manejo de el AP;
- implementar sistemas mejorados de aguas servidas y de desechos sólidos y regular las construcciones;
- reparar caminos y senderos erosionados;
- impedir vertido de hidrocarburos en la laguna;
- reducir la contaminación acústica;
- capacitar a los sectores (agricultores, negocios, mujeres, jóvenes y niños, comunidad educativa y comunidad en general) sobre los agentes contaminantes y alternativas.

Normas:

- MARENA, los gobiernos locales y los sectores deben de llegar a acuerdos sobre un plan de implementación de cumplimiento de las normas relacionadas con contaminación que estipule tiempos y condiciones necesarios;
- Obras de mejoras de caminos y senderos deben de contar con apoyo de MARENA y los gobiernos locales.



PROYECTO MEJORANDO LA CALIDAD AMBIENTAL

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se crearon condiciones para facilitar el uso de los recursos naturales de forma sostenible	Se han implementado proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado las condiciones socio-económicas y ambientales de la población Se han reducido las actividades no-sostenibles	Informe de proyectos realizados. POA's Censos y encuestas socio-económicas anuales Registros de denuncias e informes de calidad ambiental	Pobladores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Objetivo Específico Se han reducido los factores contaminantes en actividades relacionadas con RNLA	Se ha reducido el uso de pesticidas, vertido de aguas servidas, vertido de residuos sólidos y la erosión de caminos y senderos en 50% Se ha reducido el vertido de hidrocarburos por motores en la laguna y la contaminación acústica al 50% Se ha capacitado a los representantes de los sectores identificados sobre contaminación y riesgos	Diagnósticos iniciales sobre usos estimados de pesticida, vertidos y erosión de caminos y senderos y terrenos. Evaluaciones anuales Diagnóstico inicial de vertido de hidrocarburos y contaminación acústica. Informes de seguimiento y evaluaciones anuales Registro de capacitaciones realizadas	Pobladores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Resultados Se ha reducido el uso de pesticida Se han implementado sistemas mejorados de aguas servidas y de desechos sólidos y regulado los de nuevas construcciones Se han reparado caminos y senderos erosionados Se ha eliminado los vertidos de hidrocarburos en la laguna Se ha reducido la contaminación acústica de equipos de sonido Se ha capacitado a los sectores sobre agentes contaminantes y alternativas	El 50% de los terrenos de uso actual no usan pesticidas El 50% de las infraestructuras cuentan con un plan de manejo de los residuos sólidos y de aguas servidas El 100% de los sistemas de aguas servidas cumplen con la ley vigente Se han reparado el 50% de los caminos erosionados Se han eliminado los permisos para usos de hidrocarburos en la laguna Se ha dado seguimiento al 100% de las denuncias por contaminación acústica Se han realizado al menos 4 capacitaciones con los sectores y se ha elaborado propuesta para asistencia técnica	Diagnóstico inicial e informes Registro de sistemas mejorados y nuevos. Informes MINSAs Diagnóstico inicial e informes. Registro de caminos y senderos reparados Diagnóstico inicial. Registro de permisos, denuncias, informes de guardabosques Registros de denuncias y seguimiento de resoluciones Registro de capacitaciones y propuesta elaborada	Pobladores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Actividades Elaborar diagnóstico y plan de conversión de sistemas de cultivo Apoyar en la elaboración de planes de manejo de aguas servidas y residuos sólidos e Implementar o mejorar sistemas de aguas servidas Reparar caminos y senderos Implementar normas de usos de motor en lanchas y sobre contaminación acústica Realizar las capacitaciones con los sectores sobre agentes contaminantes y alternativas	N° y tamaño de terrenos bajo cultivo y su manejo N° de Planes de manejo elaborados N° de sistemas de aguas servidas mejorados y n° de sistemas nuevos que se establecen bajo las normas ambientales vigentes N° de caminos y senderos reparados N° de permisos otorgados para uso de lanchas N° de denuncias por contaminación acústica N° de capacitaciones y asistentes	Registro de terrenos. Informe de manejo Registro de Planes elaborados Registro de sistemas de aguas servidas Informes MINSAs. Registro de mejora de caminos y senderos Registro de permisos de lanchas Registro de denuncias por ruido y resoluciones Actas, listados.	Pobladores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA



Actividades del Proyecto Mejorando la Calidad Ambiental	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades														
				Años														
				1	2	3	4	5										
Elaborar diagnóstico y plan de conversión de sistemas de cultivo	UAM's, ONG's, Comités locales sectoriales, Personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, Personal Técnico, material de apoyo															
(a) Apoyar en la elaboración de planes de manejo de aguas servidas y residuos sólidos e (b) Implementar o mejorar sistemas de aguas servidas	MARENA, UAM's, Comités locales sectoriales, Personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, personal técnico, oficina	a	a	a	a											
Reparar caminos y senderos	MARENA, UAM's, ONG's, propietarios, comunidades, personal técnico, Gobiernos locales	MARENA, gobiernos locales, donantes	Personal técnico, transporte, materiales de reparación	b	b	b	b											
Implemetar normas de usos de motor en lanchas y sobre contaminación acústica	MARENA, Gobiernos locales	MARENA, gobiernos locales	Material de apoyo, personal técnico, oficina															
Realizar las capacitaciones con los sectores sobre agentes contaminantes y alternativas	Comunidad, propietarios, MARENA, personal técnico, ONG's, UAM,s	Gobiernos locales, donantes, MARENA	Transporte, personal técnico, materiales de apoyo, oficina															



A.7.2.3. PROYECTO POR UNA LAGUNA SEGURA Y ACCESIBLE

Objetivo Específico: Mejorar el acceso y la seguridad para los pobladores y los visitantes.

Justificación: Las costas y otros lugares de dominio público en el AP se encuentran en mal estado y cada día con acceso más limitado. Además, la oferta turística amigable con el medio ambiente es reducida y muchas actividades dentro de el AP son perjudiciales al desarrollo de ofertas sostenibles y de buena calidad. No existe vigilancia adecuada para garantizar la seguridad de las áreas, los pobladores y visitantes. Se necesita una serie de actividades que garanticen una variedad de ofertas turísticas, y condiciones sanas y seguras.

Descripción: Se pretende garantizar uso de la costa pública, pilas y caminos principales, mejorar la seguridad, y ampliar y perfeccionar la oferta turística en la zona a través de la coordinación con autoridades locales y comunidades, obras de mejoras, campañas de sensibilización, aumento de presencia de cuerpos de seguridad, y coordinación con el sector privado y ONG's.

Se promoverá la construcción de un Centro de Interpretación que tenga como objetivo la Educación Ambiental, visita a senderos de el AP, ecoturismo, así como educación e investigación para jóvenes y adultos.

En este proyecto, se trata de alcanzar los siguientes resultados:

- regular los usos de la costa y el agua conforme a las leyes pertinentes;
- realizar obras de mejora en la costa, pilas públicas y los caminos principales;
- sensibilizar a los miembros de la comunidad y los visitantes sobre los riesgos socioambientales;
- aumentar la presencia de cuerpos de seguridad;
- regular los comportamientos antisociales en los lugares públicos;
- promover la ampliación de ofertas de turismo amigable con el medio ambiente;
- ampliar las ofertas al público para participar en la interpretación, educación ambiental, conservación de hábitat de flora y fauna, e investigación científica;
- educación ambiental con las asociaciones, escuelas, visitantes y comunidad en general.

Normas:

- La implementación de normas sobre el uso de costas y otras zonas de dominio público debe contar con el apoyo de los sectores, MARENA y los gobiernos locales y con un diagnóstico inicial acordado entre los actores;
- Acciones de vigilancia contra actos antisociales en acuerdo entre MARENA y la Policía Nacional;
- La creación de un Centro de Interpretación con el apoyo de MARENA y los gobiernos locales.



	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se crearon condiciones para facilitar el uso de los recursos naturales de forma sostenible	Se han implementado proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado las condiciones socio-económicas y ambientales de la población Se han reducido las actividades no-sostenibles	Informe de proyectos realizados. POA's Censos y encuestas socio-económicas anuales Registros de denuncias e informes de calidad ambiental	Sectores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Objetivo Específico Se han mejorado las condiciones de acceso y seguridad para pobladores y visitantes	Se han garantizado los usos de la costa pública y pilas públicas, y caminos principales de acceso Se ha sensibilizado a pobladores y visitantes sobre riesgos socio ambientales Se ha conseguido mejorar la seguridad en el área Se ha mejorado la oferta turística y de investigación amigable con el medio ambiente	Diagnóstico inicial. Registro de acciones de mejora para su uso público. Informes de actividades de guarda bosques y capacitaciones en escuelas Informes de guardabosques y cuerpos de seguridad Infraestructuras mejoradas y servicios turísticos adecuados	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Pobladores apoyan activamente
Resultados Se han regulado los usos de la costa y agua según leyes vigentes Se han realizado obras de mejora de costa, pilas públicas y caminos principales Se ha sensibilizado sobre riesgos socio ambientales en escuelas y con visitantes Se ha aumentado la presencia de cuerpos de seguridad. Se han regulado los comportamientos antisociales en lugares públicos Se ha promovido la ampliación de ofertas de turismo amigables con el medio ambiente Se ha ampliado la oferta de educación ambiental, interpretación, actividades de conservación e investigación científica para jóvenes y adultos de la comunidad y para estudiantes y profesionales nacionales y extranjeros	Acuerdos entre los sectores, municipalidades y MARENA El 50% de los lugares identificados de uso público han mejorado sus condiciones Se han realizado 5 actividades con las escuelas, los visitantes y cuerpos de seguridad y se dispone de materiales de sensibilización Se ha logrado conformar un equipo de guardabosques con presencia en el AP; y coordinar acciones con la policía Se cumple con las normas generales de el AP y las leyes vigentes sobre comportamientos antisociales Se han desarrollado al menos 5 proyectos para incentivar el turismo que cumplen con las normas y objetivos de manejo Se ha creado un centro de educación ambiental con las condiciones de infraestructura adecuadas. Se han realizado actividades relacionadas con el centro.	Convenios de usos. Registro de denuncias. Diagnóstico inicial. Registro de obras en costa, pilas públicas y caminos Actas, listas de asistentes. Informes de actividades de guardabosques. Folletos. Guardabosques contratados. Convenio con Policía Nacional Informes de guardabosques y registro de denuncias sobre comportamientos antisociales Proyectos desarrollados. 1 Proyecto ONG Visión Mundial: Tour operadora local en el Mirador de Pacaya. Espacio físico de Centro de educación ambiental y Memoria anual de actividades del centro	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente
Actividades Coordinación con propietarios, municipios y comunidades para regular usos de costa, agua y caminos. Elaboración diagnóstico de costa, pilas y caminos públicos Mejora de costa, pilas y caminos públicos Elaboración de materiales de sensibilización en riesgos socio ambientales Realización de actividades de sensibilización con escuelas y visitantes Coordinación con cuerpos de seguridad	N° de sesiones realizadas y n° de participantes Situación de la costa, pilas y caminos públicos. N° de obras de mejora implementadas N° y tipo de materiales de sensibilización N° de actividades realizadas para sensibilizar N° de reuniones de coordinación N° de acciones coordinadas entre guardabosques y policía N° de ofertas de turismo amigable con el medio ambiente e investigación N° de reuniones realizadas con sector privado y ONG's, comunidad y gobiernos locales	Actas de sesiones, listados de beneficiarios. Acuerdos Diagnóstico elaborado. Registro de obras Registro de materiales de sensibilización (folletos, rótulos) Diseño, actas, asistentes Informes de guardabosques. Plan de trabajo elaborado. Informes de guarda bosques Planes de trabajo elaborados. Actas, listado de participantes Informes de seguimiento	Gobiernos locales apoyan las iniciativas Sectores apoyan activamente



<p>para aumentar presencia Diseñar, acordar e implementar un plan de trabajo con cuerpos de seguridad para el cumplimiento de normas y leyes sociales Coordinación con sector privado y ONG's para desarrollar ofertas turística. Acciones para aperturar el centro de interpretación. Realización de actividades relacionadas con el centro</p>	<p>N° de acciones realizadas N° de actividades ejecutadas</p>	<p>Informe de acciones Informe de actividades trimestral. Memoria anual</p>	
---	--	--	--



Actividades del Proyecto Por una Laguna Segura y Accesible	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																
				Años																
				1	2	3	4	5												
Coordinación con propietarios, municipios y comunidades para regular usos de costa, pilas públicas y caminos.	MARENA, MINSA, UAM's, ONG's, Comités locales sectoriales, Personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, MINSA, donantes	Transporte, Personal Técnico, material de apoyo																	
(a) Elaboración diagnóstico de costa, pilas y caminos públicos (b) Mejora de costa, pilas y caminos públicos	MARENA, MINSA, UAM's, ONG's, Comités locales sectoriales, Personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, MINSA, donantes	Transporte, personal técnico, materiales de reparación	a	b	b	b													
Elaboración de materiales de sensibilización en riesgos sociales	MARENA, ONG's, personal técnico, Gobiernos locales	MARENA, gobiernos locales, donantes	Personal técnico, transporte, posters, folletos, cuadernos																	
Realización de actividades de sensibilización con escuelas y visitantes	MARENA, MECD, ONG's, Personal técnico	MARENA, MECD, gobiernos locales, donantes	Material de apoyo, personal técnico, oficina, transporte																	
(a) Coordinación con cuerpos de seguridad para aumentar presencia en el área (b) Diseñar, acordar e implementar un plan de trabajo con cuerpos de seguridad para el cumplimiento de normas y leyes sociales	MARENA, Gobiernos locales, personal técnico, UAM,s, Bomberos, Policía, Ejército	Gobiernos locales, donantes, MARENA	Transporte, personal técnico, materiales de apoyo, oficina	a	a	a	a													
Coordinación con sector privado y ONG's para desarrollar ofertas turísticas y de investigación	Sector privado, INTUR MARENA, ONG's, Comités locales, Gobiernos locales, personal técnico, ONG Visión Mundial	MARENA, INTUR, sector privado, ONG's, Gobiernos locales, ONG Visión Mundial	Transporte, personal técnico, materiales de apoyo, oficina																	
Acciones para aperturar el centro de educación ambiental. Realización de actividades relacionadas con el centro	Sector privado, MECD, INTUR MARENA, ONG's, Comités locales, Gobiernos locales, personal técnico	MARENA, MECD, INTUR, sector privado, ONG's, Gobiernos locales	Personal técnico, materiales. Local																	



PROYECTO CENTRO DE GESTIÓN Y ESTUDIOS AMBIENTALES (CGEA) SOSTENIBLE

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se crearon condiciones para facilitar el uso de los recursos naturales de forma sostenible	Se han implementado proyectos de usos sostenibles de los recursos naturales Se han mejorado las condiciones socio-económicas y ambientales de la población Se han reducido las actividades no-sostenibles	Informe de proyectos realizados. POA's Censos y encuestas socio-económicas anuales Registros de denuncias e informes de calidad ambiental	Pobladores participan activamente Políticas de desarrollo locales incentivan usos sostenibles en RNLA
Objetivo Específico Implementar y desarrollar un Centro de Gestión y Estudios Ambientales (CGEA) que facilite las condiciones para el buen manejo y conservación de el AP y que a largo plazo sea sostenible	Se cuenta con un espacio dedicado al Centro Se facilitan procesos para el buen manejo de RNLA Se cuenta con propuestas para sostenibilidad del centro	Infraestructura física Funcionamiento del centro Registro de atenciones Registro de actividades Propuestas	Pobladores, gobiernos locales e instituciones apoyan en el desarrollo del centro Cambios políticos favorecen al proyecto Condiciones naturales sin cambios radicales
Resultados Se ha creado un CGEA dentro de RNLA acorde con los requerimientos del área protegida Se cuenta con un centro de interpretación Se promueve la conservación y el turismo ecológico Se han realizado cursos, capacitaciones... en relación al medio ambiente Se han divulgado aspectos de higiene y ambientales dentro de RNLA Se incentivan los deportes sanos y no contaminantes	Existe un CGEA ubicado en RNLA Dentro del CGEA se ha instalado un centro de interpretación N° de capacitaciones realizadas N° de cursos realizados N° de publicaciones realizadas N° de actividades de carácter deportivo	Infraestructura Centro de interpretación de flora y fauna de RNLA Registros de participantes Listas de asistentes Registros de actividades Materiales divulgativos archivados	Pobladores, gobiernos locales e instituciones apoyan en el desarrollo del centro Cambios políticos favorecen al proyecto Condiciones naturales sin cambios radicales
Actividades Presentación del proyecto a los gobiernos municipales Valoración y asignación del ámbito apropiado dentro de RNLA Averiguar con expertos sobre estructuras ecológicas para el diseño del centro Equipamiento del centro Diagnóstico de flora y fauna de importancia para el centro de interpretación Coordinación con instituciones, universidades, etc para promoción de cursos Preparación de capacitaciones y materiales	Reuniones con los gobiernos municipales Propuesta de lugar de ubicación del centro Propuestas de equipamiento e infraestructura Informe sobre flora y fauna de RNLA N° de reuniones con entidades educativas N° de materiales elaborados	Memorias de reunión Lugar asignado Equipamiento e infraestructura Estudio de flora y fauna Listas de asistencia Materiales elaborados	Pobladores, gobiernos locales e instituciones apoyan en el desarrollo del centro Cambios políticos favorecen al proyecto Condiciones naturales sin cambios radicales



Actividades del Proyecto CGEA sostenible	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																	
				Años																	
				1	2	3	4	5													
Presentación del proyecto a los gobiernos municipales Valoración y asignación del ámbito apropiado dentro de RNLA Averiguar con expertos sobre estructuras ecológicas para el diseño del centro Equipamiento del centro	Personal técnico, Gobiernos locales, MARENA	Gobiernos locales, AMICTLAN, Recursos propios	Transporte, Personal Técnico, material de apoyo	Trimestres																	
Diagnóstico de flora y fauna de importancia para el centro de interpretación	Personal técnico	Recursos propios, donantes	Transporte, personal técnico, materiales especializados																		
Coordinación con instituciones, universidades, etc para promoción de cursos	Personal técnico, contrapartes	Recursos propios, contrapartes, donantes	Personal técnico, transporte, folletos, cuadernos																		
Preparación de capacitaciones y materiales	Personal técnico, MARENA, INTUR	Recursos propios, donantes	Material de apoyo, personal técnico, oficina, transporte																		
Planificación estratégica y ejecución de actividades del centro	Personal técnico, MARENA, comanejante	Recursos propio	Personal técnico, material de apoyo, transporte																		
Entrega reportes de actividades anuales a MARENA/comanejante	Personal técnico	Recursos propios	Personal técnico, materiales de apoyo																		



A.7.3. Programa Investigación Científica y Monitoreo

Objetivo General: Mejorar el conocimiento sobre la naturaleza y las condiciones sociales y ambientales en el AP y su entorno.

Justificación: El AP recibe enormes presiones por diferentes sectores y es hospedero de un gran número de especies de flora y fauna de importancia. El AP brinda excelentes condiciones para estudios de varios tipos y es una de las áreas protegidas con mayor concentración de estudios científicos. Es necesario recopilar más información para tomar decisiones sobre el manejo de los recursos naturales en el futuro.

Descripción: Se pretende promover y dar condiciones para que se diseñen y ejecuten estudios científicos en la zona de el AP, especialmente en temas de prioridad para el desarrollo sostenible de el AP.

Normas Generales:

- Se deben priorizar los estudios de especies de importancia identificadas en **Cuadro 2**;
- Para realizar estudios biofísicos, deberán observarse las disposiciones pertinentes en Decreto 1-2007;
- Todo estudio completado debe presentarse a MARENA, los sectores, universidades, comunidad científica y medios de comunicación para su difusión y conocimiento.

7.3.1. PROYECTO INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Objetivo Específico: Ampliar el conocimiento científico sobre el AP.

Justificación: el AP proporciona excelentes condiciones para estudiar la ecología de un gran número de especies de flora, fauna y las relaciones entre las comunidades y los recursos naturales. En el pasado reciente, se ha promovido esta actividad con la incorporación de científicos y estudiantes internacionales y nacionales, con un gran número de productos de investigación como artículos en revistas nacionales e internacionales. Se debe promover el uso de el AP como laboratorio para el estudio de la flora y fauna de Nicaragua y utilizar esta información para mejorar la oferta de ecoturismo en el AP y la apreciación de flora y fauna entre el público en general.

Descripción: Se proyecta impulsar estudios científicos enfocados en apoyar el desarrollo sostenible de la zona de el AP y la protección de la flora y fauna de importancia, los servicios ambientales, y que reduzcan los riesgos de desastres naturales.

Los resultados esperados de este proyecto:

- Ampliar el conocimiento sobre fauna acuática, terrestre y flora de importancia para su conservación. Identificar al menos 2 estudios de biodiversidad anuales;
- Identificar alternativas de sostenibilidad en el uso de los recursos naturales. Al menos 1 investigación anualmente;
- Ampliar el conocimiento sobre servicios ambientales, su valoración y protección. Al menos 1 investigación anualmente;



- Ampliar la información sobre problemática social y las alternativas de mejora. Al menos 1 diagnóstico relacionado anualmente;
- Contar con un Centro de Educación Ambiental para realizar monitoreo, seguimiento y evaluación de estudios científicos y otras actividades relacionadas con la investigación científica;
- Difundir y presentar los estudios realizados a los sectores, universidades, comunidad científica y medios de comunicación

Normas:

- Cada estudio contará con un protocolo entregado a MARENA;
- La ejecución de las investigaciones debe de involucrar a la comunidad y debe haber una acto de presentación de los resultados al finalizar el estudio.



[Handwritten signature]

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se logró mejorar el conocimiento sobre la naturaleza y las condiciones sociales y ambientales en RNLA y su entorno	Se han mejorado los conocimientos e investigaciones científicas sobre la situación ambiental y socio económica	Estudios realizados Informes de seguimiento Evaluaciones anuales	Política ambiental apoya la investigación científica
Objetivo Específico Se han promovido estudios y monitoreos para enriquecer el conocimiento científico de RNLA con la participación de los sectores y se han divulgado y difundido	Se han identificado y priorizado estudios de interés ambiental y social Se ha involucrado a los pobladores, medios de comunicación y comunidad científica en la difusión de la información	Identificación de estudios priorizados Identificación de monitoreos priorizados Estudios y monitoreos realizados Talleres de comunicación Materiales publicados de difusión y extensión social	Comunidad científica interesada en ampliar conocimientos sobre RNLA Pobladores interesados en el proceso de ampliar sus conocimientos sobre RNLA
Resultados Se ha ampliado el conocimiento científico sobre el AP Se ha adquirido, procesado y presentado información que permite evaluar los cambios en el estado socio económico y ambiental de RNLA Se han determinado las utilidades de las tierras de RNLA y su entorno aplicando los principios de Ordenamiento Territorial Se conocen las principales características sociales y económicas de los pobladores de RNLA que permiten identificar las necesidades socioeconómicas prioritarias	Se han ejecutado al menos 10 estudios sobre las especies de importancia. Se han elaborado al menos 5 investigaciones sobre el uso de recursos naturales en su contexto social, cultural y ambiental Se han completado al menos 5 estudios sobre servicios ambientales en su contexto social, económico, cultural y ambiental Se han realizado al menos 5 estudios socio económicos en relación con el AP Se han registrado los monitoreos, seguimientos y evaluaciones realizadas Se han definido los aspectos relacionados con el ordenamiento territorial de RNLA Se han identificado los aspectos socio económicos de RNLA	Informe de estudios concluidos Informe de las investigaciones concluidas Informe sobre estudios de servicios ambientales completados Informe de estudios completados en relación a aspectos socioeconómicos Informes de actividades en relación a monitoreos e investigaciones científicas reportadas anualmente Estudio de ordenamiento territorial de los municipios implicados (Geólogos del Mundo) Asociación de municipios conformada Informe socio económico de los pobladores de RNLA	Pobladores interesados en el proceso de ampliar sus conocimientos sobre RNLA Comunidad científica interesada en ampliar investigaciones en RNLA
Actividades Identificar alternativas sostenibles en el uso de recursos naturales Identificar estudios prioritarios sobre especies de importancia Identificar estudios sobre servicios ambientales Dar seguimiento a los estudios elaborados Promover la difusión de la información	N° de estudios elaborados sobre alternativas sostenibles N° de estudios elaborados sobre las especies de importancia N° de estudios realizados sobre servicios ambientales, su valoración y protección N° de estudios realizados sobre problemática social y alternativas Registro de los estudios y actividades para apoyar la ampliación de conocimientos del AP Presentaciones realizadas y materiales de difusión	Estudios elaborados. Identificación de alternativas priorizadas Estudios elaborados. Identificación de alternativas priorizadas Estudios elaborados. Propuestas a implementar Informe de seguimiento y Memoria Actas, listados de asistentes. Informe de las publicaciones, folletos, carteles y otros	Comunidad científica interesada en ampliar investigaciones en RNLA Pobladores interesados en el proceso de ampliar sus conocimientos sobre RNLA



Actividades del Proyecto Investigación Científica	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades				
				Años				
				1	2	3	4	5
Identificar estudios básicos prioritarios sobre especies, geología, ecología, etc. de importancia. Realizar al menos dos estudios por año	Especialistas, gobiernos locales, MARENA	ONG's,, universidades, donantes	Transporte, Personal Técnico, material de apoyo, oficina, materiales especializados	Trimestres				
				■	■	■	■	■
Identificar alternativas sostenibles en el uso de recursos naturales Identificar y priorizar estudios sobre servicios ambientales. Estudios de uso sostenible, servicios ambientales, y socio-económicos	Especialistas, MARENA y comanejante, comités locales, sector privado, gobiernos locales	Gobiernos locales, ONG's, universidades, donantes	Transporte, personal técnico, oficina y materiales	■				
				■	■	■	■	■
Dar seguimiento a los estudios ejecutados. Seguimiento y evaluación a los proyectos de investigación científica.	MARENA, comanejante, gobiernos locales, donantes	Gobiernos locales, ONG's, universidades, donantes	Personal técnico, transporte, oficina y materiales de apoyo	■				
				■	■	■	■	■
Promover la difusión de la información adquirida	Gobiernos locales, MARENA y comanejantes, ONG's y especialistas	Recursos propios, donantes	Material de apoyo, personal técnico, oficina	■				
				■	■	■	■	■



Handwritten signature

A.7.3.2. PROYECTO MONITOREO

Objetivo Específico: Adquirir, procesar y presentar información que permita evaluar los cambios en el estado socio-económico y ambiental de el AP;

Justificación: Se debe priorizar el monitoreo de las poblaciones de especies mencionadas en **Cuadro 2**, destacando las que pueden atraer al turismo como los monos congo y carablanca, las mojaras y el guapote, ya que su protección también conlleva mejoras económicas para los habitantes de el AP. Es preciso monitorear la calidad del agua en la laguna y en las fuentes de agua y los riesgos de desastres naturales;

Descripción: Se espera revisar periódicamente distintos datos que podrán ser utilizados como indicadores de la calidad del área.

Normas:

- Cada estudio tendrá un protocolo entregado a MARENA;
- Los resultados deben de presentarse en forma periódica para consulta pública en MARENA-SINIA y en la oficina de administración de el AP;
- Los monitoreos han de contar con la cooperación de la comunidad y los sectores así como la comunidad científica.



PROYECTO DE MONITOREO

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se han promovido estudios para enriquecer el conocimiento científico de RNLA con la participación de los sectores y se han divulgado y difundido	Se han identificado y priorizado estudios de interés ambiental y social Se ha involucrado a los pobladores, medios de comunicación y comunidad científica en la difusión de la información	Identificación de estudios priorizados Estudios realizados Talleres de comunicación Materiales publicados de difusión y extensión social	Comunidad científica interesada en ampliar conocimientos sobre RNLA Pobladores interesados en el proceso
Objetivo Específico Se ha adquirido, procesado y presentado información que permite evaluar los cambios en el estado socio económico y ambiental de RNLA	Se han registrado los monitoreos, seguimientos y evaluaciones realizadas	Informes de actividades en relación a monitoreos e investigaciones científicas reportadas anualmente	Pobladores interesados en el proceso Comunidad científica interesada en ampliar investigaciones en RNLA
Resultados Se ha ejecutado un diagnóstico previo para priorizar los temas en los que realizar monitoreos Se han implementado los monitoreos priorizados Se han presentado los resultados de los monitoreos	Se ha realizado el diagnóstico Se han ejecutado el 50% de monitoreos priorizados Se han presentado el 100% de monitoreos efectuados con los diferentes sectores	Diagnóstico elaborado y resultados Informes de monitoreos realizados. Resultados Registro de monitoreos realizados anual Registro de las presentaciones realizadas Registro de materiales de apoyo elaborados	Comunidad científica interesada en ampliar investigaciones en RNLA Pobladores interesados en el proceso
Actividades Recopilación de la información previa necesaria para la priorización de monitoreos Diseño de los monitoreos Ejecución de los monitoreos priorizados Seguimiento de los monitoreos Evaluación y resultados de los monitoreos Coordinación para convocar a los sectores y divulgar la información obtenida Presentación de los resultados	1 diagnóstico elaborado sobre monitoreos priorizados N° de planes de trabajo y cronogramas elaborados Datos reportados de los monitoreos que se están ejecutando N° de informes de seguimiento elaborados N° de evaluaciones elaboradas N° Reuniones realizadas y acuerdos con los sectores N° Presentaciones con los sectores N° de publicaciones presentadas	Diagnóstico elaborado Plan de trabajo de cada monitoreo, responsable y cronograma Registro de datos de monitoreo según cronogramas Informes de seguimiento elaborados cada tres meses Informes de evaluación y resultados anuales Actas, listados y Acuerdos Actas, listados, asistentes. Publicaciones: folletos, carteles y otros	Comunidad científica interesada en ampliar investigaciones en RNLA Pobladores interesados en el proceso



Proyecto Monitoreo	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención					
				Años					
				1	2	3	4	5	
Recopilación de la información previa necesaria para la priorización de monitoreos	Personal Técnico, Especialistas, comunidad, MARENA, Gobiernos locales	Gobiernos locales, ONG´s, universidades, donantes, MARENA	Personal técnico, transporte, oficina y materiales	Trimestres					
				■					
Diseño de los monitoreos	Personal técnico y especialistas, MARENA, UAM's	Gobiernos locales, ONG´s, MARENA, universidades, donantes	Personal técnico, transporte, oficina y materiales	■	■	■	■	■	
Ejecución de los monitoreos priorizados	Especialistas, Personal técnico	Gobiernos locales, ONG´s, MARENA, universidades, donantes	Personal técnico, transporte, oficina y materiales	■					
Seguimiento de los monitoreos	Gobiernos locales, MARENA, ONG´s y personal técnico	Gobiernos locales, ONG, MARENA, universidades, donantes	Personal técnico, transporte, materiales, oficina	■					
Evaluación y resultados de los monitoreos	Personal técnico, especialistas	Gobiernos locales, ONG, MARENA, universidades, donantes	Personal técnico, transporte, materiales, oficina	■	■	■	■		
Coordinación para convocar a los sectores y divulgar la información obtenida.	Personal técnico, Gobiernos locales, MARENA	Gobiernos locales, ONG, MARENA, universidades, donantes	Personal técnico, transporte, materiales, oficina		■	■	■	■	■



[Handwritten signature]

A.7.3.3. PROYECTO ESTUDIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Objetivo Específico: Determinar las utilidades de las tierras en el AP y su entorno, aplicando los principios de Ordenamiento Territorial.

Justificación: Únicamente el municipio de Catarina goza de una zonificación territorial en base a ciertas amenazas aplicada en el ámbito de todo el municipio. Las enormes presiones de construcción en todo el territorio de el AP y su entorno exigen un estudio específico de usos potenciales del suelo para asegurar el desarrollo sin correr riesgos de desastres naturales. El trabajo en Catarina ha ayudado mucho para analizar los usos potenciales especialmente en cuanto a ciertas amenazas. Es necesario realizar el análisis de usos potenciales del suelo en todos los demás municipios dentro de el AP.

Descripción: Diversos estudios encaminados al ordenamiento territorial de el AP están siendo realizados por la ONG Geólogos del Mundo junto a AMICTLAN durante el PIXOA; se prevé su finalización antes de fin del 2009. Para el desarrollo del ordenamiento territorial se deberá tener en cuenta la preparación y disposición de los Gobiernos Municipales.

Normas:

- El estudio de Ordenamiento Territorial debe de contar con la coordinación de MARENA e INETER y deben de considerarse las pautas estipuladas en el Decreto 78-2002;
- El manejo de el AP debe de ajustarse a los conocimientos brindados sobre las utilidades de los territorios siempre y cuando converjan con los objetivos de manejo.



PROYECTO ESTUDIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se han promovido estudios para enriquecer el conocimiento científico de RNLA con la participación de los sectores y se han divulgado y difundido	Se han identificado y priorizado estudios de interés ambiental y social Se ha involucrado a los pobladores, medios de comunicación y comunidad científica en la difusión de la información	Identificación de estudios priorizados Estudios realizados Talleres de comunicación Materiales publicados de difusión y extensión social	Comunidad científica interesada en ampliar conocimientos sobre RNLA Pobladores interesados en el proceso
Objetivo Específico Se han determinado las utilidades de las tierras de RNLA y su entorno aplicando los principios de Ordenamiento Territorial	Se han definido los aspectos relacionados con el ordenamiento territorial de RNLA	Estudio de ordenamiento territorial de los municipios implicados (Geólogos del Mundo)	Pobladores interesados en el proceso Gobiernos locales apoyan el proceso y se involucran
Resultados Se ha ejecutado un estudio de ordenamiento territorial que amplía la información sobre el AP y su entorno y se han facilitado los mecanismos para una gestión adecuada del manejo de el AP y su entorno	Se obtiene información sobre la utilidad de los territorios en el ámbito socio económico y ambiental Se cuenta con una mancomunidad entre los municipios implicados en el manejo de el AP y su entorno	Resultados del estudio realizado Convenio entre los municipios implicados	Pobladores participan activamente Gobiernos locales apoyan el proceso y se involucran
Actividades Elaborar el diseño del estudio Ejecutar el estudio y presentar resultados Coordinar con los diferentes sectores para recopilación de la información Promover la formación de una mancomunidad entre los municipios implicados Difusión entre los sectores de la información obtenida	Diseño del estudio a elaborar N° de actividades para realizar el estudio N° de reuniones de coordinación realizadas con los diferentes sectores N° de reuniones con los municipios para formación de una mancomunidad y acuerdo formal Presentación pública	Documento del Diseño para elaborar el estudio Actas, asistentes, memorias. Actas, asistentes, memorias. Convenio de Mancomunidad para el manejo de el AP y su entorno Acta de la presentación. Asistentes y material de apoyo	Pobladores participan activamente Gobiernos locales apoyan el proceso y se involucran



Handwritten signature

Proyecto Estudio de Ordenamiento Territorial	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención																
				Años																
				1	2	3	4	5												
Elaborar el diseño del estudio	Personal Técnico, Especialistas, INETER, ONG Geólogos del Mundo, Gobiernos locales, UAMs	ONG Geólogos del Mundo, Gobiernos locales	Personal técnico, transporte, oficina y materiales	Trimestres																
				█																
Ejecutar el estudio y presentar resultados	Personal técnico y especialistas, Gobiernos locales	Gobiernos locales, ONG Geólogos del Mundo	Personal técnico, transporte, oficina y materiales	█	█	█														
Coordinar con los diferentes sectores para recopilación de la información	Personal técnico, Comités locales, Gobiernos locales	Gobiernos locales, ONG Geólogos del Mundo	Personal técnico, transporte, oficina y materiales	█																
Promover la formación de una mancomunidad entre los municipios implicados	Gobiernos locales y personal técnico	Gobiernos locales, ONG Geólogos del Mundo	Personal técnico, transporte, materiales, oficina	█																
Difusión entre los sectores de la información obtenida	Personal técnico, Gobiernos locales	Gobiernos locales, ONG Geólogos del Mundo	Personal técnico, transporte, materiales de difusión			█														



A.7.4. Programa Administración y Gestión

Objetivo General: Mejorar la capacidad de gestión, administrativa y operativa con la participación de los actores implicados en el manejo de el AP

Justificación: Existe en la Laguna de Apoyo y sus alrededores un bajo nivel de gestión y operatividad para administrar y gestionar proyectos. Las redes sociales se encuentran desestructuradas y no existe un buen nivel de coordinación entre los diversos sectores de la población. Es necesario conformar estructuras y crear mecanismos para la interrelación de los sectores en relación con los intereses de desarrollo socioeconómico y ambiental en el AP. Los inversionistas y propietarios de negocios del área necesitan comunicar sus intereses para permitir que proyectos de buena calidad y potencial económico se puedan desarrollar. Igualmente, los artesanos y PYMES de la zona, y la comunidad en general necesitan espacios para debatir y expresar sus intereses. Es imprescindible la coordinación entre los sectores y la administración del área para su buen manejo y desarrollo.

Descripción: La forma de administración de el AP puede ser directa a través de DGAP o puede ser de co-manejo, ejecutado por algún organismo adecuado según las directrices estipuladas en el Reglamento de Áreas Protegidas. La administración de el AP debe de contar con la participación de las comunidades, a través de sus representantes. Se prevé realizar capacitaciones sobre planificación con enfoque de género y conocimiento de gestión de proyectos, seguimiento y evaluación. En este contexto también se pretende elaborar un diagnóstico de la infraestructura apropiada para el aprovechamiento sostenible de servicios y bienes ambientales y obtener propuestas de proyectos a implementar, (una de ellas es el Centro de Interpretación) para incentivar el desarrollo del área especialmente en ecoturismo, educación ambiental e investigación científica.

Normas Generales:

- Se debe involucrar en la administración a todos los sectores identificados en el AP;
- Las estructuras conformadas deben de contar con el acta de formación mediante un acuerdo o convenio;
- Al finalizar cada POA el organismo que administra el AP debe presentar a MARENA la Memoria de Actividades anual del PdM y difundir la información al resto de sectores;
- Durante la ejecución del programa los avances de importancia en el PdM deberán ser comunicados a MARENA y al resto de sectores.



PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN Y GESTIÓN

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se mejoró la capacidad de gestión, administrativa y operativa de los actores implicados en el comanejo de RNLA.	Se han promovido oportunidades de formación en relación a planificación y manejo de áreas protegidas con enfoque de género y se han definido propuestas que pueden mejorar la gestión de RNLA	Programas de formación realizados y materiales de difusión del PdM Propuestas de gestión implementadas	La administración se rige por las normas, lineamientos y leyes vigentes para áreas protegidas Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Objetivo Específico Se ha reforzado el manejo de RNLA y se ha promovido la coordinación con sectores y áreas de interés.	Se han conseguido realizar convenios con diferentes organismos de interés para RNLA. Se ha implicado a todos los sectores y se han establecido mecanismos de seguimiento y evaluación del PdM.	Actas de constitución, convenios establecidos Actas, asistentes, memoria anual Materiales de apoyo. Planes Operativos Informes de seguimiento e Informes de evaluación anuales	La administración se rige por las normas, lineamientos y leyes vigentes para áreas protegidas Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Resultados Se ha implementado el manejo del área y se ha fortalecido la capacidad de gestión para ejecutar proyectos de desarrollo en RNLA y su entorno Se ha coordinado con las áreas protegidas de la región para realizar un proyecto conjunto.	Se han establecido convenios de cooperación y coordinaciones Se han establecido coordinaciones periódicas para el seguimiento y evaluación del PdM entre los actores implicados Se ha elaborado una propuesta de Corredor Biológico	Convenios y acuerdos establecidos Informe sobre relaciones establecidas con otras áreas. Acuerdos. Informe de Reuniones realizadas y resultados de los avances. Proyecto Corredor Biológico elaborado	La administración se rige por las normas, lineamientos y leyes vigentes para áreas protegidas Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente



A.7.4.1. PROYECTO ADMINISTRACIÓN

Objetivo Específico: Implementar el manejo del AP.

Justificación: El AP no goza de administración en el presente, por lo cual se necesita un equipo de personal, presupuesto y bienes físicos para ejecutar el manejo de el AP, que sea de forma directa (MARENA) o concesionada (co-manejo).

Descripción: Se pretende implementar un sistema de administración para el AP que reporta a SINAP. Este proyecto trata de involucrar a todos los actores implicados en el manejo de el AP facilitando mecanismos de coordinación entre los diferentes sectores y ampliando conocimientos en temas de planificación, seguimiento y evaluación de proyectos.

Normas:

- La administración de el AP debe de cumplir con las pautas de manejo o co-manejo en el Decreto 1-2007;
- La administración de el AP debe de contar con el apoyo de MARENA-DGAP y los gobiernos locales.



PROYECTO ADMINISTRACIÓN

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se ha reforzado el manejo de RNLA y se ha promovido la coordinación con sectores y áreas de interés.	Se han conseguido realizar convenios con diferentes organismos de interés para RNLA. Se ha implicado a todos los sectores y se han establecido mecanismos de seguimiento y evaluación del PdM.	Actas de constitución, convenios establecidos Actas, asistentes, memoria anual Materiales de apoyo. Planes Operativos. Informes de seguimiento e Informes de evaluación anuales	La administración se rige por las normas, lineamientos y leyes vigentes para áreas protegidas Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Objetivo específico Se ha implementado el manejo del área y se ha fortalecido la capacidad de gestión para ejecutar proyectos de desarrollo en RNLA y su entorno	Se han establecido convenios de cooperación y coordinaciones Se han establecido coordinaciones periódicas para el seguimiento y evaluación del PdM entre los actores implicados	Convenios y acuerdos establecidos Informe de Reuniones realizadas y resultados de los avances.	La administración se rige por las normas, lineamientos y leyes vigentes para áreas protegidas Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Resultados Se han reforzado los conocimientos de administración y gestión de proyectos. Se han conformado estructuras organizativas y de gestión. Han participado en el manejo todos los actores implicados Se ha realizado un diagnóstico de la infraestructura necesaria para operar Se han difundido los avances y resultados logrados con el PdM en RNLA	Se han realizado al menos 4 capacitaciones al año con enfoque de género involucrando a todos los sectores sobre la planificación de proyectos y comanejo de RNLA Se ha promovido la formación de 1 mancomunidad entre los municipios implicados Reuniones de seguimiento y evaluación realizadas Existe al menos una infraestructura operativa Al menos 1 presentación pública anual se ha efectuado	Programas elaborados de formación, Actas, temáticas, asistentes. Planes Operativos anuales validados por los sectores Actas de las coordinaciones realizadas Convenio de la Mancomunidad conformada y miembros Actas, asistentes Informes de seguimiento y evaluación Diagnóstico elaborado. Propuesta elaborada Memoria de la presentación	La administración se rige por las normas, lineamientos y leyes vigentes para áreas protegidas Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Actividades Capacitar a los sectores Apoyar y promover la formación de estructuras operativas Promover la formación de una mancomunidad Elaborar diagnóstico de infraestructura adecuada para el PdM Difusión de avances del PdM	N° de capacitaciones realizadas en administración, gestión, seguimiento y evaluación de proyectos N° de estructuras conformadas para el PdM N° de reuniones con los municipios Se cuenta con un diagnóstico de infraestructura N° reuniones de seguimiento y evaluación y presentación pública	Actas, contenidos, asistencia. Resultados Convenios. Acuerdos Actas, asistencia. Resultados Diagnóstico elaborado. Resultados Actas, asistentes, resultados	Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente



Actividades del Proyecto Administración	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																		
				Años																		
				1	2	3	4	5														
				Trimestres																		
Capacitar a los sectores	MARENA, comanejante, UAM's, ONG's y Personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, Personal Técnico y materiales de capacitación	■	■	■																
Apoyar y promover la formación de estructuras operativas 1 Comisión de Seguimiento y Evaluación para dar seguimiento y evaluar el PdM (cada tres meses se realizan informes de seguimiento y 1 evaluación al finalizar cada uno de los proyectos programados en el POA)	MARENA, personal técnico, ONG's, UAM's y Gobiernos locales	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, personal técnico, oficina	■	■	■																
Elaborar diagnóstico de infraestructura adecuada para el PdM	MARENA, UAM's, personal técnico, comunidad, ONG's y sectores, INTUR	MARENA, donantes, gobiernos locales	Personal técnico, oficina, transporte	■																		
Difusión de avances del PdM. Al menos 1 vez al año deben darse a conocer públicamente los avances del PdM	Personal técnico, UAM's, MARENA y ONG's	Gobiernos locales, donantes, MARENA	Transporte, personal técnico, materiales de difusión, oficina		■		■		■		■		■		■		■		■		■	



A.7.4.2. PROYECTO PARTICIPACIÓN SECTORIAL EN EL MANEJO DEL AP

Objetivo Específico: Fortalecer la capacidad de gestión para ejecutar proyectos de desarrollo en el AP y su entorno, a través del involucramiento multisectorial en el asesoramiento en el manejo de el AP.

Justificación: Para ampliar la capacidad de gestión entre los distintos sectores encontrados y maximizar la participación ciudadana en la gestión de actividades que concuerdan con los objetivos de manejo de el AP, se necesitaría fortalecer los medios de comunicación, gestión y de normación en el manejo de el AP y en los gobiernos municipales.

Descripción: Este proyecto pretende fomentar mejorada coordinación entre los sectores económicos, las comunidades, las ongs y otros actores en la región, a través de apoyo en las actividades de los CAM, la publicación de materiales informativos, reuniones extraordinarias, y otras actividades. Se promoverá la ampliada participación multisectorial en los CAM y la preocupación de los CAM de los respectivos municipios en las actividades relacionadas con el AP.

Normas:

- El organismo comanejante, en conjunto con los CAM de los respectivos municipios de el AP, debe de identificar los sectores y comunidades y promover su participación en las actividades de los CAM.



PROYECTO PARTICIPACIÓN SECTORIAL EN EL MANEJO DE RNLA

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se ha reforzado el manejo de RNLA y se ha promovido la coordinación con sectores y áreas de interés.	Se han conseguido realizar convenios con diferentes organismos de interés para RNLA. Se ha implicado a todos los sectores y se han establecido mecanismos de seguimiento y evaluación del PdM.	Actas de constitución, convenios establecidos Actas, asistentes, memoria anual Materiales de apoyo. Planes Operativos. Informes de seguimiento e Informes de evaluación anuales	Los sectores, ONG's y gobiernos locales participan activamente
Objetivo específico Se ha implementado el manejo del área y se ha fortalecido la capacidad de gestión para ejecutar proyectos de desarrollo en RNLA y su entorno.	Se han establecido convenios de cooperación y coordinaciones Se han establecido coordinaciones periódicas para el seguimiento y evaluación del PdM entre los actores implicados.	Convenios y acuerdos establecidos Informe de Reuniones realizadas y resultados de los avances.	Los sectores, ONG's y gobiernos locales participan activamente
Resultados Se ha conformado una Comisión de Seguimiento con los sectores implicados Se ha elaborado un plan de trabajo conjunto con la Comisión para el manejo de RNLA Se han reforzado los conocimientos sobre RNLA y sobre planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de proyectos	Se ha realizado al menos 1 reunión con cada uno de los sectores y una conjunta con sus representantes Se cuenta con un Plan de trabajo establecido con la Comisión Se han realizado al menos 4 capacitaciones y una presentación de los resultados	Actas de las reuniones, asistencia y resultados Plan de trabajo elaborado y validado por los sectores Actas de las reuniones, asistencia y resultados	Los sectores, ONG's y gobiernos locales participan activamente
Actividades Coordinar con los sectores y apoyar en la formación de la Comisión Elaborar con la Comisión un plan de trabajo para el manejo de RNLA Realizar las capacitaciones sobre planificación, seguimiento, ejecución y evaluación de proyectos con los sectores	N° de coordinaciones establecidas para la formación de la Comisión Plan de trabajo conjunto y cronograma de actividades N° de capacitaciones efectuadas con los sectores	Actas, contenidos, asistencia. Resultados. Convenio o acta de constitución Plan de trabajo y cronograma elaborados Actas, asistencia. Resultados	Los sectores, ONG's y gobiernos locales participan activamente



Handwritten signature

Actividades del Proyecto Participación Sectorial en el Manejo de RNLA	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																											
				Años					Trimestres																						
				1	2	3	4	5	1			2			3			4													
Coordinar con los sectores y apoyar en la la formación de la Comisión	MARENA, UAM's, ONG's y Personal técnico, todos los sectores	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, Personal Técnico, oficina	■	■																										
Elaborar con la Comisión un plan de trabajo para el manejo de RNLA	MARENA, UAM's, todos los sectores y personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, personal técnico, oficina, materiales de apoyo	■	■	■																									
Realizar las capacitaciones sobre planificación, seguimiento, ejecución y evaluación de proyectos con los sectores	Personal Técnico, UAM's, MARENA	MARENA, gobiernos locales, donantes	Personal técnico, transporte, oficina y materiales de apoyo	■	■	■																									



[Handwritten signature]

A.7.4.3. PROYECTO PROPUESTA CORREDOR BIOLÓGICO DEL PACÍFICO SUR

Objetivo Específico: Mejorar la capacidad de gestión del AP en coordinación con otras áreas protegidas en la región, a través de una propuesta de formación de Corredor Biológico.

Justificación: El AP yace entre ocho áreas protegidas como eslabón en una cadena prácticamente continua. Se podría garantizar la continuada diversidad de flora y fauna en el AP y las otras áreas naturales cercanas si existe una mayor coordinación entre estas áreas para fomentar su conectividad. Tener el AP dentro del propuesto Corredor permitiría ampliar su gestión.

Descripción: Se pretende elaborar una propuesta para formar un Corredor Biológico que comprenderá áreas protegidas de SINAP y privadas ubicadas en el Mapa Y.

Normas:

- La elaboración de la propuesta debe de contar con el apoyo de MARENA y los municipios implicados;
- Debe existir una fuente de financiamiento para apoyar la ejecución de la elaboración de la propuesta.



A.7.4.3. PROYECTO PROPUESTA CORREDOR BIOLÓGICO DEL PACÍFICO SUR

	Indicadores	Fuentes de Verificación	Factores Externos
Objetivo General Se ha reforzado el manejo de RNLA y se ha promovido la coordinación con sectores y áreas de interés.	Se han conseguido realizar convenios con diferentes organismos de interés para RNLA. Se ha implicado a todos los sectores y se han establecido mecanismos de seguimiento y evaluación del PdM.	Actas de constitución, convenios establecidos Actas, asistentes, memoria anual Materiales de apoyo. Planes Operativos. Informes de seguimiento e Informes de evaluación anuales	Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Objetivo específico Se ha coordinado con las áreas protegidas de la región para realizar un proyecto conjunto.	Se han establecido convenios de cooperación y coordinaciones Se ha reforzado la relación con otras áreas protegidas de la región para realizar una propuesta de Corredor Biológico Se han establecido coordinaciones periódicas para el seguimiento y evaluación del PdM entre los actores implicados	Convenios y acuerdos establecidos Informe sobre relaciones establecidas con otras áreas. Acuerdos. Propuesta de Corredor Biológico elaborada. Informe de Reuniones realizadas y resultados de los avances.	Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Resultados Se ha elaborado un plan de trabajo conjunto con las áreas protegidas de la región Se han establecido acuerdos Se ha elaborado una propuesta de Corredor Biológico para su gestión conjunta	Se han realizado al menos 4 reuniones de coordinación para elaborar un Plan de Trabajo Documentos de compromiso Documento elaborado para su gestión	Actas, asistentes y resultados Convenios Propuesta de proyecto	Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente
Actividades Coordinar con las áreas protegidas para elaborar plan de trabajo conjunto y compromisos Realizar propuesta de Corredor Biológico validada por todas las áreas Presentar a MARENA la propuesta para poder gestionarla	N° de coordinaciones establecidas Documento elaborado y aval de las áreas protegidas Entrega realizada al MARENA	Actas, contenidos, asistencia. Plan de trabajo y compromisos Proyecto de Corredor Biológico y convenio Acta de entrega	Los sectores, ONG´s y gobiernos locales participan activamente



[Handwritten signature]

Actividades del Proyecto Propuesta Corredor Biológico del Pacífico Sur	Actores	Recursos Financieros	Insumos	Lógica de intervención/ Cronograma de actividades																																																
Coordinar con las áreas protegidas para elaborar plan de trabajo conjunto y compromisos	MARENA, Personal técnico, áreas protegidas de la región	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, Personal Técnico, oficina	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="5">Años</th></tr> <tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> <tr><th colspan="5">Trimestres</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Años					1	2	3	4	5	Trimestres					■					■					■					■																	
Años																																																				
1	2	3	4	5																																																
Trimestres																																																				
■																																																				
■																																																				
■																																																				
■																																																				
Realizar propuesta de Corredor Biológico validada por todas las áreas	MARENA, áreas protegidas de la región, personal técnico	Gobiernos locales, MARENA, donantes	Transporte, personal técnico, oficina, materiales de apoyo	<table border="1"> <tbody> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	■																								■																							
■																																																				
■																																																				
Presentar a MARENA la propuesta para poder gestionarla y divulgarla con los sectores	Personal Técnico, MARENA, áreas protegidas de la región	MARENA, gobiernos locales, donantes	Personal técnico, transporte, oficina y materiales de apoyo	<table border="1"> <tbody> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>■</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>		■																								■																						
	■																																																			
	■																																																			



A.8. Seguimiento y Evaluación de la Ejecución del Plan de Manejo

A.8.1. Organización y Diseño de la Estrategia de Implementación

Para comprobar objetivamente el cumplimiento de los programas y proyectos planificados, se propone una herramienta de planificación utilizando indicadores medibles y fácilmente comprobables con sus respectivas fuentes de verificación, que permitan medir el cumplimiento de desarrollo (indicadores de seguimiento) durante la ejecución de los proyectos planificados y evaluar los resultados una vez finalicen los proyectos (indicadores de impacto). Proponemos para ello que el organismo comanejante (o MARENA en caso que no haya comanejante) haga un resumen periódico de actividades, y que se convoque tres veces al año (cada cuatro meses) para poder valorar, revisar y analizar los avances que vayan generándose en cada uno de los proyectos planificados. Los encargados de realizar el seguimiento regular y continuado de los proyectos, durante y al final de su desarrollo, serán los responsables de ejecutar las actividades, medir y reportar los avances según cronograma de actividades previamente programado y elaborado para cada uno de ellos. El personal técnico que realiza cada uno de los proyectos es el responsable de presentar los resultados de cada uno de los proyectos del PdM al comanejante y a MARENA, quienes deberán valorar el cumplimiento sobre lo planificado, los cambios que se hayan producido y la idoneidad de continuar, implementar o cesar actividades basándose en los resultados presentados. Cada proyecto tiene una estrategia de implementación en su matriz de planificación.

A.8.2. Control Técnico

El organismo que administra el AP es responsable del control técnico sobre cada proyecto. En cada matriz de planificación de proyecto, se estipula todo aspecto técnico de seguimiento y evaluación. Este plan de control aparece en la ficha del proyecto.

A.8.3. Control Administrativo

El control financiero de las actividades debe estar a cargo de la entidad administradora del área, y debe utilizar un sistema contable y presentar un reporte financiero periódico a la DGAP, las delegaciones territoriales de MARENA en Masaya y en Granada, el Ministerio de Gobernación, y a las autoridades fiscales. El comité debe ofrecer recomendaciones sobre el control financiero al menos dos veces al año o más frecuentemente si se considerara necesario.

A.9. Metodología de Planificación

La metodología empleada por el equipo de planificación se basa en la utilización del Documento Manual Metodológico para la Elaboración de Planes de Manejo en Áreas Protegidas del SINAP, y en los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Manejo de RNLA (Cuadro 28).



A.9.1. Metodología de Recolección y Análisis del Diagnóstico Descriptivo

El desarrollo de información básica sobre RNLA, incluyendo factores físicos, biológicos, sociales y legales requirió una división de trabajo entre varios especialistas. Se contrató un equipo conformado con los especialistas más destacados en el país en sus respectivas áreas, todos con experiencia previa en RNLA, para maximizar la recopilación y síntesis de la información (véase Sección B.2.). La documentación fue utilizada para orientar el proceso participativo, para garantizar el desarrollo de objetivos y de propuestas conforme con las realidades físicas, biológicas, sociales y legales. Se recolectó la información utilizando tres diferentes tipos de tareas: una consulta inicial a la literatura disponible; consultas con especialistas para encontrar información no publicada pero verificable; y por último, trabajos de campo para complementar y/o confirmar los datos obtenidos. A continuación, se explican brevemente los procesos utilizados para adquirir la información presentada en el presente documento.

BASE LEGAL

Los fundamentos legales en que se deben basar los lineamientos de acción en RNLA, se desarrollaron a través de la información aportada por el equipo de trabajo de DGAP y por nuestra investigación bibliográfica, principalmente consultando la Hemeroteca Nacional. Posteriormente, se realizaron consultas con el Bufete Legal Popular Boris Vega de Masaya y la Procuraduría Ambiental.

FLORA, FAUNA, ECOSISTEMAS Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS

Los especialistas responsables de cada uno de los temas plantearon sus necesidades de giras de campo, basado en el estado de información disponible, según las indicaciones presentadas en los TdR. En muchos casos, la EER ejecutada era de forma abreviada porque ya existía información relevante. Dado que RNLA goza de mayor cantidad de datos publicados que muchas áreas naturales en Nicaragua, se pudo recolectar información adecuada para un realizar un análisis de la problemática.

Arboles y plantas menores: El especialista Dr. Ricardo Rueda preparó un informe inicial sobre árboles basado en trabajos de campo previos y publicaciones anteriores. Se establecieron cuatro transeptos de ½ ha cada uno para complementar la información existente, concentrándose en las plantas menores. Las especies fueron identificadas en el Herbario Nacional de UCA. El especialista Dr. Eric van den Berghe agregó aportes de un estudio de orquídeas inédito. Otra información sobre el tema proviene de estudios recientemente publicados (McCrary et al. 2004a) y estudios de tesis de un estudiante apoyado por FUNDECI/GAIA (Pablo Somarriba, apuntes personales).

Mamíferos: El especialista Arnulfo Medina recolectó mamíferos en cuatro sectores de RNLA, agregando datos previamente obtenidos en nueve giras de campo, para confirmar la presencia de las cuarenta especies de mamíferos identificadas hasta la fecha. La metodología de campo empleada en la recolección



de datos dependió del grupo taxonómico en cuestión. En general se basó en recorridos en búsqueda de observación directa de especímenes, pesquisa e interpretación de rastros (huellas, heces, osamentas, madrigueras, trillos, vocalizaciones y rastros olfativos), así como la captura de individuos. Trampeo: Para el registro de la presencia de especies de murciélagos se emplearon cuatro redes de neblina, que fueron tensadas entre las 17:30 y las 21:30 horas en dos sitios diferentes, con al menos 1 km de distancia entre ambos lugares. Se utilizaron las claves de campo para los murciélagos de Costa Rica de Timm & Laval (1999). Para capturar pequeños roedores se instalaron 20 trampas Sherman y 4 trampas Tomahawks para didelphides, a una distancia de al menos 10 m entre ellas. Todos los animales fueron identificados y luego liberados. Se complementó esta información con un monitoreo de roedores de parte del equipo de FUNDECI/GAIA con quince puestas de trampas Sherman.

Herpetofauna: Se complementó una gira de campo con datos previamente obtenidos, por el especialista Lic. Gustavo Adolfo Ruiz, apoyándose además en observaciones anteriores del equipo de trabajo de FUNDECI/Gaia. Las actividades de la gira de campo eran varias por los distintos hábitos de las especies en el grupo, y se enfocó en búsquedas de especies esperadas según la ubicación geográfica de RNLA.

Aves: El especialista Dr. Jeffrey McCrary se encargó de analizar la diversidad de aves, con ayuda del técnico Lorenzo López, se basa a un estudio previo en proceso de publicación sobre las aves en el AP. Este estudio se basa en ochenta giras de observación en RNLA y es complementado por aproximadamente nueve sesiones de redes de neblina y observaciones fuera de las giras de campo.

Peces: Los especialistas Dr. Jeffrey McCrary y Lic. Roxana Waid se encargaron de recopilar datos previamente publicados y hacer interpretaciones sobre el estado de conservación de cada especie presente, con Lorenzo López del equipo de trabajo de FUNDECI/Gaia, y Dr. Eric van den Berghe (Barlow & Munsey 1976; Tate Bedarf et al. 2002; Stauffer et al. 2008).

Moluscos: El especialista Dr. Adolfo López aportó datos e interpretación para complementar la información ya disponible en varios estudios publicados sobre los moluscos de RNLA. Se elaboró un estudio de la dependencia de tipo de hábitat del molusco acuático *Pyrgophorus coronatus*, con datos tomados a profundidad de 1.5 metros, en comparación con la laguna de Xiloá, para destacar la importancia de hábitats acuáticos. Este estudio se realizó bajo la supervisión de Dr. Jeffrey McCrary y el equipo de Fundeci/Gaia e Inti Luna (McCrary et al. 2008). Se tomaron muestras mensuales durante cinco meses en los distintos hábitats en cada laguna y se compararon los resultados de densidad poblacional entre lagunas y entre hábitats.

Mariposas: El especialista Dr. Eric van den Berghe hizo interpretaciones sobre sus observaciones en parte publicadas anteriormente, las cuales permiten



determinar la importancia de conservación de algunas especies de mariposas en base a sus rangos de hábitat natural. Aura Cruz y Dr. Jeffrey McCrary recolectaron varios individuos durante la EER e identificaron varias especies adicionales en el AP.

Fitoplancton, Zooplancton e Hidrología: La especialista Dr. Kathryn Vammen recopiló los datos previamente publicados e inéditos sobre la laguna de Apoyo, en colaboración con el equipo de trabajo de CIRA-UNAN. Se organizó una gira de recolección de datos limnológicos que se encuentra en Volumen III, en que se puede comparar el estado actual del hábitat acuático con datos anteriores.

ASPECTOS FÍSICOS DE RNLA

Además de una gira de campo para la inspección de algunos de los sitios descritos, la interpretación física (clima, vulcanismo, sismicidad, geografía, geología, riesgos, suelos y su uso) se elaboró principalmente teniendo en cuenta la extensa y dispersa información existente. Lic. Alex Castellón fue encargado de coordinar la recopilación e interpretación en coordinación con Lic. Carmen Gutierrez de la alcaldía de Catarina y Lic. Angélica Muñoz, del equipo de INETER. Cabe destacar que fue de suma importancia para este trabajo el documento de planificación territorial elaborado para el municipio de Catarina (AMICTLAN 2004).

ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES DE RNLA Y SU ENTORNO

Lic. Belén Camino coordinó la recopilación de información existente sobre el tema para identificar sectores y actores de importancia e iniciar el proceso participativo. La revisión de literatura e información existente requería entrevistas especialmente con los equipos de trabajo de las alcaldías, y también con diversas instituciones como INTA, INEC, MARENA, Visión Mundial, Fundación Amigos de la Laguna, INIFOM, INETER, ENACAL, MECD, MINSA, MAGFOR, Procuraduría Ambiental, Cruz Roja, Policía Nacional, Cuerpo de Bomberos, Asociación de Jóvenes de Valle de la Laguna, las Cooperativas, las comunidades indígenas de los pueblos alrededor, y varios miembros del sector privado, líderes comunitarios y pobladores. Se continuaba identificando sectores y actores de importancia durante todo el proceso, requiriendo ajustar el análisis socio-económico periódicamente durante la elaboración de la propuesta. La técnica de entrevista ha sido informal para permitir la inclusión de puntos no anticipados de interés de cada entrevistado. Se ejecutaron 45 entrevistas entre los actores mencionados, además de los talleres con los grupos de trabajo elaborados en el proceso participativo.

A.9.2. Metodología del proceso participativo

A.9.2.1. PRIMERA FASE

- 1- Presentación General del proyecto a las alcaldías implicadas en el Plan de Manejo
- 2- Entrevistas con informantes claves
- 3- Presentación a las delegaciones de MARENA
- 4- Presentaciones y Consultas Públicas del Plan de Manejo



5- Análisis de la información.

En la primera fase se realiza una presentación a las alcaldías de los municipios implicados y se les explica el proceso de trabajo que se va a aplicar por el equipo CLUSA para elaborar el PdM en la Laguna de Apoyo. Se coordina con las alcaldías, sus unidades ambientales y con las delegaciones de MARENA para iniciar con las presentaciones públicas (4) del proyecto Plan de Manejo del AP Natural Laguna de Apoyo (PdM RNLA).

Se realizan cuatro presentaciones, dos (2) en cada una de las cabezas departamentales implicadas: Granada y Masaya, una (1) en el Municipio de Catarina donde participan los pueblos blancos: Niquinohomo, San Juan de Oriente, Diriá, Diriomo y Catarina (decisión que se tomó en consenso con las diferentes Alcaldías en reunión del 31-08-05). Y por último se realiza una (1) presentación y consulta pública dirigida a los habitantes de la Laguna de Apoyo; de comunidades aledañas a el AP tales como Pacaya, Pacayita, Plan de La Laguna, Diriomito y El Valle de la Laguna.

Procedimiento de convocatoria para la población: se establece en coordinación con las Alcaldías a través de sus Unidades Ambientales y con las Delegaciones Territoriales de MARENA en Masaya y Granada.

Invitaciones: se entregan por escrito y están validadas, selladas y firmadas por cada uno de los alcaldes y la Delegación de MARENA correspondiente según el departamento al que pertenezca el municipio. En alguna convocatoria, por diferentes circunstancias (ausencia de los firmantes, tiempo...), se ha informado y solicitado a los delegados de MARENA el permiso para proceder de otro modo, evitando bloquear las acciones programadas. También se hace uso del teléfono y el correo electrónico cuando es posible.

En las comunidades del AP, gracias al apoyo de algunas entrevistas con líderes comunitarios y pobladores, del personal local de FUNDECI/GAIA y de la alcaldía de Catarina, se logran entregar personalmente las invitaciones con el tiempo suficiente para conseguir la máxima participación. Se insta a las personas a que divulguen el evento entre la población, para que se conozca el proceso y todos puedan ofrecer sus aportes al Plan. Se trata, en resumen, de una convocatoria abierta a la participación de los habitantes de la zona

Invitados: se realiza una lista previa de actores clave (gubernamentales, de instituciones de carácter social y privadas, así como de pobladores con presencia en el área) teniendo en cuenta las recomendaciones que aparecen en los términos de referencia (TdR) entregados por MARENA para el PdM y considerando las indicaciones de las alcaldías municipales y de las delegaciones de MARENA en los departamentos de Granada y Masaya.

Presentaciones: se exponen a través de DATA SHOW. Se explican algunos de los datos técnicos característicos del área, elaborados por los consultores del equipo de CLUSA, expertos en las diversas temáticas que forman parte del PdM. Se hace



hincapié en que el documento debe elaborarse entre todos, contando con la máxima participación de la población del AP, con el fin de que pueda ser aceptado y validado por los diferentes grupos de interés existentes en el área protegida. Se presenta la metodología participativa que se va a emplear por el equipo CLUSA y la necesidad de formar grupos de trabajo y aplicar el Enfoque de Marco Lógico para definir las propuestas de programas y proyectos que deberá recoger el PdM. Las intervenciones de los asistentes y el apoyo de los moderadores para definir conceptos ayudan al análisis posterior de la información.

Materiales de apoyo para las presentaciones: presentación en Data Show y preparación de los temas a abordar para realizar el análisis de la situación general de la Laguna de Apoyo y el análisis de los grupos de interés. Pizarrón y/o papelógrafo y marcadores.

Entrevistas: al ser un área extensa y acomodándonos al cronograma de trabajo, se aprovechan las inspecciones de campo de los miembros del equipo para identificar las necesidades y posibles soluciones detectadas por los habitantes de RNLA (líderes y pobladores) y por los representantes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales presentes en la zona, mediante entrevistas de carácter informal y abiertas, donde las personas pueden expresar sus opiniones abiertamente.

Análisis de la información: a través de las presentaciones y consultas públicas y de las entrevistas se persigue conseguir información general de interés y obtener un diagnóstico preliminar de la situación ambiental y socio-económica de la Laguna de Apoyo desde la visión de los participantes en el proceso. Se realiza un acta de cada presentación efectuada donde se resumen y reflejan los principales temas tratados. Se adjunta el listado de asistentes.

A.9.2.2. SEGUNDA FASE

- 1- Formación de los grupos de trabajo (4)
- 2- Aplicación del Enfoque de Marco Lógico (EML): se establece un mínimo de 2 talleres de trabajo y un máximo de 3 por grupo
- 3- Consolidado de la información de los 4 grupos: árboles de problemas y objetivos, alternativas y propuestas de proyectos
- 4- Identificación de Propuestas de programas y proyectos para el Plan de Manejo
- 5- Análisis de la información

En la 2ª Fase del proceso se establecen cuatro grupos de trabajo entre los municipios del AP. Para la convocatoria se sigue el procedimiento establecido en la primera fase, con el apoyo de las unidades ambientales de cada uno de los municipios.

Criterios para la formación de los grupos: se tiene en cuenta la asistencia institucional y de la sociedad civil en las reuniones anteriores. Se analiza el porcentaje de mujeres y hombres, las instituciones de carácter gubernamental y



las no gubernamentales, los líderes comunitarios, las cooperativas, los jóvenes y niños y el sector privado. Todo ello con el fin de involucrar a todos los sectores implicados en el manejo del AP. Además se consideran las recomendaciones de las unidades ambientales, quienes conocen a los pobladores y pueden apoyar en el proceso de selección. Finalmente se determinan cuatro grupos de trabajo que se caracterizan de la siguiente forma:

Catarina: Catarina, Diriá, Diriomo, San Juan de Oriente y Niquinohomo, pueblos que se conocen como "pueblos blancos". Destaca en ellos la tradición artesanal y la alfarería de San Juan de Oriente, la venta de flores en Catarina con su Mirador y el Mirador de Diriá respectivamente. Los pueblos blancos son en conjunto muy interesantes para fomentar el ecoturismo ya que cuentan con un atractivo paisajístico natural, además de la tradicional artesanía del área con motivos precolombinos.

Masaya: comunidades que estarían dentro de la zona de amortiguamiento y que cuentan con una población extensa que se dedica en su mayor parte a cultivo de árboles frutales, ventas en el mercado de Masaya y producción de escobas y artículos de madera (El Valle, Pacaya)

Granada: es un área con poca población, la mayoría propietarios extranjeros inversionistas que aún no han explotado sus terrenos y pequeños ganaderos. Es una zona con problemas para el abastecimiento de agua potable y de agua en general. Actualmente sólo las casas más cercanas a la ciudad de Granada disponen de agua día sí día no.

Laguna de Apoyo: incluye las comunidades más cercanas a la laguna (dentro del cráter) como el Plan de la Laguna, Pacayita, Diriomito y parte de Pacaya y El Valle. Es la parte de Catarina más explotada en términos de negocios turísticos (albergues, hoteles y bares) dentro del núcleo del AP.

Se definen un mínimo de dos reuniones tipo taller por grupo previendo que la aplicación del Marco Lógico como metodología para el desarrollo de proyectos no es conocida por todos los pobladores y por tanto se requiere de tiempo para aplicarla.

En el 1er taller de trabajo se pretende explicar brevemente el Enfoque de Marco Lógico y ponerlo en práctica. El primer ejercicio es el análisis de la situación del AP partiendo de la realidad existente y del análisis de los principales grupos de interés (sectores de población) e instituciones (tipos de instituciones) implicados en el área.

Situación actual de la Laguna de Apoyo: inicialmente los moderadores identifican algunos "temas clave", que servirán de guía, para definir la situación actual de la Laguna de Apoyo. Después se solicita a los participantes que expresen sus opiniones sobre cada uno de los temas y se van anotando. Cuando se obtiene el total de opiniones se revisan las coincidencias y se discuten. Se consolida la



Handwritten signature

información resultante en un solo bloque. De este modo las ideas particulares quedan al margen y se expresa la opinión global del grupo de trabajo en las diversas temáticas. Obtenemos así un diagnóstico sobre la realidad de la Laguna.

Análisis de los grupos de interés e instituciones: posteriormente entre los participantes se seleccionan personas representantes de algún sector de la población o institución gubernamental o de otro tipo, relacionados con la Laguna (artesano, comunitario, propietario, representante gubernamental, de asociación, cooperativa, etc.) y se les solicita que expliquen cuáles son sus necesidades, intereses, potencialidades (fortalezas) e interrelaciones. Se toma nota y se discuten después los argumentos en grupo, definiendo los diferentes sectores de interés.

Análisis de la información: antes de concluir el taller se resume a los participantes los problemas que identificaron y los grupos que definieron a través de sus aportes. Se indica a los asistentes que analicen y piensen sobre las causas de los problemas (qué los ocasionan) y sus consecuencias (qué provocan). El objetivo de este ejercicio es poder elaborar el árbol de problemas del AP y determinar los objetivos que se quieren lograr en el próximo taller. Se realiza un acta donde se resumen los resultados del taller para su análisis posterior y se adjunta el listado de asistentes.

Materiales de apoyo: entrega del documento borrador n° 1 del PdM a los participantes (1 para dos, tres personas), presentación de los temas a abordar en Data Show (cuando es posible), resúmenes gráficos del Marco Lógico, cartulinas y marcadores, pizarrón y/o papelógrafo.

En el 2° taller se pretende definir el árbol de problemas y el árbol de objetivos de manera más detallada, para que después puedan formularse posibles proyectos (matrices de planificación). Se adecua la aplicación del Enfoque de Marco Lógico a los tiempos disponibles y a las características de cada uno de los grupos. Es conveniente centrar la mayor atención en identificar bien los problemas. Para ello los participantes enuncian un número de problemas y se van anotando. Cuando se obtiene toda la información, se relacionan los problemas y se intentan agrupar los problemas en uno focal o principal identificando las causas y las consecuencias. Con este ejercicio obtenemos el árbol de problemas que nos facilita la elaboración del árbol de objetivos y posteriormente el análisis de posibles alternativas de proyectos.

Si es posible realizar un tercer taller con el grupo de trabajo, se presentan los proyectos planteados por los moderadores y se examina su contenido para validarlos definitivamente junto con los participantes.

Análisis de la información: los moderadores deben avanzar en las siguientes fases del EML (árbol de objetivos y análisis de alternativas) y exponerlas al grupo de trabajo para su aprobación o desaprobación, cuando no se disponga de mucho



tiempo. Se elabora un acta con los resultados del taller y se adjunta el listado de participantes.

Materiales de apoyo: entrega de documento borrador PdM y de los árboles de problemas y objetivos para análisis (1 ejemplar a compartir por dos, tres personas), presentación de los temas a abordar en Data Show (cuando ha sido posible), resumen de los programas y proyectos, resumen de los aspectos legales del área protegida, cartulinas y marcadores, pizarrón o papelógrafo.

A.9.2.3. TERCERA FASE

- 1- Desarrollo de propuestas para el Plan de Manejo
- 2- Consolidado de la información
- 3- Presentación a las Delegaciones de MARENA y municipalidades
- 4- Presentación Pública Final del Plan de Manejo

En la tercera y última fase del proceso participativo se realiza por parte del equipo de CLUSA el análisis participativo (número de participantes en cada una de las fases, análisis de género y tipo de participación según razón social). De algún modo el análisis refleja si realmente se han cubierto las expectativas sobre la participación que se esperaba en las presentaciones y consultas públicas y en los talleres. La última fase es fundamentalmente el consolidado de los resultados obtenidos durante el desarrollo participativo, lo que finalmente se refleja en los programas y proyectos presentados para la ejecución del Plan de Manejo.

Se consolida la información recopilada en las consultas públicas (presentaciones y talleres) y junto con los insumos obtenidos (análisis de la situación y de los implicados, análisis FODA, árbol de problemas y objetivos, proyectos propuestos, análisis de las alternativas, definición de matrices y plan operativo anual- POA-) se desarrollan, revisan y mejoran, si fuera necesario, los programas y proyectos planteados para el Plan de Manejo.

También se sintetizan los acuerdos y compromisos que sean relevantes, adquiridos por las instituciones y personas participantes durante el desarrollo del PdM que va a presentarse.

En lo que se refiere al co-manejo del AP y a su sostenibilidad, (temas tratados en las fases anteriores del proceso con los participantes), las propuestas por las que se inclina la mayor parte de la población consultada, son las que se presentan en lael PdM. La información final es clave para la realización del Plan, ya que nos arroja lo que desea la población, representada en las reuniones y consultas públicas, para el AP.

El equipo de CLUSA consolida la información obtenida y traslada los datos e insumos al documento del Primer Borrador del PdM RNLA, para que puedan realizarse las presentaciones programadas; la primera para los gobiernos municipales y delegaciones de MARENA y la segunda de carácter público. La convocatoria debe abarcar a los pobladores e instituciones más representativas de



los municipios involucrados en el proceso participativo. El objetivo es validar los resultados reflejados en el Primer Borrador del PdM RNLA con la población y dar a conocer el trabajo realizado, el cual es un logro de los participantes en el desarrollo participativo.

Principales materiales de apoyo utilizados:

- Para el análisis de la información: listados de los participantes, agendas de reunión, actas de reunión, anotaciones de los problemas detectados y las propuestas de cada uno de los grupos. Árboles elaborados y propuestas realizadas. Posibles alternativas. Matrices de planificación. Consolidados.
- Para las presentaciones: listado de participantes, entrega de resúmenes ejecutivos de la propuesta para el PdM, presentación en Data show con los principales temas, presentación de los mapas elaborados, principales compromisos de los gobiernos municipales y delegaciones de MARENA, presentación de los programas que se proponen. Elaborar las actas para validar la información.

A.9.3. Resumen de los Resultados del Proceso Participativo

A.9.3.1. PRIMERA FASE

Presentaciones y consultas públicas: Resultados.

La presentación con las alcaldías municipales y las delegaciones de MARENA fue de gran utilidad para dar a conocer el proceso a escala institucional y para poder coordinar por parte de CLUSA, los lineamientos a seguir con las alcaldías y los delegados del MARENA.

En general se observó un gran interés y necesidad institucional en contar con un Plan de Manejo para la Laguna de Apoyo. Las autoridades competentes confirmaron que existe una falta de regulación y control en el AP y reconocieron la falta de coordinación institucional para su manejo hasta la fecha. Todas las municipalidades coincidieron en la importancia del área en cuanto a su tradición de producción artesanal y agroforestal, derivada en parte por una fuerte influencia indígena, y en cuanto a su potencial turístico y de investigación, apenas explotado.

Desde las alcaldías se nombraron diferentes factores que deben considerarse para no poner en riesgo la conservación de el AP:

- se cuenta con un guarda parques de la Delegación de MARENA Masaya para el total del AP
- las delegaciones de MARENA -cuentan con varias áreas protegidas dentro del departamento- tienen una gran carga de trabajo y pocos recursos para hacerle frente
- se desconocen o no están claros los límites geográficos del área del AP
- en general hay una falta de medios y recursos dedicados a la protección y conservación de la zona, entre otros motivos, por no haber sido hasta el momento un proyecto prioritario dentro de los planes de desarrollo de las



municipalidades o por no haber contado con el apoyo institucional adecuado.

- dentro y fuera del AP se encuentran gran cantidad de población, muy diversa y con diferentes intereses
- en los últimos años existe un aumento de los pobladores extranjeros en el AP, algunos compran grandes terrenos para invertir o para construir residencias veraniegas de lujo, con lo que el precio del suelo se ha revalorizado, especialmente en aquellos terrenos donde se dispone de vistas panorámicas hacia la Laguna de Apoyo. Al respecto, las municipalidades indican que prácticamente toda el AP es propiedad privada y por tanto el control de este tipo de negociaciones es complicado, apenas quedan propiedades o terrenos que sean municipales o ejidales, lo que dificulta regular las construcciones
- también el uso de la costa, de la que en algunos casos se hace uso privado y el tipo de negocios y actividades económicas nuevas que se establecen, a menudo sin los debidos permisos
- y por último existe poca claridad sobre la responsabilidad y competencia en los procesos a seguir y en las medidas de seguridad y protección que pueden tomarse respecto a el AP, por parte de las autoridades competentes, porque según las alcaldías, a menudo no se aplican o no funcionan

Actualmente todas las alcaldías cuentan con una unidad dedicada a medio ambiente (Unidad Ambiental, financiada con fondos del Banco Mundial), encargada de velar por el cumplimiento de las leyes ambientales y gestionar para el buen uso de los recursos en el área. Señalan los responsables de las unidades ambientales que se dan despales, extracciones de piedra y de agua con bomba, vertidos clandestinos de basura y de aguas servidas que desembocan directamente a la laguna, etc. Aunque muchos de estos usos se denuncian al MARENA a través de la delegación correspondiente, ésta no tiene la capacidad de gestión para dar seguimiento a cada uno de los casos.

Esto es una pequeña muestra de lo que sienten y expresan los gobiernos municipales con relación a el AP; las necesidades, los problemas y el deseo de contar con instrumentos que les ayuden a conservar y proteger el área.

En general, en esta primera fase se acordó con las autoridades municipales mantener la comunicación constante durante el proceso de elaboración del Plan de Manejo e ir definiendo tras las consultas públicas, las diferentes cuestiones planteadas para recogerlas en el documento del Plan de Manejo. Los alcaldes nombraron aparte de ellos mismos, a las Unidades Ambientales y a los Consejos Municipales como los encargados de dar seguimiento a la elaboración del Pdm.

Antes y durante las **presentaciones y consultas públicas** (4) el equipo de CLUSA insistió en la importancia de la participación de la mujer en este tipo de espacios, sobretodo en el ámbito de la comunidad. En muchos hogares de la laguna la mujer es quien trabaja fuera de la casa (artesanía, negocios turísticos,



venta de fruta, etc.) además de cargar con las tareas domésticas (limpieza, cocina) y familiares (cuido de los hijos/as) por lo que puede aportar información sobre el uso de leña y otras cuestiones muy interesantes para el Plan de Manejo. En otros casos, la mujer es la jefa de la casa por abandono del hogar del padre de familia. Pero el análisis de participación en la primera fase, nos arrojó los siguientes resultados: de un total de 158 participaciones, más de la tercera parte (62.7%) fueron hombres y el resto mujeres (37.3%).

También se comprueba en las tres primeras presentaciones una mayor participación de los entes gubernamentales respecto a los pobladores, sector privado y comunitarios.

Se decidió realizar una cuarta presentación y consulta pública no prevista inicialmente con las comunidades en la comarca Plan de la Laguna, dentro del AP, convocando a los grupos de interés menos representados en las anteriores reuniones. Lastimosamente la presencia de la mujer continuó estando por debajo de la del hombre.

En esta primera fase se realizó un análisis general de la situación en el AP con los participantes y se identificaron los grupos de interés en el área protegida. Era imprescindible conocer los actores y la situación inicial en la Laguna de Apoyo para poder orientar la estrategia de planificación y definir más adelante los objetivos que se querían lograr con el PdM. Ver **Cuadro 20** (Grupos de interés), **Cuadro 21** (Análisis institucional) y **Cuadro 22** (FODA). La elaboración de estos insumos se realizó durante la primera fase del proceso participativo.

Principalmente se detectaron las preocupaciones de la población en cuanto a aspectos socio económicos y ambientales, así como los problemas existentes, surgiendo las primeras propuestas de posibles soluciones que se analizaron con más detalle en la segunda fase del proceso.

Grupos de interés identificados. A continuación se muestra un resumen, producto de las consideraciones de los participantes; que recoge la clasificación de los actores reconocidos en el área protegida.

- Agricultores / Ganaderos
- Artesanos
- Comunidad
- Cooperativas
- Empleados de Quintas (Cuidadores)
- Jóvenes y Niños
- Mujeres
- Comerciantes
- Inversionistas (Turismo y Bienes Raices)
- Propietarios Quintas y Propiedades
- Propietarios Hoteles, Albergues y Restaurantes



- ONG's
- Gobierno

Situación inicial en la Laguna de Apoyo, resumida en los puntos que suscitan mayor interés y/o preocupación desde el punto de vista de los actores participantes. En esta primera fase del proceso se identifica lo siguiente:

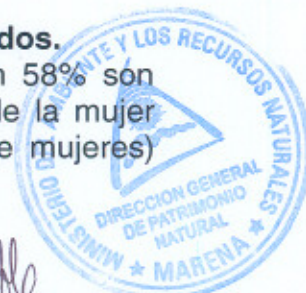
- Desconocimiento de la población de la declaración de la Laguna de Apoyo como área protegida y de sus implicaciones
- Límites de RNLA no establecidos claramente ni conocidos por los pobladores e instituciones vinculadas al área
- Desconocimiento de los derechos y obligaciones respecto a un área protegida
- Falta de aplicación de las leyes ambientales: situaciones graves de despale, construcciones de obras mayores sin permisos en lugares de riesgo, extracción de piedra, uso de lanchas y motos acuáticas sin permisos, uso privado de la costa sin permiso, uso de bombas para extracción de agua de la laguna, caza de animales, vertidos de basura en lugares clandestinos y aguas servidas sin tratamiento.
- Problemas sociales vinculados sobretodo al consumo de alcohol (delincuencia o actitudes agresivas, abandono de las responsabilidades familiares y desempleo o empleo inestable)
- Falta de ingresos económicos estables a pesar de la potencialidad de recursos naturales, eco turística y de investigación del área
- Trabajo irregular y con cierta autonomía dependiente de los mercados locales y regionales (producción familiar de artículos artesanales y venta de frutas)
- Falta de gestión de proyectos de carácter social y medio ambientales
- Descoordinación institucional entre los municipios implicados para el manejo del área
- Falta de medios y recursos humanos y financieros para el manejo del AP
- Necesidad de un Plan de manejo validado por los pobladores del área.

Con los aportes de la población de la Laguna de Apoyo junto con el resto de información de las presentaciones, de la población consultada, de las entrevistas y de los datos documentados y visitas de campo se inicia la elaboración del diagnóstico ambiental y socio-económico en el AP. Así mismo se inician las coordinaciones para la formación de los grupos de trabajo y aplicación del Enfoque de Marco Lógico con los actores involucrados en el manejo de RNLA.

A.9.3.2. SEGUNDA FASE

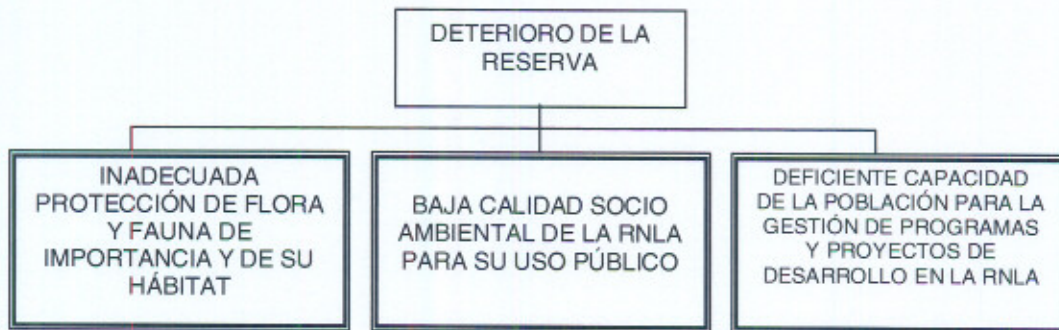
Aplicación del Marco Lógico. Identificación de propuestas: Resultados.

En la 2ª Fase hay un total de 286 participaciones, de las cuales un 58% son hombres, y un 42% son mujeres. Esto supone que la participación de la mujer aumenta con respecto a la primera fase (120 participaciones son de mujeres) aunque siga siendo superada por la del hombre.



Los participantes elaboran el árbol de problemas siguiendo la metodología del Enfoque de Marco Lógico en cada uno de los cuatro grupos y se aplica la metodología de “aprender haciendo” a fin de no caer en reuniones muy teóricas, extensas y con grupos pasivos.

Se consolida la información de los grupos consultados y se distinguen tres problemas principales por la imposibilidad de consolidar los diferentes problemas en un único problema focal . El resultado se muestra a continuación:



Seguidamente pueden observarse los árboles generados de los principales problemas con su relación de causas y efectos.

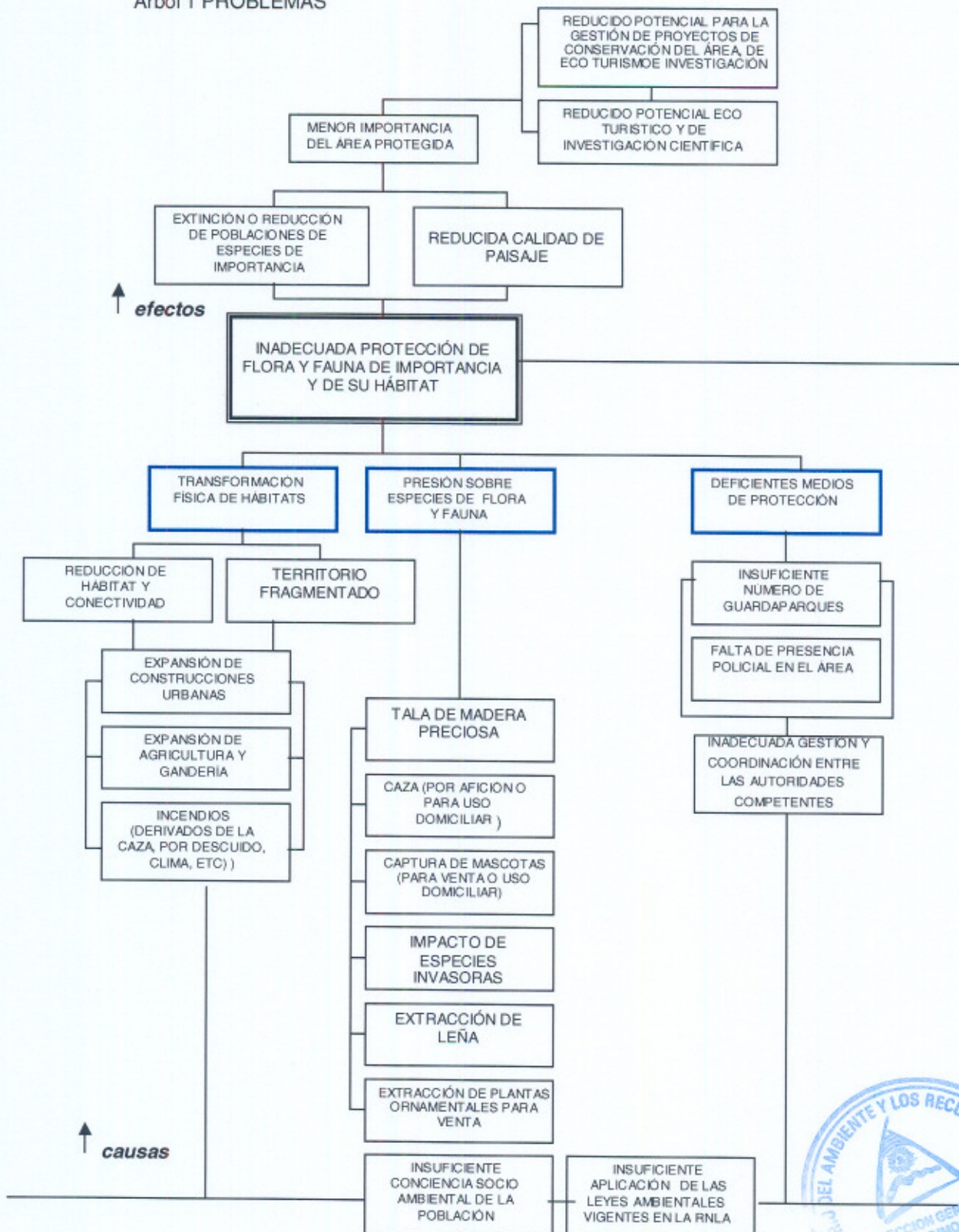
Una vez detectados los principales problemas en el AP los grupos de trabajo realizaron el árbol de objetivos con su relación de medios y fines, y se consolidan los resultados como se muestra a continuación. Se pretende de esta forma buscar las soluciones a los problemas planteados y analizar las mejores alternativas, su factibilidad y viabilidad teniendo en cuenta diferentes criterios como tiempo, presupuesto, recursos humanos y financieros entre otros.

Como se presenta seguidamente, durante la elaboración de los objetivos, para algunos problemas no se señaló objetivo, son los que aparecen resaltados en gris, ya que los participantes no creen que pueda hacerse algo por parte de la población a nivel institucional que pueda producir un cambio importante para mejorar la situación. También aparecieron nuevos objetivos no contemplados en el árbol de problemas de origen, resaltados en color verde.

Es importante mencionar que los árboles resultantes no son los inicialmente elaborados en los grupos de trabajo, que fueron transformándose en los talleres y las consultas con los diferentes actores en los que aquí se presentan.

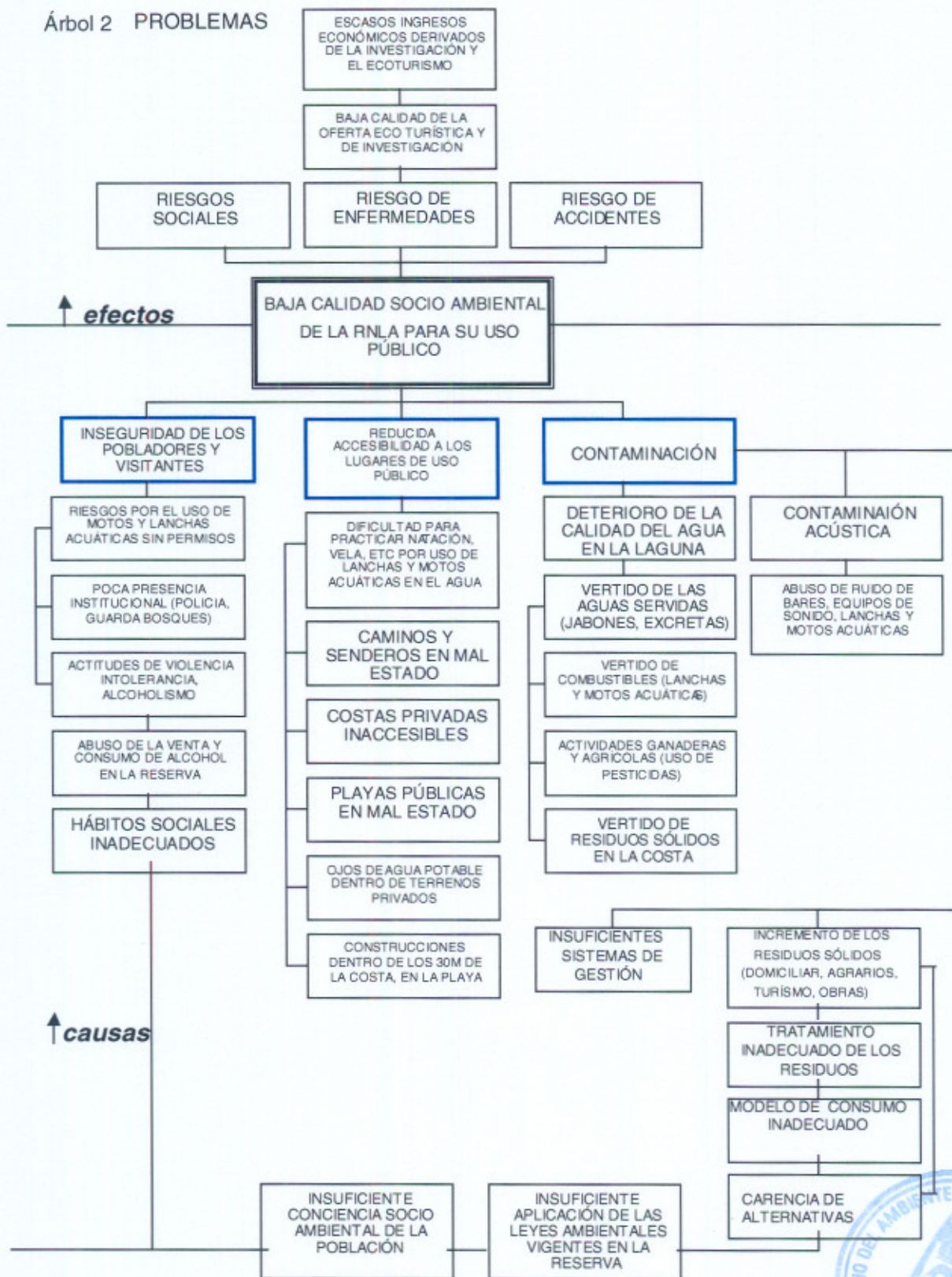


Árbol 1 PROBLEMAS

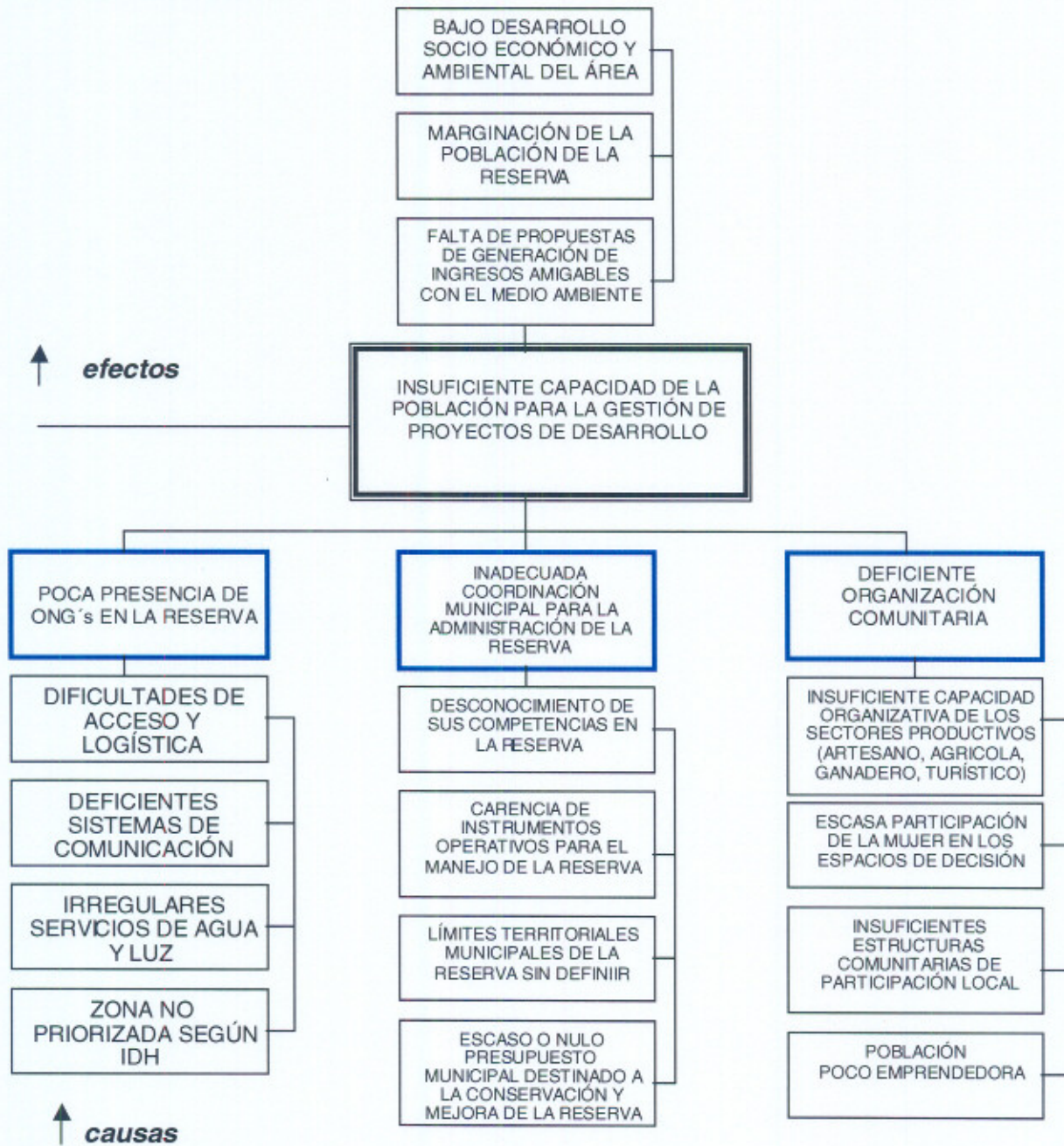


[Handwritten signature]

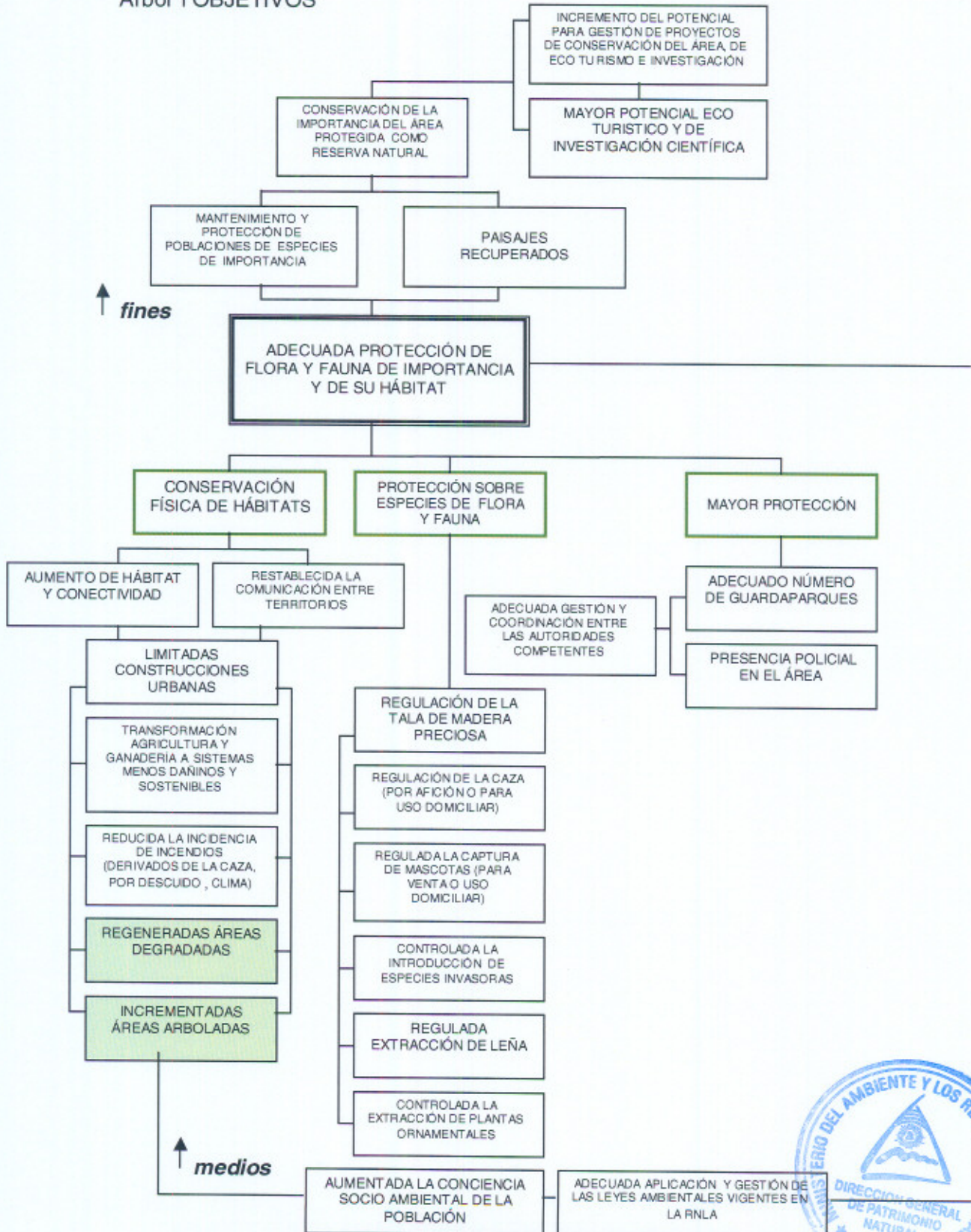
Árbol 2 PROBLEMAS



Árbol 3 PROBLEMAS

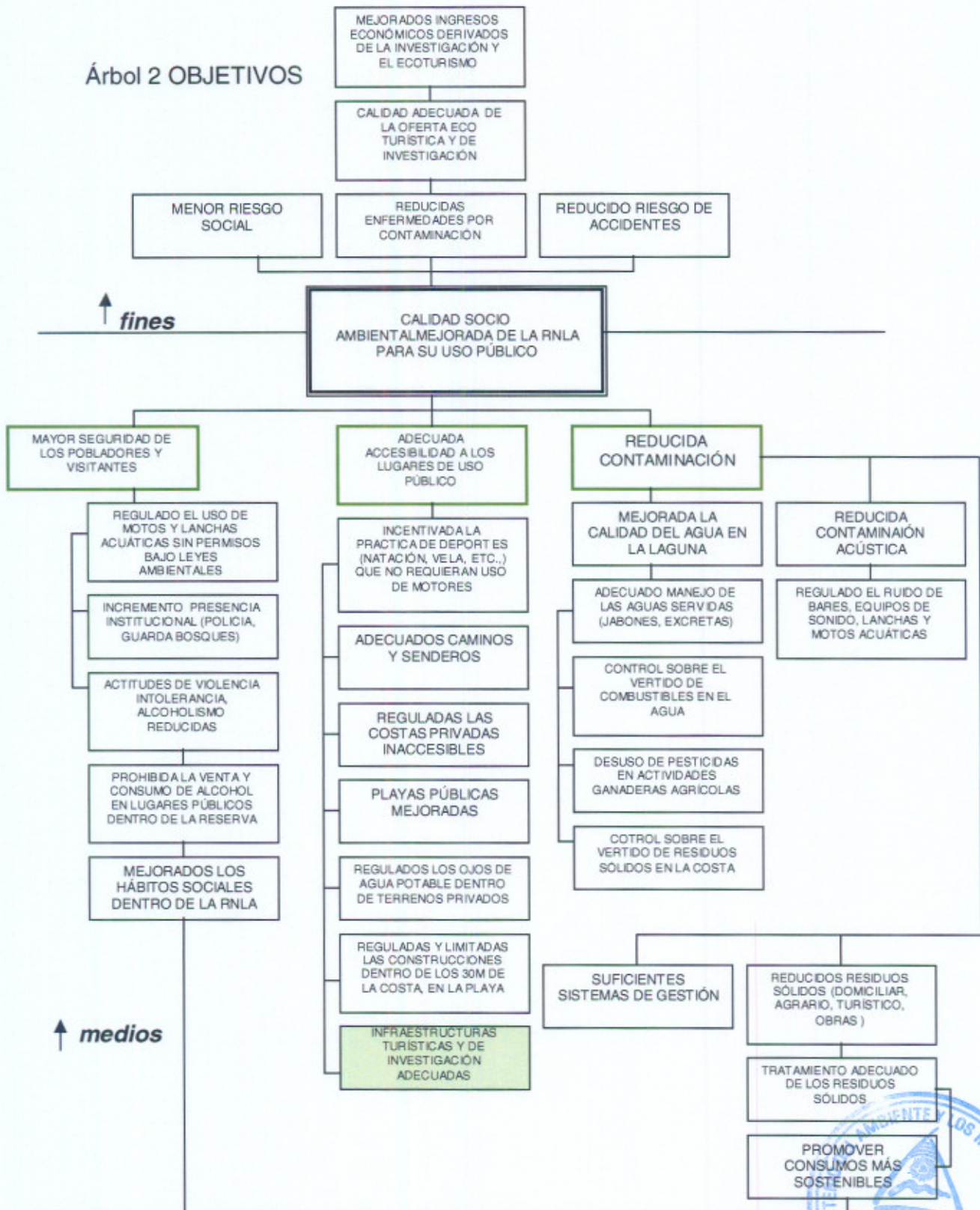


Árbol 1 OBJETIVOS

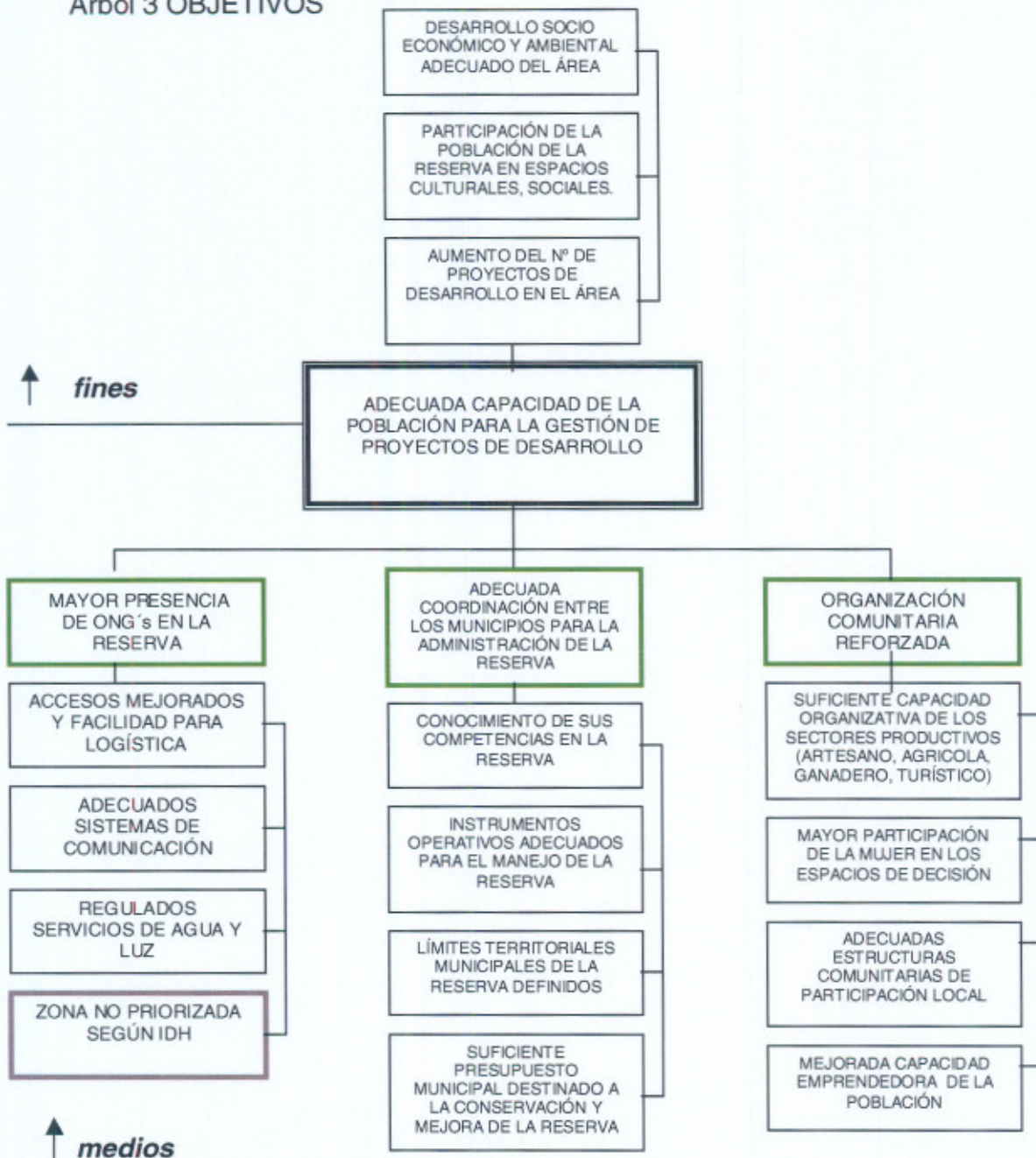


[Handwritten signature]

Árbol 2 OBJETIVOS



Árbol 3 OBJETIVOS



Análisis de alternativas

Para realizar este análisis tomamos cada una de las posibles alternativas, producto de la elaboración del árbol de objetivos, y la valoramos por separado según los siguientes criterios: coste que supone llevar a cabo el proyecto, probabilidad de alcanzar el objetivo, relación costo-efectividad, visión en el tiempo del resultado esperado y el riesgo social si no se realiza el proyecto. El cuadro que se presenta a continuación ayuda a poder realizar el análisis de factibilidad y se clasifica como alta/media o baja factibilidad. Una alternativa se toma en cuenta cuando demuestra una factibilidad ALTA.

		FACTIBILIDAD*		
		ALTA	MEDIA	BAJA
CRITERIOS	Coste	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
	Probabilidad de alcanzar el objetivo	<i>Fácil</i>	<i>Difícil</i>	<i>Muy Difícil</i>
	Costo/efectividad	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>
	Horizonte en el tiempo	<i>Corto</i>	<i>Medio</i>	<i>Largo</i>
	Riesgo social	<i>Bajo</i>	<i>Medio</i>	<i>Alto</i>

En cuanto a la VIABILIDAD de cada una de las alternativas la medimos en base a las siguientes consideraciones:

Política: contexto político favorable, indiferente o contrario al proyecto.

Técnica: idoneidad y adecuación de los recursos de que se dispone

Social y cultural: el proyecto debe ser endógeno y tener en cuenta las normas sociales, institucionales y culturales de la población y el componente de género.

Económica y financiera: examinar cuáles son las limitaciones en cuanto a la utilización de recursos económicos, análisis previo coste – beneficio.

Ecológica y medio ambiental: impacto ecológico que causa la intervención del proyecto en el área

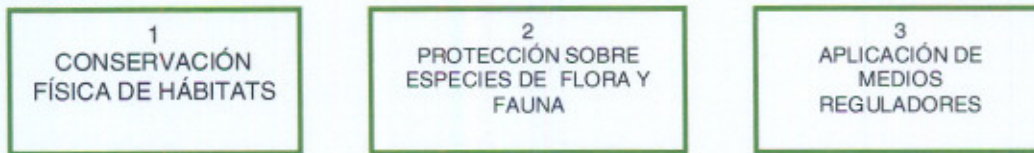
Institucional: si el proyecto se adecua a la política institucional, y si se puede realizar con los medios disponibles.

Realizar este análisis con cada propuesta nos permite determinar la factibilidad y viabilidad de las alternativas planteadas. Seguidamente se muestran los resultados del análisis de cada una de las alternativas identificadas en el árbol de objetivos elaborado.



Análisis preliminar de ALTERNATIVAS

Árbol 1



		FACTIBILIDAD*		
		Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
CRITERIOS	Coste	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Baja</i>
	Probabilidad de alcanzar el objetivo	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>
	Costo/efectividad	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Baja</i>
	Horizonte en el tiempo	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Media</i>
	Riesgo social	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
	PRIORIZACIÓN N°	1ª	2ª	3ª

Ninguna de las alternativas queda descartada basándose en el análisis, sin embargo la alternativa número 3 se va a plantear como un componente de las alternativas 1 y 2. Se pretende plantear un programa que abarque las dos primeras e incorpore el componente de vigilancia. La alternativa 3ª depende de la colaboración de las instituciones encargadas de hacer cumplir las leyes y de regular el orden en RNLA, y en su mayor parte implica una responsabilidad fuerte de parte de las autoridades locales.

Destacar en cuanto a la viabilidad de las tres alternativas que existen limitaciones financieras y de recursos pero hay interés por parte de las autoridades y municipalidades de ampliar su presupuesto para la conservación del área. Existe también un compromiso verbal de implementar la seguridad en RNLA ampliando el número de guarda parques y capacitando a personas locales conocedoras del área para poder contratar a personal local de la zona.

Cabe decir que los pobladores y las municipalidades creen necesario ampliar sus conocimientos en gestión de proyectos para obtener financiamiento externo por lo que se prevé que puedan existir apoyos económicos y logísticos mayores si RNLA ya cuenta con un PdM y proyectos planificados para ejecutar.

Algunas de las observaciones de los pobladores en cuanto a estas alternativas son: la importancia de que dentro del posible proyecto exista un fuerte componente de educación y formación; que se den a conocer las leyes que regulan las diferentes actividades y usos en RNLA y que se realicen campañas y/o capacitaciones de educación ambiental que apoyen la conservación y protección del área.



ALTERNATIVAS

Árbol 2

4
MAYOR SEGURIDAD
DE LOS
POBLADORES Y
VISITANTES

5
ADECUADA
ACCESIBILIDAD A LOS
LUGARES DE USO
PÚBLICO

6
REDUCIDA
CONTAMINACIÓN

		FACTIBILIDAD*		
		Alternativa 4	Alternativa 5	Alternativa 6
CRITERIOS	Coste	Baja	Media	Baja
	Probabilidad de alcanzar el objetivo	Alta	Media	Alta
	Costo/efectividad	Media	Media	Baja
	Horizonte en el tiempo	Media	Media	Media
	Riesgo social	Alta	Media	Alta
	PRIORIZACIÓN N°	1ª	3ª	2ª

En cuanto a la viabilidad de las alternativas 5 y 6 el factor que más influye es el sociocultural ya que muchos de los cambios y mejoras que se desean realizar van ligados a aspectos culturales, hábitos y costumbres que son difíciles de cambiar a corto plazo. En este sentido cualquiera de las alternativas que aquí se analizan no pueden alcanzar sus objetivos si no existe un fuerte impulso en la educación socio ambiental de la población. Por lo que un eje importante para lograr los objetivos que se plantean es la educación y sensibilización en agentes contaminantes, consecuencias y alternativas. La alternativa número 4 es relativamente fácil de conseguir si se cuenta con la colaboración de las instituciones locales y se cumplen las leyes vigentes que garantizan el acceso a los lugares públicos del AP. Esta alternativa finalmente se plantea como parte de las alternativas 5 y 6.

La alternativa número 6 no significa un alto coste económico pero sí un esfuerzo importante para concienciar y sensibilizar, en cuanto a malos hábitos que fomentan la contaminación de RNLA, a la población residente en el área y sus alrededores y a visitantes de la laguna. La alternativa número 5 relacionada con la accesibilidad adecuada a los lugares públicos supone una mayor inversión en cuanto a infraestructuras ya sea de obras de mejora de caminos y senderos, de acceso a ojos de agua y a la costa, que están en mal estado. La construcción de nuevas infraestructuras ecoturísticas y de recreación deben tener en cuenta este aspecto y las leyes que regulan el área en este sentido. Los gobiernos locales están anuentes a cooperar para mejorar la accesibilidad de el AP.

ALTERNATIVAS



Árbol 3

7
MAYOR
PRESENCIA DE
ONG's EN LA
RESERVA

8
ADECUADA COORDINACIÓN
ENTRE LOS MUNICIPIOS PARA
LA ADMINISTRACIÓN DE LA
RESERVA

9
GESTIÓN SECTORIAL
COMUNITARIA
REFORZADA

		FACTIBILIDAD*		
		Alternativa 7	Alternativa 8	Alternativa 9
CRITERIOS	Coste	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
	Probabilidad de alcanzar el objetivo	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Media</i>
	Costo/efectividad	<i>Media</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>
	Horizonte en el tiempo	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Media</i>
	Riesgo social	<i>Media</i>	<i>Alta</i>	<i>Alta</i>
	PRIORIZACIÓN N°	3° Descartada	1°	2°

Es difícil poder contar con más presencia de ONG's en el área puesto que no es un área prioritaria de necesidades básicas y su índice de desarrollo supera el de muchos lugares del país. Sin embargo hay proyectos dirigidos a la sostenibilidad y de carácter ambiental no enfocados a cubrir necesidades de primer orden, sino como en el caso de RNLA definidos para mejorar condiciones socioeconómicas y ambientales. Algunos organismos sobretodo internacionales tienen especial interés en la protección de los ecosistemas y de las áreas protegidas, por lo que sí sería factible realizar y ejecutar proyectos en la zona aún sin tener presencia directa de ONG's a través de contrapartes locales. Esta alternativa puede alcanzarse a través del fortalecimiento de las comunidades e instituciones locales para gestión de proyectos y por tanto no es necesario realizar un proyecto que busque implementar el número de organismos sin ánimo de lucro en la zona sino conseguir brindar las oportunidades a los pobladores para que puedan llegar hasta ellas y plantearles propuestas. Si los pobladores son capaces de gestionar proyectos de desarrollo sostenible las ONG's y otros sectores privados pueden invertir esfuerzos en RNLA y dar apoyo financiero, técnico y/o logístico para la ejecución de objetivos.

La adecuada coordinación entre las autoridades competentes en el manejo de RNLA es imprescindible para llevar a cabo cualquier tipo de iniciativa, proyecto, estudio, etc. La oportunidad que brinda Geólogos del Mundo con su proyecto durante el próximo año 2006 para avanzar en este tema, debería ser aprovechada por los Pueblos Blancos, y de este modo demostrar que es compatible tener un área administrada equitativamente entre varios municipios que se unen para evitar



el deterioro de la laguna y mejorar las condiciones de vida en el área. Además deben buscarse los mecanismos para involucrar al resto de actores de la sociedad civil. Las alternativas 8 y 9 pueden ser muy útiles para la administración, gestión y manejo del área.

Para elaborar los programas de manejo a ejecutar en RNLA se tienen en cuenta los resultados del análisis presentado.

A.9.3.3. TERCERA FASE

Desarrollo de las propuestas de programas y proyectos: Resultados finales.

Durante esta fase, antes de desarrollar cada una de las propuestas se han mantenido reuniones con las municipalidades para definir los acuerdos a los que se había llegado durante la elaboración del Plan de Manejo. Aunque no se ha solicitado un acuerdo formal que sintetice los compromisos adquiridos ante el PdM por las alcaldías, instituciones y pobladores, verbalmente sí se han planteado responsabilidades por cada uno de los sectores que esperamos se cumplan y que se reflejan en el plan operativo que presentamos.

Oficialmente en esta fase se presentó el Primer Borrador del PdM RNLA al MARENA y al Organismo Autónomo de Parques Nacionales de España, sin embargo parece adecuado seguir insistiendo en la importancia de cumplir con los compromisos adquiridos y pensamos que puede hacerse a través de los Consejos Municipales, los Comités de Desarrollo Municipal y los Comités de Desarrollo Departamental y las alcaldías.

Básicamente en esta fase se han desarrollado las propuestas que los participantes han considerado y definieron en su momento, de acuerdo a los Términos de Referencia entregados por MARENA y bajo las consideraciones de legalidad que implican a un área protegida.

Las matrices de planificación diseñadas para la ejecución y seguimiento de los programas planteados, se consideran como un punto de partida y no como un plan cerrado a cambios, ya que su operatividad dependerá de los actores implicados en el PdM y de la situación de el AP, en el momento en que se inicie su ejecución.

Valorando los planteamientos obtenidos de los talleres y consultas con los sectores y valorando las recomendaciones de los especialistas se han considerado 11 proyectos a ejecutar que iniciarían el primer año de implementación del PdM RNLA. Para más detalle ver matrices de planificación en apartado **A.7 Programas de manejo de este documento.**

A.9.4. Breve análisis de la participación de la población

Para realizar este análisis se tuvo en cuenta a las personas que participaron en las presentaciones públicas y en los talleres de consulta, así como los especialistas y expertos en diversas temáticas que han acompañado el proceso en cualquiera de sus fases.



El resultado final es una asistencia de 512 participaciones (n° de personas incluyendo las que asistieron a más de una reunión), que han resultado ser 360 personas (número de participantes). La participación de la mujer ha sido del 36.7% respecto al 63.3% del hombre.

Los grupos de interés que más han participado fueron; en primer lugar, los representantes de las instituciones gubernamentales, que han constituido más de la cuarta parte de la participación (25.6%), en segundo lugar, los pobladores de las comunidades (25%), y en tercer lugar la niñez y la juventud (23.3%). Les siguen el sector civil y las ONG's (9.2%), las cooperativas agro pecuarias y artesanales de la zona (8.6%) y el sector privado (6.7%). Por último también pudimos medir la asistencia de los medios de comunicación (1.7%) que aunque en general representan un número muy pequeño respecto al total, hemos de agradecerles que nos hayan acompañado y que hayan apoyado el proceso para la elaboración del PdM hasta el último momento. Ver **Cuadro 26** y **Cuadro 27** para más detalle.

Hubiera sido interesante contar con mayor participación del sector privado ya que son los que pueden impulsar y desarrollar el área a través de alternativas eco turísticas, sin embargo ha sido difícil que asistieran por diversos motivos. Los propietarios e inversionistas que cuentan con residencia en el AP normalmente residen en Managua y a veces no es fácil localizarles. Son los cuidadores los que se mantienen en las casas, a quienes se les informó de las reuniones para el Plan de Manejo y asistieron mayoritariamente. Otras personas de carácter privado, según comentarios de algunos participantes en las reuniones, han visto el plan como una amenaza para la construcción de viviendas y negocios turísticos y no han participado aunque se les convocó. Se ha comunicado siempre a los participantes que el Plan debe reflejar al máximo la opinión de todos los grupos de interés involucrados con RNLA. Lo cierto es que el esfuerzo por parte del equipo sirvió para motivar la participación en general de la población. Respecto al sector privado se debe seguir insistiendo en que participen en pro del desarrollo de RNLA y de sus propios intereses a través de las diferentes estructuras de participación ciudadana existentes.

En la primera fase se realizaron cuatro presentaciones públicas y la presentación a las alcaldías y delegaciones del MARENA. Se pudo contar con el diagnóstico inicial de RNLA y definir los principales grupos de interés. La mujer tuvo muy poca presencia, sólo 37.3% mujeres asistieron a las presentaciones, respecto a 62.7% de hombres. En la segunda fase del proceso era muy importante que la mujer pudiera intervenir y ofrecer sus aportes, pues se iban a analizar los principales problemas y objetivos para RNLA. La asistencia de la mujer aumentó considerablemente en la segunda fase de consulta y se logró contar con un 42% de mujeres respecto a un 58% de hombres. Aunque se cubrieron las expectativas debe destacarse que la participación de la mujer en los espacios de opinión y decisión sigue siendo escasa. Ver **Cuadro 23**.



Durante la primera fase se obtuvo un diagnóstico preliminar de la situación ambiental y socio-económica en general del AP, que permitió un mayor conocimiento del área y definir mejor las líneas de trabajo por parte del equipo.

En la segunda fase se realizaron 12 talleres y consultas con los grupos en los diferentes municipios. Se establecieron cuatro grupos: Catarina, Masaya, Granada, Laguna de Apoyo. La previsión era efectuar dos talleres de trabajo mínimo por grupo. Finalmente se realizaron tres en Catarina, dos en Granada, tres en la Laguna de Apoyo y uno en Masaya, debido a que hubo un tornado en septiembre (26/09/05) que afectó a la ciudad y se aplazó varias veces la fecha prevista para realizar el taller. Aunque se reprogramó el día, hubo un retraso importante respecto al resto de grupos porque después coincidió con la celebración de las fiestas patronales del municipio. Un nuevo grupo se decidió tomar en cuenta a solicitud del propio municipio, San Juan de Oriente, donde se realizaron tres consultas, una con la comunidad, otra con los artesanos y otra con la cooperativa de agricultores. Ver **Cuadro 24**.

Siguiendo desde el principio con la metodología del marco lógico se definieron el árbol de problemas y el de objetivos. Con estos insumos se lograron concretar cuáles podían ser las alternativas más factibles a desarrollar para llegar a los resultados esperados.

Se realizó una reunión dirigida a las alcaldías, sus Consejos Municipales y a las Unidades Ambientales en octubre para presentarles a cada uno de los municipios los avances hasta ese momento.

En la tercera fase se realizaron varias reuniones con las municipalidades y sus Consejos Municipales para transmitir los resultados hasta la fecha en la elaboración del PdM y conseguir definir acuerdos. También en esta fase se realizó el análisis de toda la documentación y revisión de la misma para poder presentarla públicamente en la última reunión del 28 de noviembre de 2005 en Masaya. Ver **Cuadro 26**.

A.10. Estrategia Recomendada para la Gestión de Recursos Financieros

A continuación se presentan las estimaciones de ingresos posibles para ejecutar el manejo de RNLA. Se estima un presupuesto en **C\$1,743,250.00** anual para ingresos que se presentan a continuación:

A.10.1. Cobro a Vehículos Motorizados y Visitantes en la Entrada Principal

En el último año en que se cobró durante todo el año por entrada de vehículos (1999), el ingreso en la alcaldía de Catarina fue aproximadamente de C\$50,000. Desafortunadamente, el costo de mantenimiento del camino principal es mucho mayor, y solamente para mantenerlo, se necesitaría al menos tres veces esta cantidad. Debido a que los vehículos causan desgaste en la carretera y en los



caminos, especialmente en días feriados cuando hay mucho tráfico, este cobro podría ayudar a disminuir el uso vehicular y generar ingresos simultáneamente. Si se cobra C\$15 por vehículo particular liviano y C\$25 por taxi, y C\$100 por vehículos pesados, se puede permitir generar los siguientes ingresos:

Vehículo particular:

20 por día x 365 días x C\$15 = C\$109,500.00

Taxis:

10 por día x 365 días x C\$25 = C\$90,250.00

Vehículos pesados:

2 por día x 365 días x C\$100 = C\$73,000.00

Parqueo público:

10 por día por 365 días por C\$10 = C\$36,500.00

Suma entrada vehicular y parqueo: **C\$309,250.00**

A.10.2. Presupuesto de los Municipios

Se estima contribuciones de parte de los presupuestos municipales de los seis municipios en RNLA. El presupuesto de fondo ambiental que anticipan tener en 2006, se puede utilizar directamente. Los gobiernos municipales han acordado pagar parte del presupuesto de este rubro según la cantidad de terreno dentro de RNLA y su zona de amortiguamiento. Dado que Diriomo tiene muy bajo presupuesto municipal y más de 25% del terreno de RNLA y su zona de amortiguamiento, se ha contemplado que Granada se comprometió a pagar el costo para Diriomo en los primeros dos años. Se prevé un presupuesto de **C\$760,000.00**, entreo todos los municipios.

A.10.3. Presupuesto de MARENA

Se contempla que un guardabosque y materiales, además de apoyo estratégico, continúe de parte de DGAP-MARENA.

A.10.4. Concesiones en los Terrenos de Dominio Público

Aunque en muchos sitios en RNLA los 30 metros de la costa se han ocupado como privados, la ley 217 estipula que estos terrenos son de dominio público. Se podría conceder su licitación pública a particulares por tiempo definido con condiciones impuestas. Una posibilidad sería cobrar un cano de hasta C\$200 por vara por año para las concesiones, tanto en las playas ya ocupadas como en otras. Si solamente se trata de las playas ya ocupadas, se puede estimar el ingreso por este rubro:

3000 varas ocupadas x C\$200 = **C\$600,000.00** anual.

Es importante recordar que una concesión de usufructo de playa puede requerir servidumbre de paso de transeúntes, tipos de construcciones, y otras limitaciones.



A.10.5. Cobros por Participación en Algunos Programas

Los mismos proveedores de actividades turísticas y de producción artesanal, etc., deben aportar para los costos de manejo al programa de parte del comanejante. Se estiman costos en:

Hoteles y restaurantes:

C\$1000/año x 20 = C\$20,000.00

Artesanía:

C\$200/año x 20 = C\$4,000.00

Suma: **C\$24,000.00**

A.10.6. Programas Financiados

La financiación externa a programas y proyectos ahora incluye la participación de la ONG Geólogos del Mundo en la gestión ambiental de RNLA. También de parte de FUNDECI/GAIA hay un proyecto de estudios de peces que ha sido apoyado por financiación externa y fondos propios. Se puede estimar al menos, **C\$50,000.00** y hasta más que diez veces esta cantidad anualmente en apoyar a proyectos, especialmente estudios científicos y programas de educación ambiental.



A.11. Lista de Referencias

AMICTLAN-GM-INETER-UNAN (a). 2008. *Cartografía Geológica y Geomorfológica de la Reserva Natural Laguna de Apoyo*. PIXOA. Programa Integral por el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (PIXOA). Ed. ACCD-AMICTLAN-GM. Catarina. Nicaragua.

AMICTLAN-GM-INETER-UNAN (b). 2008. *Caracterización de la amenaza y susceptibilidad por inestabilidad de laderas en la Reserva Natural Laguna de Apoyo*. Programa Integral por el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (PIXOA). Ed. ACCD-AMICTLAN-GM. Catarina. Nicaragua.

AMICTLAN-GM-INETER-UNAN (c). 2008. *Análisis de la susceptibilidad por inundación en la Reserva Natural Laguna de Apoyo*. Programa Integral por el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (PIXOA). Ed. ACCD-AMICTLAN-GM. Catarina. Nicaragua.

AMICTLAN-GM (a) (2009): Estudio de Capacidad de Carga Territorial del Área Protegida Laguna de Apoyo y su Zona de Amortiguamiento. Programa Integral por el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (PIXOA). Ed. Fundación Biodiversidad-ACCD-AMICTLAN-GM. Catarina. Nicaragua.

AMICTLAN-GM (b) (2009): Estudio Socioeconómico de la Reserva Natural Laguna de Apoyo y su Zona de Amortiguamiento. Programa Integral por el Ordenamiento Ambiental de Apoyo (PIXOA). Ed. Fundación Biodiversidad-ACCD-AMICTLAN-GM. Catarina. Nicaragua.

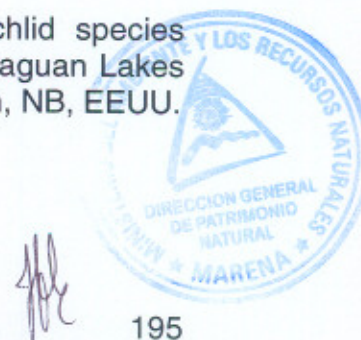
Alcaldía Municipal de Catarina y Geólogos del Mundo (2004): Bases y Acciones para el Ordenamiento Territorial del Municipio de Catarina. Catarina, Nicaragua. En CD.

Barany ME, AL Hammett, B Murphy, y JK McCrary (2002): Resource use and management of selected Nicaraguan protected areas: a case study from the Pacific region. *Natural Areas Journal* 22:61-69.

Barlow GW (1976): The Midas cichlid in Nicaragua en: T.B. Thorson (ed.), *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes*, University of Nebraska, Lincoln, pág. 338-358.

Barlow GW (2000): *Cichlid Fishes. Nature's Grand Experiment in Evolution*. Perseus Books Group, Cambridge, Massachusetts EEUU.

Barlow GW y Munsey JW (1976): The red devil-Midas-arrow cichlid species complex in Nicaragua. En *Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes* (ed. TB Thorson), pág. 359-369. University of Nebraska Press, Lincoln, NB, EEUU.



Barlow GW, Baylis JR y Roberts D (1976): Chemical analyses of some crater lakes in relation to adjacent Lake Nicaragua. en: T.B. Thorson (ed.), Investigations of the Ichthyofauna of Nicaraguan Lakes, University of Nebraska, Lincoln, pág. 17-20.

Barluenga M y Meyer A (2004): The Midas cichlid species complex: incipient sympatric speciation in Nicaraguan cichlid fishes? *Molecular Ecology* 13:2061-2076.

Barluenga M, Stolting K, Salzburger W, Muschick M, and Meyer A (2006): Sympatric speciation in Nicaraguan crater lake cichlid fish, *Nature* 439:719-723.

Baylis JR (1976a): A quantitative study of long-term courtship: I. Ethological isolation between sympatric populations of the Midas cichlid, *Cichlasoma citrinellum*, and the arrow cichlid, *C. zaliosum*. *Behaviour* 59:59-69.

Baylis JR (1976b): A quantitative study of long-term courtship: II. A comparative study of the dynamics of courtship in two New World cichlid fishes. *Behaviour* 59:117-161.

Bunje PME, M Barluenga and A Meyer (2007): Sampling genetic diversity in the sympatrically and allopatrically speciating Midas cichlid species complex over a 16 year time series. *BMC Evol. Biol.* 7:25-39.

Carr MJ, Feigenson MD, Patino LC, and Walker JA (2003): Vulcanism and geochemistry in Central America: Progress and problems. *Geophys. Monograph Series*. 24 p.

Castañeda, E & A. Medina 2001. Diagnóstico Faunístico de vertebrados en la Reserva Natural Chocoyero – El Brujo. Doc. en prensa.

Catastro e Inventario de Recursos Naturales (1971). Levantamiento de suelos de la Región Pacífica de Nicaragua. Parte II (Descripción de suelos). Managua.

Chacón C (1991): Indicadores fecales en el Lago Tiscapa. I Congreso Científico UNAN, Managua.

Chow N (1995): Comparación de la comunidad del fitoplancton de las lagunas Apoyo y Xiloá. Centro de Investigación de Recursos Acuáticos/UNAN, Managua, Nicaragua, 9 p.

CIRA (1997): Datos inéditos. Centro de Investigación de Recursos Acuáticos/UNAN, Managua.

CIRA (1993): Datos inéditos. Centro de Investigación de Recursos Acuáticos/UNAN, Managua.



Cronquist A (1981): An Integrated System Of Classification Of Flowering Plants. Columbia University Press, New York. USA.

Decreto 1320 (1983): Creación de Reservas Naturales en el Pacífico de Nicaragua. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 19 de Septiembre de 1320.

Decreto 42-91 (1991): Declaración de Áreas Protegidos de Varios Cerros, Macizos Montañosos, Volcanes y Lagunas del País. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 4 de Noviembre de 1991, pág. 2102-2103.

Decreto 33-95 (1995): Disposiciones para el Control, Contaminación Provenientes Descargas de Aguas Residuales Domésticas, Industriales y Agropecuarias. Managua, Nicaragua.

Decreto 9-96 (1996): Reglamentos de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 25 de Julio de 1996.

Decreto 52-97 (1997): Reglamento a la Ley de Municipios. La Gaceta, 8 de Septiembre de 1997, Managua, Nicaragua.

Decreto 113-2000 (2000): Reforma al Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua. Managua, Nicaragua.

Decreto 25-2001 (2001): Ley de Política Ambiental de Nicaragua. La Gaceta, Managua, Nicaragua.

Decreto 78-2002 (2002): Normas, Pautas y Criterios sobre el Ordenamiento Territorial. La Gaceta, Managua, Nicaragua.

Decreto 76-2006 (2006): Sistema de Evaluación Ambiental. La Gaceta, Managua, Nicaragua.

Decreto 1-2007 (2007): Reglamento de Areas Protegidas de Nicaragua. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 11 de enero de 2007.

Espinoza MM (1999): Estudio hidrogeológico del acuífero Granada, Departamento de Granada, Nicaragua. Tesis de Maestría, Escuela de Geología, Universidad de Costa Rica, San José.

Figuroa C (1999): Diseño de Proyectos-Marco Lógico. Módulo 2 de Programa de Gestión Estratégica de Proyectos en Conservación y Manejo de Diversidad Biológica. International Resources Group, Lima, Perú, 35 pág.

Fundenic-SOS (1999): Laguna de Apoyo. En Evaluación y Redefinición del Sistema de Áreas Protegidas del Pacífico y Centro Norte de Nicaragua. Informe Final de Consultoría para MARENA/PROTIERRA/CBA, Volumen 1, Documento 2, p. 100-119.



García, J. et al. (1975). Malezas Prevalentes De América Central, San Salvador, El Salvador.

García J y Barrios JI (2000): Caracterización Florística, Estructural del Bosque de las Riveras de la Laguna de Apoyo y su Contribución a la Protección y Conservación, Masaya-Granada. Trabajo de Diploma, Universidad Nacional Agraria, Managua, 110 p.

Gillespie TW, KE Nicholson, and JK McCrary (2001): Patterns of Vertebrate Species Richness and Conservation in Nicaragua, Natural Areas Journal 21:159-167 (2001).

Gómez M y Sainz H (1999): El Ciclo del Proyecto de Cooperación al Desarrollo. CIDEAL, Madrid, España, 221 pág.

Grijalva, A. (1992). Plantas Útiles de la Cordillera de los Maribios. FAO-UCA, Managua Nicaragua.

Howell SNG y Webb S (1995): A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, Oxford, RU, 851 pág.

Incer J (1998): Geografía Dinámica de Nicaragua. Editorial Hispamer, Managua, 281 p.

INEC (1995a): Total de Viviendas y Población por Rango de Edades, según departamento, municipio, comarca y localidades, Masaya. Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos, Managua, 15 Pág.

INEC (1995b): Total de Viviendas y Población por Rango de Edades, según departamento, municipio, comarca y localidades, Granada. Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos, Managua, 12 pág.

INEC (2002): III Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO). Resultados Finales. Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos, Managua, CD.

INEC (2005): Estimaciones y Proyecciones de Población Período 2000-2005. Estimaciones Municipales elaboradas en la Dirección de Estadísticas Sociodemográficas, Instituto Nicaragüense de Estadísticas y Censos, Managua, Julio 2004.

INETER (2000): Boletín Mensual de la Dirección General de Geofísica "Sismos y Volcanes de Nicaragua", Instituto de Estudios Territoriales, Managua, Agosto 2000.

INIFOM / AMUNIC (s/f): Masaya. Masaya, 30 Pág.



INIFOM (2001a): Caracterización. Ficha Municipal Catarina. Managua, 8 Pág.
INIFOM (2001b): Caracterización. Ficha Municipal Diriá. Managua, 7 Pág.
INIFOM (2001c): Caracterización. Ficha Municipal Diriomo. Managua, 14 Pág.
INIFOM (2001d): Caracterización. Ficha Municipal Granada. Managua, 19 Pág.
INIFOM (2001e): Caracterización. Ficha Municipal Masaya. Managua, 16 Pág.
INIFOM (2001f): Caracterización. Ficha Municipal Niquinohomo. Managua, 11 Pág.
INIFOM (2001g): Caracterización. Ficha Municipal San Juan de Oriente. Managua, 11 Pág.

INPYME (2001): Memoria del I Taller sobre Producción de Artesanías de Madera y Fibra de Masaya y Masatepe. Masaya, 16 Pág.

INTA (1997): Diagnóstico Agro-socioeconómico. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuario, Masaya, 38 Pág.

INTA (1998): Diagnóstico Agro-socioeconómico de la Agencia de Granada. Dominios de Recomendación, Granada, 42 Pág.

Invasive Species Specialist Group (2000): Guías para la prevención de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras. IUCN, Gland, Suiza, 20 pág.

IUCN, WWF. 1999. Listas de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México. 230 pág.

Janzen D (1991): Historia Natural de Costa Rica. 1^{ra} ed. San José, Costa Rica.: Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Jiménez-García MI, McCrary JK, Vidal-Martínez VM (en prep): Correlation of heterophyid parasites (Digenean) with emergent ocular pathologies in cichlid fishes from Nicaragua. Documento inédito.

Kirkpatrick M (2000): Fish found *in flagrante delicto*. Nature 408:298-299.

Klingenberg CP, Barluenga M y Meyer A (2003): Body shape variation in cichlid fishes of the *Amphilophus citrinellus* species complex. Biol. J. Linnean Soc. 80:397-408.

Köhler G (2001): Anfibios y Reptiles de Nicaragua. Herpeton, Offenbach, Alemania, 208 pág.

Lacayo M, Flores S y López I (1992): Caracterización físico-química de las aguas del lago cratérico "Tiscapa". II Congreso Científico UNAN Managua.

Leenders T (2001): A Guide to Amphibians and Reptiles of Costa Rica. A Zona Tropical Pub. Miami, EU. 305 pág.



Handwritten signature

Ley 40 (1988): Ley de los Municipios. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 17 de Agosto de 1988, pág. 888-899. Posteriores revisiones, Reforma 2 de Mayo de 2000, y Reforma, 7 de Junio de 2000.

Ley 217 (1996): Ley General de Medio Ambiente. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 6 de Junio de 1996, pág. 2121-2138.

Ley 585 (2006): Ley de Veda para el Corte, Aprovechamiento y Comercialización del Recurso Forestal. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 21 de junio de 2006.

Ley 620 (2007): Ley General de Aguas Nacionales. La Gaceta, Managua, Nicaragua, 04 de septiembre de 2007.

Ley 647 (2008): Ley de Reformas y Adiciones a la Ley No. 217, "Ley General del Medio Ambiente y Recursos Naturales". La Gaceta, Managua, Nicaragua, 3 de abril de 2008.

Lincoln P (2002): Estudio de Caso: El Marco Socioeconómico Básico e Interacción Forestal de las Comarcas Sobre Reserva Natural Laguna de Apoyo, Nicaragua. Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua, 9 pág. más apéndices.

López A y Pérez M (1993): The malacofauna of a volcanic lake: Terrestrial and aquatic snails in a Nicaraguan Ecosystem. Hawaiian Shell News 41:1-6.

MARENA (1999): Sistema de vedas de especies silvestres nicaragüenses que regirá en el año 2000. Resolución Ministerial No. 023.99. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. Managua, Nicaragua. 8 pág.

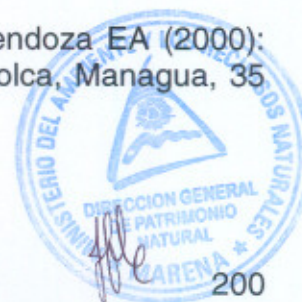
MARENA (2001): Resolución Ministerial No. 01-2001. Managua, Nicaragua, 10 pág.

MARENA (2005): Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Natural Laguna de Apoyo. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, Managua, Nicaragua, 17 pág.

MARENA (2006): Guía de Contenido para Elaborar Planes de Manejo. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, Managua, Nicaragua.

Maes J-M (1999): Insectos de Nicaragua, Volumen III. MARENA-GTZ, Managua, Nicaragua, 1898 pág.

Martínez-Sánchez, JC, Morales Velásquez S, y Castañeda Mendoza EA (2000): Lista Patrón de los Mamíferos de Nicaragua. Fundación Cocibolca, Managua, 35 pág.



McCrary JK y McKaye KR (2004): Tilapia (*Oreochromis* spp.: Cichlidae) in Nicaragua. Pág. 58-60 in: The Ecological and Socioeconomic Impacts of Invasive Alien Species on Inland Water Ecosystems: Report of an Experts Consultation. Global Invasive Species Programme, LA Meyerson, K Ciruna, A Gutierrez, and E Watson, eds., National Museum of Natural History, Washington, DC, EEUU.

McCrary JK, van den Berghe EP, McKaye KR, López Pérez LJ (2001): Cultivo de tilapia: una amenaza a las especies ícticas nativas en Nicaragua, Encuentro 58:9-19.

McCrary JK, AL Hammett, ME Barany, HE Machado, DJ Garcia, and JI Barrios, (2004a): Illegal extraction of forest products in Laguna de Apoyo Nature Reserve, Nicaragua, Caribbean Journal of Science 40:169-181.

McCrary JK, Shillington LJ, Santana R, Hammett AL, y Rivieri J (2004b): Participación de los productos no maderables del bosque en la economía informal: Un estudio de caso, Encuentro 69:58-68.

McCrary JK, Castro M, y McKaye KR (2006): Mercury in fish from two Nicaraguan lakes: A recommendation for increased monitoring of fish for international commerce. Environmental Pollution 141:513-518.

McCrary JK, Murphy B, Stauffer JR, Jr. y Hendrix S (2007): Distribution and status of tilapia (*Oreochromis* spp.) in natural waters of Nicaragua. Environmental Biology of Fishes 78:107-114.

McCrary JK, Madsen H, González L, Luna I, & López LJ (2008): Comparison of gastropod mollusc (Class Gastropoda) habitats in two crater lakes in Nicaragua. 56:113-120.

Mcilroy, RJ (1991): Introducción al Cultivo de Los Pastos Tropicales. Mexico, D.F.

McKaye KR, Stauffer JR Jr., y McCrary JK (2001): The Midas Cichlid species complex of Nicaragua: Evidence for sympatric speciation? Cichlid News April 2001:28-34.

McKaye KR, JR Stauffer, Jr., EP van den Berghe, R Vivas, LJ Lopez, JK McCrary, R Waid, A Konings, W-J Lee, y TD Kocher (2002): Evidencias comportamental, morfológica, y genética de divergencia en el complejo de especies de la mojarra común en dos lagunas cratéricas nicaragüenses. Cuadernos de Investigación de la UCA 12:19-47.

Medina A, et.al. (2001): Evaluación Ecológica Rápida de la Finca Privada Casa Blanca, Ticuantepe. Una propuesta de Reserva Privada, FUNDAR, Managua.



Meyer A (1989): Costs and benefits of morphological specialization: feeding performance in the trophically polymorphic Neotropical cichlid fish, *Cichlasoma citrinellum*. *Oecologia* 80:431-436.

Meyer A (1990a): Morphometrics and allometry in the trophically polymorphic cichlid fish, *Cichlasoma citrinellum*: alternative adaptations and ontogenetic changes in shape. *J. Zool. Lond.* 221:237-260.

Meyer A (1990b): Ecological and evolutionary consequences of the trophic polymorphism in *Cichlasoma citrinellum* (Pisces: Cichlidae). *Biol. J. Linn. Soc.* 39:279-299.

Meyer A (1993): Trophic polymorphisms in cichlid fish: do they represent intermediate steps during sympatric speciation and explain their rapid adaptive radiation? en *Trends in Ichthyology: An International Perspective* (ed. JH Schroder, J Bauer y M Scharl), p. 257-266. Blackwell, Oxford RU.

Montenegro-Guillén S (1991): Limnological perspective of Lake Xolotlán (Managua): the PLALM. *Hydrobiological Bulletin* 25, 105-109.

Moreno L (1993): Resultados preliminares de la composición cualitativa y cuantitativa del zooplancton en cuatro lagunas cratéricas de Nicaragua (Asososca León, Apoyeque, Apoyo y Nejapa). *Tercer Congreso Científico UNAN*, pp. 68-70.

Naciones Unidas (1973): Investigaciones de Aguas Subterráneas en la Región de la Costa del Pacífico de Nicaragua. El agua subterránea en el área Managua-Granada. 105 p. más anexo s.p.

Nitlapán: Comunidad Indígena Monimbó, Masaya. Costumbres de Monimbó. ONG Nitlapán-UCA, Managua. Sin fecha.

Noack K, Wilson AB, y Meyer A (2000): Broad taxonomic applicability of microsatellites developed for the highly polymorphic neotropical cichlid, *Amphilophus citrinellum*. *Animal Genetics* 31:151-152.

NTON 05-002 (1999): Norma Técnica para el Control Ambiental de las Lagunas Cratéricas. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 05 002-99, Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Economía y Desarrollo, Managua, Nicaragua, 8 pág.

OAB (2004): "Encuesta realizada sobre algunas actividades socioeconómicas que realizan los habitantes de la Laguna de Apoyo". Oficina Administrativa de la Biodiversidad (Dirección General de Patrimonio Natural), MARENA, Managua, 15 pág.

OEA (2000): Programa de Descentralización y Desarrollo de la Región del Pacífico, Organización de los Estados Americanos, Managua 2000.



Parsons KJ, Robinson BW, y Hrbek T (2003): Getting into shape: An empirical comparison of traditional truss-based morphometric methods with a newer geometric method applied to New World cichlids. *Environmental Biology of Fishes* 67:417-431.

Pérez AM y López A (1993): Laguna de Apoyo: valor paisajístico y diversidad malacológica. *SiempreVerde* 7:1-3.

Pérez AM y López A (1997): New data on the morphology and the distribution of *Bulimulus corneus* Sowerby, 1833 (Gastropoda: Pulmonata: Orthalicidae) in Nicaragua. *Iberus* 15:13-24.

Pérez AM and López A (2002): Atlas of the Continental Mollusks from the Nicaraguan Pacific Slope. Universidad Centroamericana, Managua, 312 pág.

PMGA (2005) Programa de Maestría en Gestión Ambiental: Tesis: Estimación de la Carga de Nutrientes Procedentes de la Cuenca del Drenaje Superficial del "Lago Apoyo". Cortés R., Flor Ivette: UNAN, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, 70 Pág.

PNUD (2003): Informe de Desarrollo Humano, Nicaragua 2002. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Managua.

Resolución Ministerial 9-2003 (2003): Regulaciones para el Otorgamiento del Permiso Ambiental en el Sistema Nacional de Areas Protegidas de Nicaragua. MARENA, Managua, Nicaragua.

Ridgely RS y Gwynne JA (1989): A Guide to the Birds of Panama, with Costa Rica, Nicaragua, and Honduras. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, EEUU, 534 pág.

Rizo Osorio Z et al. (2000): Análisis del peligro por sismicidad deslizamientos y derrumbes en La Laguna de Apoyo. CIGEO, MARENA, INETER, MTI, Managua, Nicaragua.

Rodríguez JM (2002): Análisis Económico de la fabricación artesanal de escobas en el Valle de Apoyo y Diriomito. Programa de Maestría en Administración y Dirección de Empresas, Universidad Centroamericana, Managua, 40 pág.

Ruiz GA y Buitrago F (2003): Guía Ilustrada de la Herpetofauna de Nicaragua. Araucaria-MARENA-AECI, Managua, 331 pág.

Saavedra R (1993): La tasa fotosintética en los lagos Acahualinca, Xiloá y Apoyo. CIRA/UNAN, Managua, 12 pág.

Salas JB (1993): Arboles de Nicaragua. IRENA, Managua, 390 pág.



Sánchez ML (1999): Areas naturales protegidas. Capítulo 10 en Biodiversidad en Nicaragua: Un Estudio de País. PANIF/MARENA, Managua, Nicaragua, 463 pág.

Santana JR (2001): Productos Derivados de la Fibra y la Madera del Bosque Secundario Utilizados para la Elaboración de Artesanías en el Mercado de Masaya, Nicaragua. Tesis de Maestría, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Enseñanza para el Desarrollo y la Conservación. Escuela de Postgrado, Costa Rica, 92 pág.

Savage JM (2002): The Amphibians and Reptiles of Costa Rica. Univ. Chicago ASIH, INBio, OTS, SSAR Press. 934 pág.

Schliewen UK, TD Kocher, KR McKaye, O Seehausen, & D Tautz (2006): Evidence for sympatric speciation? y contestación por Barluenga et al. Nature 444:E12-E13.

Shillington LJ, Hammett AL, y McCrary JK (2005): The role of non-timber forest products in rural livelihoods in Nicaragua. En imprenta, Proceedings of Urban-Rural Interfaces Conference, USDA-FS, Washington, EEUU, pág. 254-260.

Shillington LJ (2001): Estudio de caso: Acceso Orientado a Género: Análisis de Cadenas de Comercialización de Productos No Maderables del Bosque de la Reserva Natural Laguna de Apoyo, Nicaragua. FUNDECI, Managua, Nicaragua, 43 pág.

Silva, H. (2000): Diagnóstico sobre Uso de Leña en Microempresas del Municipio de Masaya. Documento no publicado. 23 pág.

SINAPRED (2004a): Plan de Emergencia Local con Enfoque de Gestión de Riesgo, Comunidad de Valle La Laguna, Municipio de Masaya. Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, Managua. 25 pág. más anexos.

SINAPRED (2004b): Plan de Emergencia Local con Enfoque de Gestión de Riesgo, Comunidad de Pacaya, Municipio de Catarina. Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres, Managua. 19 pág. más anexos.

Stauffer JR, Jr., JK McCrary, & KE Black (2008): Three new species of cichlid fishes (Teleostei: Cichlidae) from Lake Apoyo, Nicaragua. Proc. Biol. Soc. Wash. 121:117-129.

Stevens, W.D. et al. (2001). Flora De Nicaragua, Vol. 85, Tomo I, II, III, Missouri Botanical Garden Press. USA.

Stiles FG y Skutch AF (1995): Guía de Aves de Costa Rica. INBio, Heredia, Costa Rica, 686 pág.



Stotz DF, Fitzpatrick JW, Parker III TA, y Moskovits DK (1996): Neotropical Birds: Ecology and Conservation. University of Chicago Press, Chicago, EEUU, 445 pág.

Sussman, D (1982): The Geology of Apoyo Caldera, Nicaragua. Tesis de Doctorado, Dartmouth College, Hanover, New Hampshire EEUU.

Sussman D (1985): Apoyo caldera, Nicaragua: A major quaternary silicic eruptive center. Journal of Volcanology and Geothermal Research 24:249-282

Swain, FM (1966): Bottom sediments of Lake Nicaragua and Lake Managua, Western Nicaragua. Journal of Sedimentary Petrology 36:522-540.

Tate Bedarf A, McKaye KR, van den Berghe EP, Lopez LJ, y Secor DH (2001): Initial six-year expansion of an introduced piscivorous fish in a tropical Central American lake. Biological Invasions 3:391-404.

Timm R, R La Val y B Rodríguez. 1999. Clave de campo para los murciélagos de Costa Rica. BRENESIA 52:1-32.

van den Berghe EP, Murray B, Schweighofer M, y Hale J (1995): Mariposas de la Laguna de Apoyo, Nicaragua. Rev. Nica. Ent. 34:33-39.

Villa, J (1982): Peces nicaragüenses de Agua Dulce. Banco de América, Serie Geografía y Naturaleza 3, Managua, Nicaragua, 253 pág.

Viray EL, Vogel TA, y Patino LC (2002): Origin of the silicic ash-flow sheets in southern Nicaragua. Resumen #V11A-1386, Congreso American Geophysical Union.

Waid RM, RL Raesly, KR McKaye, y JK McCrary (1999): Zoogeografía íctica de lagunas cratéricas de Nicaragua, Encuentro 51:65-81.

Wilson AB, Noack-Kunnmann K, y Meyer A (2000): Incipient speciation in sympatric Nicaraguan crater lake cichlid fishes: Sexual selection versus ecological diversification. Proc. R. Soc. Lond. B 267:2133-2141.



A.12. Mapas

Mapa A:	Zonas Climáticas
Mapa E2:	Clases de Capacidad de Usos de la Tierra
Mapa F:	Amenaza Volcánica
Mapa G:	Uso Actual de Suelos
Mapa H:	Uso Potencial de Suelos
Mapa I:	Uso Histórico de la Tierra y el Agua
Mapa J:	Tenencia de la Tierra
Mapa K1:	Límites de Área Protegida con Ubicación de Coordenadas
Mapa K2:	Límites del Área Protegida
Mapa L:	Geomorfología
Mapa M:	Hidrología Superficial y Batimetría
Mapa N:	Aguas Subterráneas
Mapa O:	Cobertura Vegetal
Mapa P:	Distribución de Fauna Silvestre
Mapa Q:	Sitios Arqueológicos
Mapa R:	Infraestructura Existente
Mapa S:	Crecimiento Urbanístico Potencial de la Zona
Mapa T:	Distribución de Población Humana
Mapa U:	Recursos Relevantes
Mapa V:	Zonificación
Mapa W:	Áreas Críticas
Mapa X:	Desarrollo del Area Protegida
Mapa Y:	Proyección Corredor BioSur
Mapa Z:	Amenaza Sísmica y Sismicidad Superficial
Mapa AA:	Pendientes
Mapa AB:	Geología



A.13. Gráficos

Cuadro 1. Diversidad de Flora y Fauna de la Reserva Natural Laguna de Apoyo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Árboles	2	2000	300	210	27	8	0	1	0	0	7	35
Otras plantas	0	3800	108	121	5	0	0	25	0	0	3	10
Mammalia	0	173	3	47	2	1	2	1	7	0	0	7
Aves	1	707	3	199	3	2	1	41	3	0	2	7
Herpetofauna	0	223	1	36	1	0	0	2	0	0	3	17
Peces Continentales	21	188	4	7	3	0	0	0	0	4	2	0
Moluscos Gasterópodos Continentales	6	216	1	38	1	1	0	0	0	4	6	0
Mariposas	1	1328	0	115	0	0	0	0	0	0	17	20

Leyenda de números en el primer filo: 1-grupo taxonómico; 2-número de estudios publicados sobre el grupo de datos del AP; 3-riqueza de especies nativas en Nicaragua; 4-número de especies introducidas en Nicaragua; 5-riqueza de especies nativas en el AP; 6-número de especies introducidas en el AP; 7-número de especies que aparecen en la Lista Roja de IUCN; 8-número de especies en el Apéndice I de CITES; 9-número de especies en el Apéndice II de CITES; 10-número de especies en el Apéndice III de CITES; 11-número de especies endémicas a Nicaragua; 12-número de especies endémicas a Centroamérica (Guatemala hasta Panamá), además de las especies endémicas a Nicaragua en columna 11; 13-número de especies endémicas a Mesoamérica (Istmo de Tehuán-tepec hasta Panamá), además de las especies de columnas 11 y 12.



Cuadro 2. Lista de Especies de Flora y Fauna de Importancia para la Conservación en la Reserva con las Acciones Recomendadas.

Notas: 1-endemismo con rango de distribución limitado a: A-Nicaragua, B-Centroamérica; 2-Apéndice I, II, o III de CITES; 3-Lista Roja de IUCN; 4-Veda Nacional Indefinida; 5-Población limitada; 6-especie migratoria. Acción recomendada: A-reforestación o reintroducción con especies nativas; B-protección de bosque como hábitat de vida silvestre; C-vigilancia contra la caza; D-plan de protección de vida acuática; E-control de luminarias.

Grupo taxonómico	Taxon	Name	Justificación	Acción recomendada
Plantas	<i>Lacmellea panamensis</i>		1B	B
	<i>Pachira quinata</i>	Pochote	3	B
	<i>Adelia triloba</i>		1B	B
	<i>Dalbergia retusa</i>	Ñambar	3	A,B
	<i>Swietenia humilis</i>	Caoba	2,3	A,B
	<i>Aegiphila panamensis</i>		3	A,B
	<i>Lonchocarpus miniflorus</i>	Chaperno	3	B
	<i>Lonchocarpus phlebophyllus</i>	Chaperno	1B,3	B
	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>		3	A,B
	<i>Eugenia salamensis</i>	Guacuco	1B,3	A,B
	<i>Couroupita nicaraguensis</i>	Zapote de mico	3	A,B
	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro real	3	A,B
	<i>Acacia centralis</i>	Guache	1B	B
	25 spp. de orquídeas (Orchidaceae)	Orquídeas	2	B
<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Nancigüiste	1B	B	
Mamíferos	<i>Caluromys derbianus</i>	Zarigüeya	3	A,B,C
	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero	2	
	<i>Allouatta palliata</i>	Mono Congo	2	
	<i>Cebus capucinus</i>	Mono Cariblanco	2	
	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	2	
	<i>Agouti paca</i>	Guardatinaja	2	
	<i>Nasua narica</i>	Pizote	2	
	<i>Potos flavus</i>	Kinkayú	2	
	<i>Gallictis vittata</i>	Glotón Mayor	2	
	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Leoncillo	2	
	<i>Odocoileus virginiana</i>	Venado Coliblanco	2	
Aves	<i>Contopus cooperi</i>	Güis de Cooper	3	B
	<i>Passerina ciris</i>	Siete colores	3	
	33 especies de aves		2	



Grupo taxonómico	Taxon	Name	Justificación	Acción recomendada
	52 especies de aves migratorias		6	
Reptiles y Anfibios	<i>Agalychnis callidryas</i>	Rana de cuatro ojos	1B	B,C
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	2	
	<i>Boa constrictor</i>	Boa común	2	
Peces	<i>Amphilophus zaliosus</i>	Mojarra flecha	1A,5	B,D
	<i>A. astorquii</i>	Mojarra pequeña	1A,5	
	<i>A. chancho</i>	Mojarra chancho	1A,5	
	<i>A. flaveolus</i>	Mojarra costera	1A,5	
Moluscos	<i>Neocyclotus dysoni nicaraguense</i>		1A	B
	<i>Beckianum sinistrum</i>		1B,3	
	<i>Strobilops</i> sp. nov. 1		1B,3	
	<i>Glyphyalinia</i> sp.		1A,3	
	<i>Radiodiscus</i> sp.		1A	
Mariposas	17 especies endémicas		1B	B,E



Cuadro 3. Arboles leñosos de RNLA.

Leyenda: 1- endémica a Nicaragua; 2- endémica a Centroamérica; 3- endémica a Mesoamérica; 4- introducida, no-nativa; A-ornamental; B-comestible; C-leña; D-cerca viva; E-palos de escoba; F-construcción; G-medicinal; H-melífera; I-postes para cercos; J-sombra para cultivos perennes; K-forraje; L-uso desconocido; M-artesanía PE-peligro de extinción; VU-población vulnerable; RL-rango limitado; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I,II,III-CITES Apéndice; VP-veda parcial; VI-veda indefinida.

ESPECIE y AUTOR	FAMILIA	FORMA DE VIDA	CONSISTENCIA	RANGO	USO	CITES/ Lista Roja
<i>Bravaisia integerrima</i> (Spreng.) Standl.	Acanthaceae	Arbol	Leñoso		A	
<i>Aphelandra scabra</i>	Acanthaceae	Arbusto	Leñoso			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Arbol	Leñoso	4	B	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	Arbol	Leñoso	4	B,C	
<i>Mosquitoxylum jamaicense</i> Krug & Urban	Anacardiaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	Arbol	Leñoso, suave		B,D	
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	Arbol	Leñoso, suave		B,D	
<i>Annona purpurea</i> Mocinno & Sesse	Annonaceae	Arbol	Leñoso		B,C	
<i>Annona reticulata</i> L.	Annonaceae	Arbol	Leñoso		B,C	
<i>Sapranthus violaceus</i> (Dunal) Saff.	Annonaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Apocynaceae	Arbol	Leñoso		A	
<i>Lacmellea panamensis</i> (Woods.) Markg.	Apocynaceae	Arbol	Leñoso	2	C	
<i>Plumeria rubra</i> L.	Apocynaceae	Arbol	Leñoso, suave		A	
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose) Woodson	Apocynaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Stemmadenia obovata</i> (Hook & Am.)K.Schum.	Apocynaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Chamaedora</i> sp.	Araceae	Arbusto	Leñoso, suave		A,B	
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Araceae	Arbol	Leñoso, suave		B	
<i>Acrocomia mexicana</i>	Araceae	Arbol	Leñoso, suave		B	
<i>Attalea</i> sp.	Araceae	Arbol	Leñoso, suave		A,B	
<i>Oreopanax capitatus</i> (Jacq.) Decne. & Planch.	Araliaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Sciadodendron excelsum</i> Griseb	Araliaceae	Arbol	Leñoso		A	
<i>Vernonia patens</i> Kunth	Asteraceae	Arbusto	Leñoso		A	
<i>Crescentia alata</i> Kunth	Bignoniaceae	Arbol	Leñoso	3	B,C	
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Bignoniaceae	Arbol	Leñoso	4	A	
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nicolson	Bignoniaceae	Arbol	Leñoso		A,C	
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) D.C.	Bignoniaceae	Arbol	Leñoso		A,C	
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Bignoniaceae	Arbol	Leñoso		C,E	
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	Arbusto	Leñoso		B,C	
<i>Cochlospermum vitifolium</i> Willd. ex Spreng.	Bixaceae	Arbol	Leñoso, suave		F	
<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britten & Baker f.	Bombacaceae	Arbol	Leñoso	3	F	
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Bombacaceae	Arbol	Leñoso		F	
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. Ex Lam.) Urban	Bombacaceae	Arbol	Leñoso		F	
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson	Bombacaceae	Arbol	Leñoso		F, C	VU



ESPECIE y AUTOR	FAMILIA	FORMA DE VIDA	CONSISTENCIA	RANGO	USO	CITES/ Lista Roja
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pavon) Oken	Boraginaceae	Arbol	Leñoso		F, C	
<i>Cordia collococca</i> L.	Boraginaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Cordia dentata</i> Poir.	Boraginaceae	Arbol	Leñoso		F,C,D	
<i>Cordia gerascanthus</i> L.	Boraginaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Cordia inermis</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Boraginaceae	Arbusto	Leñoso	3	C, G	
<i>Bursera graveolens</i> (Kunth) Triana	Burseraceae	Arbol	Leñoso, suave		D, G	
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Burseraceae	Arbol	Leñoso, suave		D,F,G	
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	Caesalpiniaceae	Arbusto	Leñoso		A	
<i>Caesalpinia velutina</i> (Britton & Rose) Standl.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Cassia javanica</i> L.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso	4	A	
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso		C,G,A	
<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso	4	C, A	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso		B, C	
<i>Senna atomaria</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	Arbusto	Leñoso	3	C	
<i>Senna reticulata</i> (Willd.) H.S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	Arbusto	Leñoso		G, A	
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso	4	C, A	
<i>Senna skinneri</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Tamarindus indica</i> L.	Caesalpiniaceae	Arbol	Leñoso	4	B, C	
<i>Capparis flexuosa</i> (L.)	Capparaceae	Arbusto	Leñoso		C, A	
<i>Capparis frondosa</i> Jacq.	Capparaceae	Arbusto	Leñoso		L	
<i>Morisonia americana</i> L.	Capparaceae	Arbol	Leñoso		C, A	
<i>Cecropia peltata</i> L.	Cecropiaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch	Chrysobalanaceae	Arbol	Leñoso		B	
<i>Combretum farinosum</i> Kunth.	Combretaceae	Liana	Leñoso	3	H	
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel) Excell	Combretaceae	Arbol	Leñoso		F, C	
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	Arbol	Leñoso	4	B, A	
<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Combretaceae	Arbol	Leñoso		F, C	
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Tetracera volubilis</i>	Dilleniaceae	Arbol	Leñoso		M	
<i>Diospyros salicifolia</i> Humb. & Bonpl. Ex Willd.	Ebenaceae	Arbol	Leñoso	3	F, C	
<i>Erythroxylum havanense</i> Jacq.	Erythroxylaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso	4	A	
<i>Adelia triloba</i> (Müll. Arg.) Hemsl.	Euphorbiaceae	Arbol	Leñoso	2	C	
<i>Cnidioscolus aconitifolius</i> (Mill.) I.M. Johnst.	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso	4?	A	
<i>Croton niveus</i> Jacq.	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Euphorbia schlechtendalii</i> Boiss.	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso, suave	3	L	
<i>Euphorbia leucocephala</i> Lotsy	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso, suave	3	A	
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd. ex Klotzsch	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso, suave	3	A	



ESPECIE y AUTOR	FAMILIA	FORMA DE VIDA	CONSISTENCIA	RANGO	USO	CITES/ Lista Roja
<i>ura crepitans</i> L.	Euphorbiaceae	Arbol	Leñoso, suave		L	
<i>tropa integerrima</i> Jacq.	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso, suave	4	A	
<i>tropa curcas</i> L.	Euphorbiaceae	Arbol	Leñoso, suave		D	
<i>yllanthus acidus</i> (L.) Skeels	Euphorbiaceae	Arbol	Leñoso	4	B	
<i>cinus communis</i> L.	Euphorbiaceae	Arbusto	Leñoso, suave	4	G	
<i>apium macrocarpum</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Arbol	Leñoso, suave	3	L	
<i>ndira inermis</i> (W. Wright) Kunth ex DC.	Fabaceae	Arbol	Leñoso		C, A	
<i>oursetia caribaea</i> (Jacq.) Lavin	Fabaceae	Arbusto	Leñoso		A	
<i>albergia retusa</i> Hemsl.	Fabaceae	Arbol	Leñoso	3	C	VU
<i>iphysa americana</i> (Mill.) M. Sousa	Fabaceae	Arbol	Leñoso	3	I	
<i>ythrina berteriana</i> Urb.	Fabaceae	Arbol	Leñoso		J	
<i>digosfera suffruticosa</i>	Fabaceae	Arbol	Leñoso		M	
<i>liricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	Fabaceae	Arbol	Leñoso	3	F,C,E	
<i>onchocarpus minimiflorus</i> Donn. Sm.	Fabaceae	Arbol	Leñoso	3	F,C	PE
<i>achaerium biovulatum</i> Micheli	Fabaceae	Arbol	Leñoso		G	
<i>rospermum frutescens</i> (Aubl.) Jacq.	Fabaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>scidia grandifolia</i> (Donn. Sm.) I.M. Johnst.	Fabaceae	Arbol	Leñoso	2	L	
<i>atymiscium dimorphandrum</i> Donn. Sm.	Fabaceae	Arbol	Leñoso	3	F,C	
<i>terocarpus rohrii</i> Vahl	Fabaceae	Arbol	Leñoso		F,C	
<i>asearia corymbosa</i> Kunth	Flacourtiaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>untingia calabura</i> L.	Flacourtiaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>yrocarpus americanus</i> Jacq.	Hernandiaceae	Arbol	Leñoso		L	
<i>emialarum mexicanum</i> (Miers) Mennega	Hippocrateaceae	Liana	Leñoso	3	L	
<i>yptis verticillata</i> Jacq.	Lamiaceae	Hierba	Leñoso		G	
<i>yptis suaveolens</i> (L.) Poit.	Lamiaceae	Hierba	Leñoso		G	
<i>ersea americana</i> Mill.	Lauraceae	Arbol	Leñoso	3	B	
<i>ouroupita nicaraguensis</i> DC.	Lecythidaceae	Arbol	Leñoso	2	L	RL
<i>agerstroemia indica</i> L.	Lythraceae	Arbusto	Leñoso	4	A	
<i>yrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Malpighiaceae	Arbol	Leñoso		B,C	
<i>ibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Arbusto	Leñoso	4	G,A	
<i>ibiscus sabdariffa</i> L.	Malvaceae	Arbusto	Leñoso	4	B,A	
<i>alvaviscus arboreus</i> Cav.	Malvaceae	Arbusto	Leñoso		B,A	
<i>zadirachta indica</i> L.	Meliaceae	Arbol	Leñoso	4	C,A	
<i>edrela odorata</i> L.	Meliaceae	Arbol	Leñoso		F,C	VU
<i>uarea glabra</i> Vahl	Meliaceae	Arbol	Leñoso		F,C	
<i>elia azedarach</i> L.	Meliaceae	Arbol	Leñoso	4	C,A	
<i>wietenia humilis</i> Zucc.	Meliaceae	Arbol	Leñoso	3	F,C	II, VU
<i>ichilia martiana</i>	Meliaceae	Arbol	Leñoso		F	
<i>ichilia americana</i>	Meliaceae	Arbol	Leñoso		F	



ESPECIE y AUTOR	FAMILIA	FORMA DE VIDA	CONSISTENCIA	RANGO	USO	CITES/ Lista Roja
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Acacia hindsii</i> Benth.	Mimosaceae	Arbusto	Leñoso	3	F	
<i>Acacia pennatula</i> (Shlecht.) Benth.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Acacia centralis</i> (Britton & Rose) Lundell	Mimosaceae	Arbol	Leñoso	2	C	
<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Albizia adinocephala</i> (Donn. Sm.) Britton & Rose ex Record	Mimosaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Albizia guachapele</i> (Kunth) Dugand	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) F. Muell.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Calliandra rhocephala</i> Donn. Sm.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso	2	C,A	
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		K,C,A	
<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Pithecellobium oblongum</i> Benth.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C,F	
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	Mimosaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Castilla elastica</i> Sesse	Moraceae	Arbol	Leñoso	3	C,F	
<i>Ficus benjamina</i> L.	Moraceae	Arbol	Leñoso	4	A	
<i>Ficus cotinifolia</i> Kunth	Moraceae	Arbol	Leñoso	3	A	
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Moraceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Steud.	Moraceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Moraceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringaceae	Arbol	Leñoso, suave	4	B,A,G	
<i>Eugenia salamensis</i> J.D. Smith	Myrtaceae	Arbol	Leñoso	2	B, C	PE
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Arbol	Leñoso		B, C	
<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy	Nyctaginaceae	Liana	Leñoso	4	A	
<i>Pisonia macranthocarpa</i> J.D. Smith	Nyctaginaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Schoepfia schreberi</i> J.F. Gmelin	Olacaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae	Arbol	Leñoso		B, C	
<i>Petiveria alliacea</i> L.	Phytolaccaceae	Hierba	Leñoso		G	
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	Piperaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Coccoloba caracasana</i> Meissn.	Polygonaceae	Arbol	Leñoso		C, E	
<i>Coccoloba floribunda</i> (Benth.) Lindau	Polygonaceae	Arbol	Leñoso	3	B, C	
<i>Podopterus mexicanus</i> Bonpl.	Polygonaceae	Arbusto	Leñoso	3	C	
<i>Triplaris melaenodendron</i> (Bertol.) Standl. & Steyerm.	Polygonaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Karwinskia calderonii</i> Standl.	Rhamnaceae	Arbol	Leñoso	3	F, C	
<i>Zizyphus guatemalensis</i> Hemsl.	Rhamnaceae	Arbol	Leñoso	2	C	



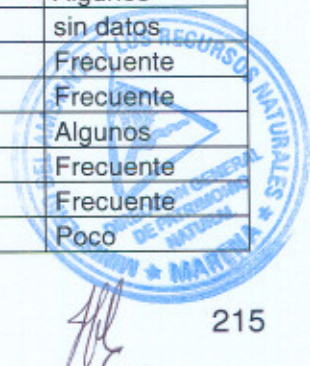
ESPECIE y AUTOR	FAMILIA	FORMA DE VIDA	CONSISTENCIA	RANGO	USO	CITES/ Lista Roja
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	Rubiaceae	Arbol	Leñoso		C, F	
<i>Chomelia spinosa</i> Jacq.	Rubiaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Hamelia patens</i> Jacq.	Rubiaceae	Arbusto	Leñoso		G	
<i>Ixora casei</i> Hance	Rubiaceae	Arbusto	Leñoso	4	G, A	
<i>Ixora coccinea</i> L.	Rubiaceae	Arbusto	Leñoso	4	A	
<i>Psychotria microdon</i> (DC.) Urb.	Rubiaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Randia monantha</i> Benth.	Rubiaceae	Arbusto	Leñoso	3	C	
<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	Arbol	Leñoso	4	B, G	
<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	Rutaceae	Arbol	Leñoso	4	B, G	
<i>Zanthoxylum belizense</i> Lund.	Rutaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Allophylus racemosus</i> Sw.	Sapindaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Cupania dentata</i> DC.	Sapindaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Sapindaceae	Arbol	Leñoso	4	B, F	
<i>Sapindus saponaria</i> L.	Sapindaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Thouinidium decandrum</i> (Bonpl.) Radlk.	Sapindaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Manilkara chicle</i> (L.) Kunth	Sapotaceae	Arbol	Leñoso		B,F,C	
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) Moore & Stearn	Sapotaceae	Arbol	Leñoso	3	B,F,C	
<i>Sideroxylon capiri</i> ssp. tempisque (Pittier) T.D. Penn.	Sapotaceae	Arbol	Leñoso		B,F,C	
<i>Quassia amara</i> L.	Simaroubaceae	Arbol	Leñoso		G	
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	Arbol	Leñoso		B, C	
<i>Solanum erianthum</i> D. Don	Solanaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae	Arbol	Leñoso		F,C,E,J	
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) Karst.	Sterculiaceae	Arbol	Leñoso		B,F,C	
<i>Byttneria aculeata</i>	Sterculiaceae	Arbusto	Leñoso			
<i>Jacquinia nervosa</i> C. Presl	Theophrastaceae	Arbol	Leñoso	3	A, C	
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Tiliaceae	Arbol	Leñoso		C, G	
<i>Luehea candida</i> Moç. & Sessé ex DC.) Mart.	Tiliaceae	Arbol	Leñoso		C, E	
<i>Trichospermum grewiifolium</i> (A. Rich.) Kosterm.	Tiliaceae	Arbol	Leñoso		F	
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Ulmaceae	Liana	Leñoso		C	
<i>Phyllostylon rhamnoides</i> (J. Poiss.) Taub.	Ulmaceae	Arbol	Leñoso		C, E	
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Ulmaceae	Arbol	Leñoso		C	
<i>Pouzolzia occidentalis</i> (Liebm.) Wedd.	Urticaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Ureia baccifera</i> (L.) Gaudich.	Urticaceae	Arbusto	Leñoso		C	
<i>Aegiphila panamensis</i> Moldenke	Verbenaceae	Arbusto	Leñoso		C, A	VU
<i>Lantana urticifolia</i> Mill.	Verbenaceae	Arbusto	Leñoso		A	
<i>Lippia cardiostegia</i> Benth.	Verbenaceae	Arbol	Leñoso	3	C	
<i>Lippia mynocephala</i>	Verbenaceae	Arbusto	Leñoso			
<i>Petrea volubilis</i> L.	Verbenaceae	Liana	Leñoso		A	



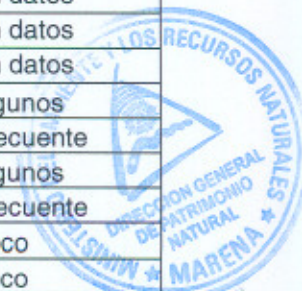
Cuadro 4. Plantas Menores de la Reserva Natural Laguna de Apoyo.

Leyenda: 1- endémica a Nicaragua; 2- endémica a Centroamérica; 3- endémica a Mesoamérica; 4- introducida, no-nativa; A-ornamental; B-comestible; C-leña; D-cerca viva; E-palos de escoba; F-construcción; G-medicinal-cosmético; H-melífera; I-postes para cercos; J-sombra para cultivos perennes; K-forraje; L-uso desconocido; M-artesanía; PE-peligro de extinción; VU-población vulnerable; RL-rango limitado; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I, II, III-CITES Apéndice; VP-veda parcial; VI-veda indefinida. Clave: + - Especie Introducida; * - Bajamente Invasora; ** - Medianamente Invasora; *** - Altamente Invasora

Familia	Nombre científico	Usos	Hábitos	Abundancia
Acanthaceae	<i>Elythraria imbricata</i>	-	Hierba	Frecuente
Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i>	-	Hierba	Frecuente
Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	-	Hierba	Frecuente
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana</i> sp.	-	Hierba	Frecuente
Asteraceae	<i>Ageratum conyzoides</i>	-	Hierba	Abundante
Asteraceae	<i>Bacharis trinervis</i>	-	Hierba	sin datos
Asteraceae	<i>Bideas</i> sp.	G	Hierba	Frecuente
Asteraceae	<i>Milleria quinquefolia</i> (L.)	-	Hierba	Abundante
Asteraceae	<i>Melampodium divaricatum</i> (Rich) **	-	Hierba	Abundante
Asteraceae	<i>Tithonia rotundifolia</i> L. ***	-	Hierba	Abundante
Asteraceae	<i>Conyza apurensis</i> Kunth in Humb.	-	Hierba	Poco
Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i> L.	-	Hierba	Poco
Asteraceae	<i>Delilia biflora</i> (L.) Kuntze	-	Hierba	Poco
Asteraceae	<i>Melanthera aspera</i> (Jacq.) L. C.	-	Hierba	Frecuente
Asclepiadaceae	<i>Glonolobus</i> sp.	-	Hierba	Frecuente
Asclepiadaceae	<i>Funastrum clausum</i> (Jacq.)	M	Bejuco	Frecuente
Asclepiadaceae	<i>Matelea</i> sp.	-	Bejuco	Poco
Bignoniaceae	<i>Cydista diversifolia</i> (Kunt.)	A	Bejuco	Frecuente
Bignoniaceae	<i>Amphilopium paniculatum</i> (L.) Kunt.	-	Bejuco	Poco
Bignoniaceae	<i>Callischlamys latifolia</i>	G	Bejuco	sin datos
Bromeliaceae	<i>Tillandsia bulbosa</i> Hook.	A	Epífita	Frecuente
Bromeliaceae	<i>Weauhia</i> sp.	A	Epífita	Poco
Bromeliaceae	<i>Catopsis</i> sp.	A	Epífita	Poco
Caesalpinaceae	<i>Chamaecrista nictitans</i>	-	Hierba	Abundante
Caesalpinaceae	<i>Senna pallida</i> (Vahl.)	-	Arbusto	Frecuente
Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.)	-	Hierba	Frecuente
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.	-	Bejuco	Frecuente
Convolvulaceae	<i>Ipomoea minutiflora</i>	-	Bejuco	Abundante
Convolvulaceae	<i>Ipomoea nil</i> (L.)	-	Bejuco	Abundante
Convolvulaceae	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	A	Bejuco	Poco
Convolvulaceae	<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth.)	A	Bejuco	Frecuente
Convolvulaceae	<i>Turbinia</i> sp.	-	Bejuco	Frecuente
Convolvulaceae	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	A	Bejuco	Sin datos
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	G,A,4?	Bejuco	Sin datos
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i> sp.	-	Bejuco	Frecuente
Cucurbitaceae	<i>Cucumis melo</i> L.	-	Bejuco	Algunos
Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptia</i>	G	Bejuco	sin datos
Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracillis</i> Hook & Arn.	-	Bejuco	Frecuente
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> L. **	-	Hierba	Frecuente
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl.)	-	Hierba	Algunos
Euphorbiaceae	<i>Acalypha arvensis</i> Poepp.	-	Hierba	Frecuente
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	-	Hierba	Frecuente
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce</i> sp.	-	Hierba	Poco



Familia	Nombre científico	Usos	Hábitos	Abundancia
Fabaceae	<i>Centrosema sagittatum</i>	A	Bejuco	Frecuente
Fabaceae	<i>Desmodium</i> sp.	-	Hierba	Frecuente
Fabaceae	<i>Pachyrizus erosus</i>	-	Bejuco	Frecuente
Fabaceae	<i>Sesbania herbacea</i> (Mill.)	-	Arbusto	sin datos
Gesneriaceae	<i>Achimenes grandiflora</i> (Shiede)	A	Hierba	Poco
Gesneriaceae	<i>Achimenes longiflora</i> DC.	A,3	Hierba	Sin datos
Lamiaceae	<i>Ocimum campechianum</i> Mill.	G	Hierba	Sin datos
Loasaceae	<i>Gronovia scandens</i> L.	-	Bejuco	Frecuente
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	-	Hierba	Poco
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis muricata</i>	-	Hierba	Poco
Marantaceae	<i>Maranta arundinacea</i> Plum. ex L.	A	Hierba	Frecuente
Marantaceae	<i>Calathea macrosepala</i> K.	-	Hierba	Frecuente
Malvaceae	<i>Bastardia viscosa</i> (L.)	-	Arbusto	Poco
Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	-	Arbusto	Poco
Maranthaceae	<i>Calathea macrosepala</i> K. Schum.	B,A,3	Hierba	Sin datos
Maranthaceae	<i>Maranta arundinacea</i> L.	A	Hierba	Sin datos
Mimosaceae	<i>Mimosa invisa</i>	-	Hierba	Frecuente
Mimosaceae	<i>Neptunia plena</i>	-	Hierba	Frecuente
Orchidaceae	<i>Bletia purpurea</i> (Lam.)	A	Hierba	Poco
Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i> (L.) Lindl.	A	Epífita	Frecuente
Orchidaceae	<i>Clowesia russelliana</i> (Hook.)	A	Epífita	Poco
Orchidaceae	<i>Encyclia alata</i> (Batem Schltr)	A	Epífita	Frecuente
Orchidaceae	<i>Encyclia gravida</i>	A	Epífita	Poco
Orchidaceae	<i>Encyclia cochleanta</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Encyclia cordigera</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Encyclia chacaoensis</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Epidendrum stamfordianum</i>	A	Epífita	Poco
Orchidaceae	<i>Epidendrum radicans</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Epidendrum octomerioides</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i> sp.	A	Epífita	Poco
Orchidaceae	<i>Oncidium cebolleta</i>	A	Epífita	Poco
Orchidaceae	<i>Oncidium carthagenense</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Vanilla planifolia</i> Jacks.	A	Hierba	Algunos
Orchidaceae	<i>Mymecophilum tibiscinus</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Catacetum maculatum</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Catacetum integerimum</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Nidemia ottonis</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Barkeia oliganthes</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Trigonidium egertonianum</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Laelia rubescens</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Polystachya masayensis</i>	A	Hierba	sin datos
Orchidaceae	<i>Stenorrhynchos aurantiacum</i>	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Habenaria</i> sp.	A	Epífita	sin datos
Orchidaceae	<i>Ticoglossum krameri</i>	A	Epífita	sin datos
Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	G	Hierba	Algunos
Passifloraceae	<i>Passiflora pittieri</i>	-	Bejuco	Frecuente
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	-	Hierba	Algunos
Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i> (L.)	-	Hierba	Frecuente
Poaceae	<i>Cenchrus</i> sp.	-	Hierba	Poco
Poaceae	<i>Digitaria</i> sp.	K	Hierba	Poco



Handwritten signature or initials.

Familia	Nombre científico	Usos	Hábitos	Abundancia
Poaceae	<i>Hyparrhenia rufa</i> (Nees) * * *	K	Hierba	Abundante +
Poaceae	<i>Olyra</i> sp.	-	Hierba	Poco
Poaceae	<i>Oplismenus burmannii</i>	-	Hierba	sin datos
Poaceae	<i>Panicum maximum</i> Jacq * *	K	Hierba	Frecuente +
Poaceae	<i>Paspalum notatum</i> L. * *	A	Hierba	Poco +
Poaceae	<i>Sorghum helepense</i> (L.) * *	K	Hierba	Poco +
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L. * * *	G	Hierba	Frecuente
Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i> Hook. & Arn.	A,3	Bejuco	Sin datos
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i>	-	Hierba	Poco
Rubiaceae	<i>Richardia scabra</i> L.	-	Hierba	Poco
Rubiaceae	<i>Borreria</i> sp.	-	Hierba	Poco
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i> sp.	-	Hierba	Frecuente
Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	-	Bejuco	Poco
Scrophyllariaceae	<i>Russelia sarmentosa</i> Jacq.	-	Hierba	Poco
Schizaeaceae	<i>Ligodium venustum</i> Sw.	M	Bejuco	Algunos
Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	G	Bejuco	Algunos
Solanaceae	<i>Physalis</i> sp.	-	Hierba	Frecuente
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	-	Hierba	Frecuente
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	-	Arbusto	Algunos
Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i> L.	-	Arbusto	Frecuente
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	G	Arbusto	Frecuente
Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers.	-	Hierba	Poco
Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i> (L.)	-	Hierba	Poco
Viscaceae	<i>Phoradendrum quadrangulare</i>	-	Epífita	sin datos
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.)	M	Hierba	Frecuente
Zygophyllaceae	<i>Kalistroemia maxima</i> (L.) Hook & Arn.	-	Hierba	Frecuente



[Handwritten signature]

Cuadro 5. Mamíferos de RNLA.

Leyenda: 1- endémica a Nicaragua; 2- endémica a Centroamérica; 3- endémica a Meso América; 4- introducida, no-nativa; PE-peligro de extinción; VU-población vulnerable; RL-rango limitado; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I, II, III-Lista CITES; VP-veda parcial; VI-veda indefinida.

ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Estado	Método		
					O	C	R
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Zorro Cola Pelada		X		
		<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya Neotropical			X	
		<i>Caluromis derbianus</i>	Zarigüeya Rosada	VU		X	
		<i>Philander opossum</i>	Zorro Cuatro Ojos			X	
Xenarthra	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso Hormiguero	III			X
	Dasyopodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo Común	VP			X
Chiroptera	Noctilionidae	<i>Noctilio leporinus</i>	Pescador Mayor		X		
	Phyllostomidae	<i>Phyllostomus discolor</i>	Lancero Menor			X	
		<i>Glossophaga soricina</i>	Lengüilargo Neotropical			X	
		<i>Glossophaga commissarisi</i>	Lengüilargo Dentiabierto			X	
		<i>Carollia perspicillata</i>	Colicorto Común			X	
		<i>Carollia subrufa</i>	Colicorto del Pacífico	3		X	
		<i>Sturnira lilium</i>	Hombrigualdo Largo			X	
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frutero Común			X	
		<i>A. intermedius</i>	Frutero Ventrimarrón			X	
		<i>A. phaeotis</i>	Frutero Menudo			X	
		<i>Centurio senex</i>	Frutero Cariviejo			X	
		<i>Uroderma bilobatum</i>	Murciélago Listado			X	
		<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro Común			X	
		Vespertilionidae	<i>Rhogeessa tumida</i>	Anteado Centroamericano			X
Primates	Cebidae	<i>Alouatta palliata</i>	Mono Congo	I, VI	X		
		<i>Cebus capucinus</i>	Mono Cariblanco	II, VI	X		
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus variegatoides</i>	Ardilla del Pacífico	3	X		
	Heteromyidae	<i>Liomys salvini</i>	Ratón Espinoso	3		X	
		<i>Liomys pictus</i>	Ratón Espinoso Pinto			X	
		<i>Heteromis desmarestianus</i>	Ratón Espinoso Selvático			X	
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón Común	4		X	
<i>Oryzomys alfaroi</i>		Ratón de Alfaro			X		



ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	Estado	Método		
					O	C	R
		<i>Sigmodon hispidus</i>	Ratón Algodonero			X	
	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín	3			X
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	III, VP			X
	Agoutidae	<i>Agouti paca</i>	Guardatinaja	III, VP			X
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo Americano	VP	X		X
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote				X
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro Estoche				X
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Pizote	III, VP			X
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache		X		
		<i>Potos flavus</i>	Kinkayú	III, VI	X		X
	Mustelidae	<i>Spilogale putorius</i>	Mofeta Manchada		X		
		<i>Mephitis macroura</i>	Mofeta Negra				X
	Felidae	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Leoncillo	I, VI	X		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado Coliblanco	III, VP	X		
METODO:	O: observada C: capturada R: rastro (huellas, excretas, osamentas, madrigueras, trillos, rastros olfativos, etc)						



Cuadro 6. Lista de Especies de Mamíferos Probables de RNLA.

Leyenda: VU-población vulnerable; RL-rango limitado; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I,II,III-Lista CITES; VP-veda parcial; VI-veda indefinida.

Orden	Familia	Nombre especie	Lista Roja / CITES	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>		
		<i>Marmosa mexicana</i>		
Xenartha	Mymecophagidae	<i>Cyclopes didactylus</i>		
		Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	III, DD
	Bradypodidae		<i>Bradypus variegatus</i>	II
			Dasypodidae	<i>Cabassous centralis</i>
	Chiroptera			Emballonuridae
		<i>Sacopteryx bilineata</i>		
<i>Sacopteryx leptura</i>				
<i>Pteropteryx macrotis</i>				
<i>Pteropteryx kappleri</i>				
<i>Balantiopteryx plicata</i>				
<i>Diclidurus albus</i>				
Mormoopidae		<i>Mormoops megalophylla</i>		
		<i>Pteronotus parnellii</i>		
		<i>Pteronotus personatus</i>		
		<i>Pteronotus davyi</i>		
		<i>Pteronotus gymnonotus</i>		
		Phyllostomidae	<i>Micronycteris microtis</i>	
<i>Micronycteris minuta</i>				
<i>Micronycteris schmidtorum</i>				
<i>Micronycteris hirsuta</i>				
<i>Micronycteris brachyotis</i>				
<i>Micronycteris sylvestris</i>	LR			
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>				
<i>Tonatia saurophila</i>				
<i>Phyllostomus discolor</i>				
<i>Phyllostomus hastatus</i>				
<i>Trachops cirrhosus</i>				
<i>Chrotopterus auritus</i>				
<i>Vampyrum spectrum</i>	LR			



Orden	Familia	Nombre especie	Lista Roja / CITES
		<i>Glossophaga soricina</i>	
		<i>Glossophaga leachii</i>	
		<i>Glossophaga commissarisi</i>	
		<i>Anoura geoffroyi</i>	
		<i>Lichonycteris obscura</i>	
		<i>Choeroniscus godmani</i>	LR
		<i>Carollia subrufa</i>	
		<i>Carollia brevicauda</i>	
		<i>Carollia perspicillata</i>	
		<i>Sturnina llium</i>	
		<i>Artibeus lituratus</i>	
		<i>Artibeus lintermedius</i>	
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	
		<i>Artibeus inopinatus</i>	VU
		<i>Artibeus phaeotis</i>	
		<i>Uroderma bilobatum</i>	
		<i>Uroderma magnirostrum</i>	
		<i>Platyrrhinus helleri</i>	
		<i>Chiroderma villosum</i>	
		<i>Vampyressa pusilla</i>	
		<i>Centurio senex</i>	
		<i>Desmodus rotundus</i>	
		<i>Diaemus youngi</i>	
		<i>Diphylla ecaudata</i>	LR
	Natalidae		
		<i>Natalus stramineus</i>	
	Vespertilionidae		
		<i>Myotis nigricans</i>	
		<i>Myotis elegans</i>	LR
		<i>Myotis albescens</i>	
		<i>Myotis riparius</i>	
		<i>Eptesicus furinalis</i>	
		<i>Rhogeessa tumida</i>	
		<i>Lasiurus blossevillii</i>	
	Molossidae		
		<i>Eumops aripendulus</i>	
		<i>Eumops underwoodi</i>	LR
		<i>Eumops glaucinus</i>	
		<i>Promops centralus</i>	
		<i>Molossus ater</i>	
		<i>Molossus sinaloae</i>	
		<i>Molossus pretiosus</i>	
		<i>Molossus molossus</i>	



Handwritten signature or initials.

Orden	Familia	Nombre especie	Lista Roja / CITES
Rodentia	Muridae		
		<i>Oryzomys couesi</i>	
		<i>Oryzomys rostratus</i>	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	
		<i>Tylomys nudicaudus</i>	
		<i>Otodylomys phyllotis</i>	
		<i>Nyctomys sumichrasti</i>	
		<i>Teithrodontomys fulvescens</i>	
		<i>Reithrodontomys gracilis</i>	
		<i>Reithrodontomys paradoxicus</i>	LR
		<i>Peromiscus mexicanus</i>	
		<i>Peromiscus gymnotus</i>	
	Erithizontidae		
		<i>Coendou mexicanus</i>	III
Carnivora	Mustelidae		
		<i>Mustela frenata</i>	
		<i>Galictis vittata</i>	III
		<i>Eira barbara</i>	III
	Felidae		
		<i>Leopardus pardalis</i>	I, VI
		<i>Leopardus wiedii</i>	I, VI



Cuadro 7. Herpetofauna de RNLA.

Leyenda: 1-Nicaragua; 2-Centroamérica; 3-Mesoamérica; 4-introducta; VU-población vulnerable; RL-rango limitado; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I,II,III-Lista CITES; VP-veda parcial; VI-veda indefinida.

Familia	Especies	Det	Estado	Rango
Anfibios				
GYMNOPHIONA				
	<i>Dermophis mexicanus</i>	E		3
BUFONIDAE				
	<i>Bufo coccifer</i>	E		3
	<i>Bufo marinus</i>	C		
	<i>Bufo luetkenii</i>	E		3
HYLIDAE				
	<i>Agalychnis callidryas</i>	I	VP	2
	<i>Hyla microcephala</i>	E		
	<i>Smilisca baudinii</i>	C		3
	<i>Phrynohyas venulosa</i>	E		
	<i>Scinax staufferi</i>	E		3
LEPTODACTYLIDAE				
	<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	E		
	<i>Eleutherodactylus laevissimus</i>	E	PE	2
	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	E		
	<i>Physalaemus pustulosus</i>	C		
RANIDAE				
	<i>Rana forreri</i>	E		3
Reptiles				
EMYDIDAE				
	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	I	VP	3
EUBLEPHARIDAE				
	<i>Coleonyx mitratus</i>	E		3
GEKKONIDAE				
	<i>Gonatodes albogularis</i>	C		
	<i>Hemidactylus frenatus</i>	C		4
	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	C		3
IGUANIDAE				
	<i>Ctenosaura similis</i>	C	VP	3
	<i>Iguana iguana</i>	C	VP, II	
	<i>Norops cupreus</i>	E		2
	<i>Norops sericeus</i>	E		3
	<i>Sceloporus variabilis</i>	C		3
TEIIDAE				



Familia	Especies	Det	Estado	Rango
	<i>Ameiva undulata</i>	C		
	<i>Cnemidophorus deppii</i>	C		3
	<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	E		
SCINCIDAE				
	<i>Mabuya unimarginata</i>	C		3
BOIDAE				
	<i>Boa constrictor</i>	C	VP, II	
COLUBRIDAE				
	<i>Clelia clelia</i>	E	II	
	<i>Conophis lineatus</i>	C		3
	<i>Coniophanes piceivitus</i>	E		3
	<i>Drymarchon corais</i>	E		
	<i>Drymobius margaritiferus</i>	I		
	<i>Elaphe flavirufa</i>	E		3
	<i>Enulius flavitorques</i>	E		
	<i>Geophis hoffmanni</i>	E		3
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	E		3
	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	E		3
	<i>Lampropeltis triangulum</i>	C	VP	
	<i>Leptodeira annulata</i>	E		
	<i>Leptodeira nigrofasciata</i>	C		3
	<i>Leptodrymus pulcherrimus</i>	E		3
	<i>Leptophis ahaetulla</i>	C		
	<i>Leptophis mexicanus</i>	E		3
	<i>Masticophis mentovarius</i>	C		
	<i>Ninia sebae</i>	E		3
	<i>Oxybelis aeneus</i>	C		
	<i>Oxybelis fulgidus</i>	E		
	<i>Scolecophis atrocinctus</i>	E		3
	<i>Senticolis triaspis</i>	C		3
	<i>Sibon anthracops</i>	E		3
	<i>Sibon nebulatus</i>	E		
	<i>Spilotes pullatus</i>	I		
	<i>Stenorrhina freminvillei</i>	E		3
	<i>Tantilla melanocephala</i>	E		
	<i>Tantilla vermiformis</i>	E		2
	<i>Thamnophis marcianus</i>	C		3
	<i>Thamnophis proximus</i>	E		3
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	E		3



Familia	Especies	Det	Estado	Rango
	<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>	E		3
	<i>Tropidodipsas sartorii</i>	E		3
ELAPIDAE				
	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	E		
TYPLOPIDAE				
	<i>Leptotyphlops goudotii</i>	I		
VIPERIDAE				
	<i>Crotalus durissus</i>	E		
	<i>Portidium ophryomegas</i>	E		3

Cuadro 8. Aves de RNLA.

Rango (R=residente; M=migratoria neártica; S=migratoria austral; T=transeunte; CP=Prioridad para la conservación (4=baja; 1=alta); RP=Prioridad para la Investigación (3=baja;1=alta); Sensibilidad (3=baja; 1=alta); FS=Estrato de Alimentación (T=terrestre; U=sotobosque; M=parte media de arboles; C=copa; A=aerea; W=acuática); PAS=Bajura Árida del Pacífico (x=hábitat probable de anidación; y=hábitat probable fuera de tiempo de anidación); MAH=Altiplano Madreano; GCS=Bajura Golfo-Caribe; CA=endémica a Centroamérica; MA=endémica a Mesoamérica; A= especie introducida; PE-peligro de extinción; VU-población vulnerable; RL-rango limitado; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I, II,III-Lista CITES; VP-veda parcial; VI-veda indefinida.

ESPECIE	Estado		Sensitivity	FS	PAS	MAH	GCS	CITES/ Lista Roja	Rango
	Migratorio	CPRP							
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	R	4 3	3T	x			x		
<i>Podilymbus podiceps</i>	R	4 3	2W	x	x	x			
<i>Tachybaptus dominicus</i>	R	4 3	2W	x	x	x			
<i>Pelecanus occidentalis</i>	R	4 3	1W	x			x		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	R	4 3	3W	x			x		
<i>Fregata magnificens</i>	R	4 3	1W	x			x		
<i>Bubulcus ibis</i>	R(A)	4 3	3T	x	x	x			A
<i>Butorides virescens</i>	R	4 3	3T/W	x	x	x			
<i>Egretta caerulea</i>	R	4 3	2T/W	x	y	x			
<i>Egretta tricolor</i>	R	4 3	2T/W	x	y	x			
<i>Egretta thula</i>	R,M	4 3	3T/W	x	y	x			
<i>Ardea alba</i>	R	4 3	3T/W	x	y	x			
<i>Ardea herodias</i>	M	4 3	3T/W	x	y	x			
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	R	4 3	3T/W	x		x	III		
<i>Cathartes aura</i>	R,M	4 3	3T/A	x	x	x			
<i>Coragyps atratus</i>	R,M	4 3	3T/A	x	x	x			
<i>Pandion haliaetus</i>	M	3 2	2W	x		x	II		
<i>Elanus leucurus</i>	R	4 2	3C/A	x		x	II		
<i>Ictinia mississippiensis</i>	T	4 1	3 C/Ay				II		
<i>Buteogallus urubitinga</i>	R	4 3	2T/C	x	x	x	II		
<i>Buteo nitidus</i>	R	4 3	2C	x		x	II		
<i>Buteo magnirostris</i>	R	4 3	3C	x		x	II		
<i>Buteo platypterus</i>	M	4 2	2C	y	y	y	II		
<i>Buteo brachyurus</i>	R	4 3	2C/A	x		x	II		



ESPECIE	Estado Migratorio	CPRP	Sensitivity	FS	PAS	MAH	GCS	CITES/ Lista Roja	Rango
<i>Buteo albonotatus</i>	R	4	2	2C	x	x	x	II	
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	R	4	3	3C	x		x	II	
<i>Micrastur semitorquatus</i>	R	4	3	2M/C	x		x	II	
<i>Falco rufigularis</i>	R	4	3	3C/A	x		x	II	
<i>Falco peregrinus</i>	M	3	2	2T/A	y	y	y	I	
<i>Falco sparverius</i>	R,M	4	3	3T/C	x	x	x	II	
<i>Falco columbarius</i>	M	4	2	3T/C	y	y	y	II	
<i>Ortalis vetula</i>	R	4	3	3T/C			x		
<i>Colinus cristatus</i>	R	4	3	3T	x		x		CA
<i>Burhinus bistriatus</i>	R	4	3	3T	x		x	III	
<i>Actitis macularia</i>	M	4	3	3T	y	y	y		
<i>Chlidonias niger</i>	M	4	2	2W	y		y		
<i>Columba livia</i>	R(A)	4	3	3T/C	x	x	x		A
<i>Columba flavirostris</i>	R	3	2	2C	x		x		
<i>Zenaida asiatica</i>	R	4	3	3T/M	x	x	x		
<i>Zenaida macroura</i>	M	4	3	3T/M	y	y	y		
<i>Columbina passerina</i>	R	4	3	3T	x	x	x		
<i>Columbina talpacoti</i>	R	4	3	3T	x		x		
<i>Columbina inca</i>	R	4	3	3T	x	x	x		
<i>Leptotila verreauxi</i>	R	4	3	3T/U	x	x	x		
<i>Aratinga holochlora</i>	R	3	2	2C		x	x	II	
<i>Aratinga canicularis</i>	R	4	2	3C	x		x	II	
<i>Brotogeris jugularis</i>	R	4	3	3C	x		x	II	
<i>Amazona albifrons</i>	R	4	3	2C	x		x	II	
<i>Coccyzus americanus</i>	T	4	3	2M/C	y	y	y		
<i>Coccyzus minor</i>	R	4	3	2M/C	x		x		
<i>Piaya cayana</i>	R	4	3	3C	x	x	x		
<i>Dromococcyx phasianellus</i>	R	4	3	2T	x		x		
<i>Tapera naevia</i>	R	4	3	3T/U	x		x		
<i>Morococcyx erythropygus</i>	R	4	3	3T/U	x				
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	R	4	3	3T/M	x	x	x		
<i>Tyto alba</i>	R	4	3	3C	x	x	x	II	
<i>Otus cooperi</i>	R	4	3	2C	x			II	MA
<i>Otus guatemalae</i>	R	4	2	2C	x	x	x	II	
<i>Glaucidium brasilianum</i>	R	4	3	3C	x	x	x	II	
<i>Ciccaba virgata</i>	R	4	3	2C	x	x	x	II	
<i>Pseudoscops clamator</i>	R	4	3	3T/U	x		x	II	
<i>Nyctibius griseus</i>	R	4	3	3C	x		x		
<i>Chordeiles acutipennis</i>	R	4	3	3A	x	x	x		
<i>Nyctidromus albicollis</i>	R	4	3	3T	x		x		
<i>Caprimulgus carolinensis</i>	M	4	2	2T/U	y		y		
<i>Chaetura pelagica</i>	T	4	2	3A			y		
<i>Chaetura vauxi</i>	R	4	3	2A	x	x	x		
<i>Pygmornis longuemareus</i>	R	4	3	2U	x		x		
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	R	4	3	3U/C	x	x	x		MA
<i>Hylocharis eliciae</i>	R	4	3	2U/C	x		x		
<i>Amazilia amabilis</i>	R	4	3	3U			x	II	
<i>Amazilia rutila</i>	R	4	3	3U/C	x		x	II	
<i>Amazilia tzacatl</i>	R	4	3	3U/C			x	II	



Handwritten signature or initials.

ESPECIE	Estado Migratorio	CP	RP	Sensitivity	FS	PAS	MA	H	GCS	CITES/ Lista Roja	Rango
<i>Amazilia saucerrottei</i>	R	4	3		3U/C	x				II	
<i>Amazilia cyanura</i>	R	4	2		3M/C	x			x	II	MA
<i>Heliomaster constantii</i>	R	4	3		2C	x				II	
<i>Anthrocothoras prevostii</i>	R	4	3		3M/C	x			x	II	
<i>Archilochus colubris</i>	M	4	3		3U/C	x	x	x		II	
<i>Trogon melanocephalus</i>	R	4	3		3M/C	x			x		MA
<i>Trogon elegans</i>	R	4	3		2M/C	x	x				
<i>Trogon violaceus</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Ceryle torquata</i>	R	4	3		3U/C	x			x		
<i>Ceryle alcyon</i>	M	4	3		3U/C	y	y	y			
<i>Eumomota superciliosa</i>	R	4	3		3U/M	x			x		MA
<i>Momotus momota</i>	R	4	3		2U/M				x		
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Notharchus tectus</i>	R	4	3		2C				x		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	R	4	3		2C	x			x	II	
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	R	4	3		3C	x					CA
<i>Campephilus guatemalensis</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	R	4	2		2M	x	x	x			
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	R	4	3		1U/M		x	x			
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	R	4	3		2U/M	x	x	x			
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	R	4	3		2M		x				
<i>Dendrocincla homochroa</i>	R	4	3		1U	x	x	x			
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	R	4	3		1U/M				x		
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	R	4	3		3U/M	x			x		
<i>Automolus ochrolaemus</i>	R	4	3		2U				x		
<i>Thamnophilus doliatus</i>	R	4	3		3U/M	x			x		
<i>Hylopezus perspicillatus</i>	R	4	3		1T				x		
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Tityra semifasciata</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Chiroxiphia linearis</i>	R	4	3		2U/M	x					MA
<i>Tyrannus forficatus</i>	M	4	3		3C	y			y		
<i>Tyrannus tyrannus</i>	T	4	3		3C	y	y	y			
<i>Tyrannus melancholicus</i>	R	4	3		3C	x			x		
<i>Tyrannus verticalis</i>	M	4	3		3C	y	y				
<i>Megarynchus pitangua</i>	R	4	3		3C	x	x	x			
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	S	4	3		3M/C	x	x	x			
<i>Myiozetetes similis</i>	R	4	3		3M/C	x			x		
<i>Pitangus sulphuratus</i>	R	4	3		3C	x	x	x			
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	R	4	3		3M/C	x			x		
<i>Myiarchus nuttingi</i>	R	4	3		2U/M	x			x		
<i>Myiarchus crinitus</i>	M	4	3		3U/C	y			y		
<i>Myiarchus cinerascens</i>	R	4	3		3U/C	x	x				
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	R	4	3		3M/C	x	x	x			
<i>Contopus cinereus</i>	R	4	2		3U/C	x			x		
<i>Contopus virens</i>	M	4	3		2A				x		
<i>Contopus cooperi</i>	T	4	3		2C	y	y	y		NT	
<i>Empidonax flaviventris</i>	M	4	3		3U/C	y			y		
<i>Empidonax minimus</i>	M	4	3		3U/M	y			y		



ESPECIE	Estado Migratorio	CP	RP	Sensitivity	FS	PAS	MA	H	GCS	CITES/ Lista Roja	Rango
<i>Tolmomyias sulphureus</i>	R	4	1		2C	x	x	x			
<i>Capsiempis flaveola</i>	R	4	3		3U/M				x		
<i>Zimmerius vilissimus</i>	R	4	3		2C		x	x			
<i>Myiopagis viridicata</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Camptostoma imberbe</i>	R	4	3		3C	x	x	x			
<i>Hirundo rustica</i>	T	4	3		3A	y	y	y			
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	R	4	3		3A	x	x	x			
<i>Riparia riparia</i>	T	4	3		3A				y		
<i>Tachycineta bicolor</i>	M	4	3		3A	y	y	y			
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	T	4	3		3A	y	y	y			
<i>Calocitta formosa</i>	R	4	3		2C	x					
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	R	4	3		3M/C	x			x		
<i>Thryothorus modestus</i>	R	4	3		3U	x	x	x			MA
<i>Thryothorus rufalbus</i>	R	4	3		2U	x	x	x			
<i>Thryothorus pleurostictus</i>	R	4	3		2U	x	x				
<i>Turdus grayi</i>	R	4	3		3T/M	x	x	x			
<i>Catharus fuscescens</i>	T	4	2		2T/C				y		
<i>Hylocichla mustelina</i>	M	3	3		2T/C	y			y		
<i>Catharus ustulatus</i>	M	4	3		2T/C	y	y				
<i>Polioptila albiloris</i>	R	4	3		3M/C	x	x	x			
<i>Vireo flavifrons</i>	M	4	3		3C	y	y	y			
<i>Vireo olivaceus</i>	T	4	3		3C	y	y	y			
<i>Vireo flavoviridis</i>	S	4	3		3C	x			x		
<i>Vireo philadelphicus</i>	M	4	2		3M/C	y	y	y			
<i>Vireo gilvus</i>	M	4	3		3M/C		y				
<i>Hylophilus decurtatus</i>	R	4	2		2M/C	x			x		
<i>Mniotilta varia</i>	M	3	3		3M	y	y	y			
<i>Vermivora peregrina</i>	M	4	3		3M/C	y	y	y			
<i>Dendroica cerulea</i>	T	3	2		2M/C				y		
<i>Dendroica petechia</i>	M	4	2		3C	y	y	y			
<i>Dendroica magnolia</i>	M	4	3		3U/C	y			y		
<i>Dendroica pensylvanica</i>	M	4	2		3M/C	y			y		
<i>Dendroica caerulescens</i>	T	4	2		2U/M	y			y		
<i>Geothlypis trichas</i>	M	4	3		3U	y	y				
<i>Setophaga ruticilla</i>	M	4	3		3M/C	y			y		
<i>Oporornis philadelphia</i>	M	4	2		3T/U				y		
<i>Basileuterus rufifrons</i>	R	4	3		3U	x	x	x			
<i>Psarocolius montezuma</i>	R	4	3		2C				x		
<i>Scaphidura oryzivora</i>	R	4	3		3T/C				x		
<i>Molothrus aeneus</i>	R	4	3		3T	x	x	x			
<i>Quiscalus mexicanus</i>	R	4	3		3T/C	x			x		
<i>Icterus spurius</i>	M	4	3		3C	y	y	y			
<i>Icterus galbula</i>	M	4	3		3C	y	y	y			
<i>Icterus gularis</i>	R	4	3		2C	x			x		
<i>Dives dives</i>	R	4	3		3T/M	x			x		
<i>Euphonia affinis</i>	R	4	3		3C	x			x		
<i>Thraupis episcopus</i>	R	4	3		3C	x			x		
<i>Piranga rubra</i>	M	4	3		3C	y	y	y			
<i>Piranga ludoviciana</i>	M	4	2		2C	y	y				



Handwritten signature or initials.

ESPECIE	Estado Migratorio	CPRP	Sensitivity	FS	PAS	MAH	GCS	CITES/Lista Roja	Rango
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	M	4	2	3U/C	y	y	y		
<i>Guiraca caerulea</i>	R	4	3	3T/M	x	x	x		
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	R	4	3	2U			x		
<i>Passerina cyanea</i>	M	4	3	3T/C	y	y	y		
<i>Passerina ciris</i>	M	4	3	3T/M	y	y	y	NT	
<i>Volatinia jacarina</i>	R	4	3	3T/U	x		x		
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	R	4	3	2T	x		x		
<i>Aimophila ruficauda</i>	R	4	3	3T	x	x			
<i>Passer domesticus</i>	R(A)	4	2	3T/C	x	x	x		A



Cuadro 9. Peces (Orden Teleostei) de RNLA.

Leyenda: 1=endémica a Nicaragua; 2=endémica a Centroamérica; 3=endémica a Mesoamérica.

Familia	Nombre especie	endemismo	uso humano
Especies nativas			
Poeciliidae			
	<i>Poecilia c.f. sphenops</i> (probable <i>gillii</i>)		
Atherinidae			
	<i>Atherinella sardina</i>	2	x
Cichlidae			
	<i>Amphilophus astorquii</i>	1	x
	<i>Amphilophus flaveolus</i>	1	x
	<i>Amphilophus chancho</i>	1	x
	<i>Amphilophus zaliosus</i>	1	x
	<i>Parachromis managuensis</i>	2	x
Especies introducidas			
Cichlidae			
	<i>Oreochromis aureus</i>		x
	<i>Oreochromis niloticus</i>		x
Eleotridae			
	<i>Gobiomorus dormitor</i>		x



Cuadro 10. Moluscos Gasterópodos de RNLA.

Leyenda: VU-población vulnerable; DD-Datos Deficientes; NT-casi amenazada; I,II,III-Lista CITES; 1=endémica a Nicaragua; 2=endémica a Centroamérica; 3=endémica a Mesoamérica.

Orden	Familia	género	Especie	Lista Roja/ CITES	Rango Sur	Rango Norte	Rango	Uso humano
Archaeogastropoda								
	Poteriidae							
		<i>Neocyclotus</i>	<i>dysoni nicaraguense</i>		Nicaragua	Nicaragua	1	
Apogastropoda								
	Hydrobiidae							
		<i>Pyrgophorus</i>	<i>coronatus</i>		Venezuela	Texas		
	Pleuroceriidae							
		<i>Pachychilus</i>	<i>largillierti</i>		Nicaragua	Guatemala	2	Alimento
	Strobilopsidae							
		<i>Strobilops</i>	sp. nov. 1	DD	Nicaragua	Nicaragua	1	
Stylommatophora								
	Pupillidae							
		<i>Gastrocopta</i>	<i>pellucida</i>		Nicaragua	Bahamas		
		<i>Gastrocopta</i>	<i>servilis</i>		Venezuela	Bermuda		
	Vertiginidae							
		<i>Bothriopupa</i>	<i>conoidea</i>		Venezuela	Nicaragua		
		<i>Pupisoma</i>	<i>dioscoricola</i>		Norte SA	Florida		
	Succineidae							
		<i>Succinea</i>	<i>guatemalensis</i>		Costa Rica	Mexico		
	Ferussacidae							
		<i>Ceciliooides</i>	<i>consobrinus</i>		Nicaragua	Mexico, Cuba		
		<i>Ceciliooides</i>	<i>gundlachi</i>		Panamá	West Indies		
	Subulinidae							
		<i>Beckanium</i>	<i>beckanium</i>		Brasil	Mexico		
		<i>Beckianum</i>	<i>sinistrum</i>		Guanacaste, CR	Nicaragua	2	
		<i>Lamellaxis</i>	<i>gracilis</i>		amplio, tropico			
		<i>Lamellaxis</i>	<i>micra</i>		Bolivia	Florida		
		<i>Leptinaria</i>	<i>interstriata</i>		Panamá	Nicaragua	2	
		<i>Leptinaria</i>	<i>lamellata</i>		Venezuela	Nicaragua		
		<i>Opeas</i>	<i>pumilum</i>		amplio			
		<i>Subulina</i>	<i>octona</i>		amplio, tropico			
	Streptaxidae							
		<i>Huttonella</i>	<i>bicolor</i>		amplio, tropico		4	
	Spiraxidae							
		<i>Euglandina</i>	<i>cumingii</i>		Panamá	Mexico		
	Helicarionidae							
		<i>Euconolus</i>	<i>pittieri</i>		Costa Rica	Nicaragua	2	
		<i>Guppya</i>	<i>gundlachi</i>		Nicaragua	Florida		
	Zonitidae							
		<i>Glyphyalinia</i>	<i>indentata</i>		Nicaragua	America del Norte		
		<i>Glyphyalinia</i>	sp.		Nicaragua	Nicaragua	1	
		<i>Hawaia</i>	<i>miniscula</i>		SA	NA		



Orden	Familia	género	Especie	Lista Roja/CITES	Rango Sur	Rango Norte	Rango	Uso humano
	Polygyridae							
		<i>Praticolella</i>	<i>griseola</i>		CA	Texas		
	Thysanophoridae							
		<i>Thysanophora</i>	<i>caecoides</i>		Panama	Yucatan		
		<i>Thysanophora</i>	<i>costaricensis</i>		Costa Rica	Nicaragua	2	
		<i>Thysanophora</i>	<i>crinita</i>		Colombia	Nicaragua		
		<i>Thysanophora</i>	<i>hornii</i>		Nicaragua	Texas		
		<i>Thysanophora</i>	<i>plagiptycha</i>		Panama	Florida		
	Bulimulidae							
		<i>Bulimulus</i>	<i>corneus</i>		Costa Rica	Mexico		
		<i>Drymaeus</i>	<i>discrepans</i>		Costa Rica	Guatemala	CA	
		<i>Drymaeus</i>	<i>multilineatus</i>		Venezuela	Florida		
	Orthalicidae							
		<i>Orthalicus</i>	<i>ferussaci</i>		Ecuador	Mexico		
		<i>Orthalicus</i>	<i>princeps</i>		Panama	Mexico		
	Charopidae							
		<i>Radiodiscus</i>	sp.				1	
	Systemellomatophora							
	Veronicellidae							
		<i>Diplosolenodes</i>	<i>occidentalis</i>		Nicaragua	Puerto Rico		



Cuadro 11. Mariposas (Lepidoptera) de RNLA.

Nota: Datos tomados de van den Berghe et al. (1996).

Familia	Subfamilia	Especie
Papilionidae		
	Papilioninae	
		<i>Battus chalceus</i> ssp. <i>ingenuus</i>
		<i>Battus polydamas</i> ssp. <i>polydamas</i>
		<i>Parides erithalion</i> ssp. <i>sadyattes</i>
		<i>Parides eurimedes</i> ssp. <i>mylotes</i>
		<i>Parides iphidamas</i> ssp. <i>iphidamas</i>
		<i>Parides photinus</i>
		<i>Protographium epidaus</i> ssp. <i>epidaus</i>
		<i>Heraclides anchisiades</i> ssp. <i>idaeus</i>
		<i>Heraclides thoas</i> ssp. <i>autocles</i>
		<i>Papilio polyxenes</i> ssp. <i>asterius</i>
		<i>Pterourus menatius</i> ssp. <i>victorinus</i>
Pieridae		
	Pierinae	
		<i>Ascia josephina</i> ssp. <i>josepha</i>
		<i>Itaballa demophile</i> ssp. <i>centralis</i>
		<i>Leptophobia aripa</i> ssp. <i>aripa</i>
		<i>Melete lycimnia</i> ssp. <i>isandra</i>
		<i>Pieriballia viardi</i> ssp. <i>viardi</i>
	Coliadinae	
		<i>Anteos maerula</i>
		<i>Eurema boisduvaliana</i>
		<i>Eurema दौरa</i> ssp. <i>daura</i>
		<i>Eurema proterpia</i>
		<i>Eurema xanthochlora</i> ssp. <i>xanthochlora</i>
		<i>Phoebis argante</i> ssp. <i>argante</i>
		<i>Phoebis philea</i> ssp. <i>philea</i>
		<i>Phoebis sennae</i> ssp. <i>marcellina</i>
		<i>Zerene cessonina</i> ssp. <i>centralamericana</i>
Nymphalidae		
	Charaxinae	
		<i>Anaea troglodyta</i> ssp. <i>aidea</i>
		<i>Archaeoprepona demophon</i> ssp. <i>centralis</i>
		<i>Consul fabius</i> ssp. <i>cecrops</i>
		<i>Memphis morvus</i> ssp. <i>boisduvali</i>
		<i>Prepona gnorima</i>
		<i>Prepona omphale</i> ssp. <i>octavia</i>
		<i>Siderone marthesia</i> ssp. <i>marthesia</i>
		<i>Zaretis itys</i>
	Apaturinae	
		<i>Asterocampa argus</i>
		<i>Doxocopa callianira</i>
		<i>Doxocopa laure</i> ssp. <i>laure</i>
		<i>Doxocopa pavon</i>
	Libetheinae	
		<i>Libytheana carinenta</i> ssp. <i>mexicana</i>



[Handwritten signature]

Familia	Subfamilia	Especie
	Limenitinae	
		<i>Adelpha basiloides ssp. basiloides</i>
		<i>Adelpha fessonia</i>
		<i>Adelpha iphicles ssp. iphicleola</i>
		<i>Adelpha melanthe ssp. melanthe</i>
	Eurytelinae	
		<i>Biblis hyparia ssp. hyparia</i>
		<i>Callicore pitheas</i>
		<i>Eunica monima ssp. modesta</i>
		<i>Hamadryas amphinome ssp. mexicana</i>
		<i>Hamadryas februa ssp. ferentina</i>
		<i>Hamadryas glauconome ssp. glauconome</i>
		<i>Hamadryas guatemalena ssp. guatemalena</i>
		<i>Mestra dorcas ssp. amymone</i>
		<i>Myscelia cyaniris ssp. cyaniris</i>
		<i>Myscelia pattenia</i>
		<i>Nica flavilla ssp. canthara</i>
		<i>Temenis laothoe ssp. hondurensis</i>
	Nymphalinae	
		<i>Anartia amathea ssp. fatima</i>
		<i>Anartia jatrophae ssp. luteipicta</i>
		<i>Colubra dirce ssp. dirce</i>
		<i>Euptoieta hegesia ssp. hoffmanni</i>
		<i>Historis acheronta ssp. acheronta</i>
		<i>Historis odius ssp. odius</i>
		<i>Junonia evarete</i>
		<i>Marpesia petreus ssp. tethys</i>
		<i>Siproeta epaphus ssp. epaphus</i>
		<i>Siproeta stelenes ssp. biplagiata</i>
		<i>Smyrna blomfieldia ssp. datis</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
	Melitaeinae	
		<i>Anthanassa frisia ssp. tulcis</i>
		<i>Chlosyne hippodrome</i>
		<i>Chlosyne lacinia</i>
		<i>Chlosyne melanarge</i>
		<i>Dynamine postverta ssp. mexicana</i>
		<i>Eresia alsina</i>
		<i>Microtia elva</i>
		<i>Thessalia theona</i>
	Acraeinae	
		<i>Actinote antea</i>
		<i>Actinote ozomene ssp. nox</i>
	Heliconiinae	
		<i>Agraulus vanillae ssp. incarnata</i>
		<i>Dione juno ssp. juno</i>
		<i>Dione moneta ssp. poeyii</i>
		<i>Dryadula phaetusa</i>
		<i>Dryas iulia ssp. moderata</i>



Familia	Subfamilia	Especie
		<i>Eueides isabella ssp. eva</i>
		<i>Heliconius charitonius ssp. charitonius</i>
		<i>Heliconius erato ssp. petiveranius</i>
		<i>Heliconius hecale ssp. zuleika</i>
		<i>Heliconius ismenius ssp. telchinia</i>
	Ithomiinae	
		<i>Greta oto</i>
		<i>Mechanitis isthmia</i>
		<i>Mechanitis lysinia ssp. doryssus</i>
	Danainae	
		<i>Danaus gilippus ssp. thersippus</i>
		<i>Danaus plexippus ssp. megalippe</i>
		<i>Eutresis hypereia ssp. theope</i>
		<i>Lycorea cleobaea ssp. atergatis</i>
	Morphinae	
		<i>Morpho pleides ssp. limpida</i>
	Brassolinae	
		<i>Caligo memnon ssp. memnon</i>
		<i>Dynastor darius ssp. stygianus</i>
		<i>Narope cyllastros ssp. testacea</i>
		<i>Opsiphanes boisduvalii</i>
		<i>Opsiphanes cassina ssp. fabricii</i>
		<i>Opsiphanes tamarindi ssp. tamarindi</i>
	Satyrinae	
		<i>Cissia libye</i>
		<i>Cissia renata</i>
		<i>Cissia calixta</i>
		<i>Hermeuptychia hermes</i>
		<i>Pierella luna ssp. luna</i>
		<i>Taygetis andromeda</i>
		<i>Taygetis mermeria ssp. excavata</i>
		<i>Taygetis virgilia ssp. rufomarginata</i>

Cuadro 12. Comparación de producción primaria bruta de tres lagunas en Nicaragua
Adaptado de Saavedra (1993).

Laguna	Producción bruta, g C m ⁻² d ⁻¹
Achualinca	7.9
Xiloá	2.55
Apoyo	1.16

Cuadro 13. Concentraciones de nutrientes básicas entre dos lagunas.
Las concentraciones se presentan en mg/l (Chow 1995).

prof m	NO ₃ , Apoyo	NO ₃ , Xiloá	NO ₂ , Apoyo	NO ₂ , Xiloá	PO ₄ , Apoyo	PO ₄ , Xiloá	SiO ₂ , Apoyo	SiO ₂ , Xiloá
0	--	<.05	--	0.062	--	.244	--	<1.0
30	<.05	<.05	<.05	0.064	.079	.275	30.88	<1.0
60	<.05	<.05	<.05	0.064	.079	.259	31.07	<1.0



90	<.05	<.05	<.05	0.065	.194	.280	30.29	<1.0
----	------	------	------	-------	------	------	-------	------

Cuadro 14. Comparación del agua en el lago de Managua y en la laguna de Apoyo.
Adaptado de McCrary et al. (2005).

Propiedad del agua	Lago de Managua	Laguna de Apoyo
pH	8.5 (a), 9.3 (b), 9.22 (c)	8.15 (a)
Conductividad, $\mu\text{S}/\text{cm}$	1773 (c)	4095 (a)
Dureza total (como mg/l CaCO_3)	108.0 (a)	268.0 (a)
Sólidos disueltos totales, mg/l	274.0 (a)	2680.0 (a)
Sulfato, mg/l SO_4	1.0 (a)	41.0 (a)

Notas: (a) Barlow et al. 1976; (b) Swain 1966; (c) Montenegro-Guillén 1991.



Cuadro 15. Factores físico-químicos de lago Nicaragua y laguna de Apoyo.

Concentraciones en mg/l, conductividad en $\mu\text{S}/\text{cm}$ (CIRA 1997).

Cocibolca																	
	Prof.	pH	Conduct	STD	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ⁻⁻	Cl ⁻	CO ₃ ⁻⁻	HC0 ₃ ⁻	Dur	Alc/T	F ⁻	SiO ₂	Boro
N-1	0	7.35	228	139	17.956	6.769	19.011	4.065	9.077	15.56	4.985	91.275	72.75	83.10	0.31	12.469	0.09
N-2	0	7.52	226	126	17.555	7.024	19.011	4.065	9.317	16.09	1.261	99.024	72.70	83.25	0.33	11.764	0.06
N-3	0	7.71	225	128	17.555	6.769	19.011	3.987	9.077	15.63	2.252	94.082	71.65	80.85	0.33	12.173	0.06
N-4	0	7.77	223	118	17.355	6.769	18.000	3.909	8.981	15.81	2.612	94.569	71.15	79.00	0.38	12.711	0.07
N-5	0	7.85	221	128	17.154	6.841	18.000	3.987	9.125	15.99	1.261	93.838	70.95	81.05	0.35	13.899	0.08
N-6	0	7.97	221	110	17.555	6.890	18.000	3.948	9.077	15.85	2.592	93.838	72.15	82.45	0.39	11.797	0.06
N-7	0	7.98	222	114	18.136	7.020	18.505	3.987	9.173	16.59	2.973	94.569	74.10	83.95	0.37	12.321	0.06
N-8	0	8.08	221	110	18.737	6.404	18.000	3.909	8.741	15.56	3.99	94.326	73.10	83.95	0.33	12.386	0.07
N-9	0	8.09	219	112	17.134	7.485	18.000	3.909	8.837	15.38	3.99	93.532	73.55	83.30	0.34	12.220	0.06
N-10	0	8.17	216	108	17.535	6.768	18.000	3.909	9.029	14.61	2.972	90.848	71.60	79.40	0.37	13.489	0.08
N15	0	8.4	217	160	17.154	7.011	19.011	3.909	8.885	15.53	4.744	86.516	71.65	78.80	0.37	13.205	0.017
N16	0	8.64	217	159	16.753	7.254	19.011	3.909	9.173	15.35	8.738	78.401	71.65	78.80	0.39	13.009	0.07
N17	0	8.4	219	157	17.555	7.011	19.011	3.909	9.125	15.24	4.984	87.309	72.65	79.85	0.38	12.599	0.06
N-18	0	8.53	218	177	16.753	7.740	18.505	3.909	9.269	15.24	5.495	86.028	73.65	79.65	0.39	13.958	0.07
N-19	0	8.09	229	152	17.154	7.497	19.011	3.909	9.173	15.56	3.003	90.848	73.65	79.45	0.39	14.080	0.06
media		8.04	221.5	133	17.47	7.017	18.539	3.95	9.071	15.60	3.723	91.267	72.46	81.12	0.36	12.81	0.06
Apoyo																	
m1	0	8.45	5130	2998	41.46	42.850	1000.0	130.0	316.0	1261	30.980	174.34	269.4	194.4	0.880	33.180	13.140
m2	0	8.46	5360		66.83	27.737	1070.0	140.0	294.3	1321	38.928	146.87	280.8	185.1	1.071	35.211	--
m3	0	8.70	4750	3933	64.65	27.009	910.0	130.0	277.8	1323	28.179	161.81	272.4	179.5	1.860	43.177	7.132
media		8.54	5080	3465	57.65	32.532	993.3	133.3	296.0	1302	32.68	161.00	274.2	186.4	1.27	37.19	10.14



Cuadro 16. Fitoplancton en la laguna de Apoyo

Adaptado de Chow (1995).

CYANOPHYTA
<i>Anabaenopsis raciborskii</i>
<i>Lyngbya limneticus</i>
CHLOROPHYTA
<i>Tetraedron minimum</i>
<i>Oocystis</i> sp.
<i>Oocystis lacustris</i>
<i>Treubaria setigera</i>
<i>Lagerheimia</i> sp.
BACILLARIOPHYCEAE
<i>Cyclotella</i> sp.
<i>Nitzschia amphibia</i>
<i>Fragilaria ulna</i>
DINOPHYTA
<i>Peridinium</i> sp.

Cuadro 17. Especies de zooplancton registradas en laguna de Apoyo.

Adaptado de CIRA (1993).

Copepodos
<i>Artocdaiptomus dorsalis</i>
<i>Macrocylops albidus</i>
Cladoceros
<i>Moina micrura</i>
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>
<i>Bosmina</i> sp.
Rotiferos
<i>Brachionus angularis</i>
<i>Brachionus calyciflorus</i>
<i>Brachionus havanaensis</i>
<i>Brachionus pilcatilis</i>
<i>Filina longiseta</i>
<i>Keratella americana</i>
<i>Trichocerca capusina</i>
<i>Trichocerca pusilla</i>



Cuadro 18. Densidad poblacional de zooplancton en la laguna de Apoyo y tres otras lagunas.

Adaptado de Moreno (1993).

Laguna	Densidad, individuo/m ³
Nejapa	627.46
Asososca León	63.86
Apoyo	39.83
Apoyeque	8.44

Cuadro 19. Puntos de Georeferencia en los Límites de RNLA y su Zona de Amortiguamiento.

Fotodocumentación de los sitios anotados se encuentra en el Anexo C. En coordenadas 84 WGS.

numero de punto	UTM	16 P	altura, msnm
72	0598897	1319302	422
80	0605703	1309179	267
81	0605862	1309567	272
82	0606637	1310305	288
83	0607400	1311215	295
84	0608297	1311978	296
85	0608509	1312241	294
86	0610259	1315802	163
87	0611817	1319421	107
88	0606011	1323723	160
89	0600663	1323894	273
90	0603161	1324375	212
91	0606022	1323727	212
92	0609741	1322173	122
93	0611805	1319414	109
94	0608435	1319014	205
95	0610267	1315803	164
103	605816	1314867	420
104	606985	1313018	289
105	608233	1313349	295
106	608655	1314670	203
107	608216	1315541	440



Handwritten signature

Cuadro 20. Análisis de los grupos de interés

ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE INTERÉS				
GRUPOS DE INTERÉS	PROBLEMAS	INTERESES	POTENCIALIDADES	INTERRELACIONES
AGRICULTORES	<ul style="list-style-type: none"> - FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS - DEPENDENCIA DE LA AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA - MOTOCULTIVOS - COSECHAS INFECTADAS - ESCASO ACCESO AL AGUA - NECESIDAD DE ASISTENCIA TÉCNICA - FALTA DE ALTERNATIVAS ECONÓMICAS - NECESIDAD DE RECURSOS NATURALES 	<ul style="list-style-type: none"> - BUSCAR OTRAS ALTERNATIVAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA - CONSEGUIR BENEFICIOS CONÓMICOS - MEJORAR TÉCNICAS DE CULTIVO - MEJORAR EL ACCESO AL AGUA - RECIBIR ASISTENCIA TÉCNICA Y ASESORÍA - COMERCIALIZACIÓN - PRODUCCIÓN ORGÁNICA Y CERTIFICACIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> - EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO DEL ÁREA - APOYO DE LAS ALCALDÍAS - APOYO DE ONG's - COOPERATIVAS EXISTENTES - TENENCIA DE TIERRA Y DERECHO DE USO DE SUELO 	<ul style="list-style-type: none"> - PROGRAMA DE PRODUCCIÓN ONG VISION MUNDIAL - ONG NITLAPÁN: CAMPESINO A CAMPESINO - COMUNIDAD EN GENERAL
ARTESANOS	<ul style="list-style-type: none"> - NECESIDAD DE RECURSOS FORESTALES - TRABAJO INFORMAL Y MAL REMUNERADO - FALTA DE RECURSOS ECONÓMICOS - BAJA COMERCIALIZACIÓN - FALTA DE UNIDAD DEL SECTOR - PRODUCTOS NO CERTIFICADOS - SISTEMAS DE COMERCIALIZACIÓN INADECUADOS - POCA TECNIFICACIÓN - COSTES DE PRODUCCIÓN NO COMPATIBLES CON COSTES DE COMERCIALIZACIÓN, BAJA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS 	<ul style="list-style-type: none"> - BÚSQUEDA DE NUEVOS MERCADOS - MEJORAR CADENA DE COMERCIALIZACIÓN: EVITAR INTERMEDIARIOS Y BÚSQUEDA DE NUEVOS MERCADOS - FOMENTAR LA UNIDAD DEL SECTOR - ACCESO A LOS RECURSOS NATURALES DE FORMA SOSTENIBLE - PROYECTOS DE GENERACIÓN DE INGRESOS VINCULADOS AL TURISMO - CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS - MEJORAR TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN - GESTIÓN DE PROYECTOS 	<ul style="list-style-type: none"> - EXPERIENCIA EN PRODUCCIÓN ARTESANAL - PRODUCCIÓN ARTESANAL Y TRADICIONAL - PRODUCTOS APRECIADOS POR EL TURISTA - NUEVAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN MÁS ECOLÓGICAS - COMERCIALIZACIÓN DE PRODUCTOS EN EL ÁMBITO LOCAL, NACIONAL E INTERNACIONAL 	<ul style="list-style-type: none"> - COOPERATIVAS - RECURSOS NATURALES DE EL AP - MERCADOS LOCALES, NACIONALES E INTERNACIONALES - COMUNIDAD EN GENERAL - TURISTAS
COOPERATIVAS	<ul style="list-style-type: none"> - FALTA DE INGRESOS ECONÓMICOS - POCO APOYO INSTITUCIONAL DE GOBIERNO Y ONG's - FALTA DE ALTERNATIVAS E INCENTIVOS PARA GENERAR INGRESOS - PROCESOS DE LEGALIZACIÓN Y 	<ul style="list-style-type: none"> - APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS - REFORESTACIÓN Y BOSQUES ENERGÉTICOS - AUMENTAR INGRESO FAMILIAR 	<ul style="list-style-type: none"> - FUERZA DE TRABAJO - CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA - TURISMO ECOLÓGICO - INVERSIÓN AGROFORESTAL 	<ul style="list-style-type: none"> - GOBIERNO - MUJERES - ONG NITLAPÁN - ONG VISION MUNDIAL - COOPERACIÓN CANADIENSE - ONG FUNDECI-GAIA



ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE INTERÉS				
GRUPOS DE INTERÉS	PROBLEMAS	INTERESES	POTENCIALIDADES	INTERRELACIONES
	<ul style="list-style-type: none"> TENENCIA DE LA TIERRA - EROSIÓN PROVOCADA POR CULTIVOS - DEPENDENCIA DE LOS RECURSOS FORETALES DE EL AP 			
COMERCIANTES	<ul style="list-style-type: none"> - POCOS INGRESOS ECONÓMICOS E INESTABLES - DEMANDA LOCAL, POCOS TURISTAS - FALTA DE APOYO Y ASESORÍA LOCALES Y SERVICIOS INADECUADOS 	<ul style="list-style-type: none"> - MEJORAR LAS CONDICIONES DE LOS COMERCIOS - POTENCIAR NUEVOS CLIENTES - CAPACITACIÓN EN VENTA Y ATENCIÓN AL CLIENTE 	<ul style="list-style-type: none"> - CONOCIMIENTO DEL ÁREA - PRODUCTOS NATIVOS, TRADICIONALES DE INTERÉS PARA EL TURISTA 	<ul style="list-style-type: none"> - PROVEEDORES - COMUNIDAD - INTUR - ARTESANOS
COMUNIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - DEFICIENTE ACCESO SERVICIOS BÁSICOS - MAL MANEJO DE RESIDUOS Y AGUAS SERVIDAS - DEFICIENTES SISTEMAS DE COMUNICACIÓN - PROBLEMAS SOCIALES VINCULADOS AL CONSUMO DE ALCOHOL - ROBOS Y DELINCUENCIA - FALTA DE ALTERNATIVAS ECONÓMICAS - FALTA DE UNIDAD Y ORGANIZACIÓN - ESCASA INTERRELACIÓN SOCIAL - HOGARES EN MAL ESTADO EN ZONAS DE RIESGO - TRABAJO INESTABLE, DEPENDIENTE DE LOS MERCADOS LOCALES (SOBRETUDO MASAYA) - FALTA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y PREVENCIÓN DE RIESGOS 	<ul style="list-style-type: none"> - MEJORAR LOS CAMINOS Y SENDEROS - MEJORAR LOS SISTEMAS DE CAPTACIÓN DE AGUA - CONTAR CON PLANES DE MANEJO PARA LA BASURA Y LAS AGUAS NEGRAS - MEJORAR LAS COMUNICACIONES - MEJORAR LA SEGURIDAD EN EL ÁREA - CONTAR CON UN COMITÉ REPRESENTATIVO DE LA COMUNIDAD - CONTAR CON UN PUESTO DE SALUD EN EL ÁREA 	<ul style="list-style-type: none"> - RESIDENTES EN EL ÁREA - CONOCEDORES DE EL AP - ACCESO A LOS RECURSOS DE EL AP - CAPACIDAD DE ORGANIZACIÓN - ACCESO A PROYECTOS DE DESARROLLO COMUNITARIO 	<ul style="list-style-type: none"> - MECD - ENACAL - ENITEL - ALCALDÍAS MUNICIPALES - ONG'S LOCALES E INTERNACIONALES
EMPLEADOS QUINTAS / CASAS VERANIEGAS	<ul style="list-style-type: none"> - DEFICIENTE ACCESO A LOS SERVICIOS BÁSICOS 	<ul style="list-style-type: none"> - CONTAR CON UN PUESTO DE SALUD EN EL ÁREA - CONTAR CON OPORTUNIDADES DE EDUCACIÓN - ACCESO A LOS SERVICIOS 	<ul style="list-style-type: none"> - RESIDENTES EN EL ÁREA - CLIENTES DE SERVICIOS 	<ul style="list-style-type: none"> - COMUNIDAD - INTERLOCUTORES DE LOS PROPIETARIOS



ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE INTERÉS				
GRUPOS DE INTERÉS	PROBLEMAS	INTERESES	POTENCIALIDADES	INTERRELACIONES
		BÁSICOS		
JÓVENES Y NIÑOS	<ul style="list-style-type: none"> - NECESIDAD DE ESPACIOS LÚDICOS - FALTA DE BIBLIOTECAS, CENTRO CULTURAL - POCAS ALTERNATIVAS OCUPACIONALES - NO HAY ACCESO A LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS - DELINCUENCIA Y CONSUMO DE ALCOHOL 	<ul style="list-style-type: none"> - FOMENTAR ESPACIOS LÚDICOS - CONTAR CON UN CENTRO EN EL ÁREA - TENER OPORTUNIDADES - ASOCIACIÓN DE JÓVENES - ACCEDER A LAS TECNOLOGÍAS EN EL ÁREA 	<ul style="list-style-type: none"> - RESIDENTES EN EL ÁREA - FUTUROS POBLADORES DEL AP - DISPOSICIÓN DE CAPACITACIÓN - APRENDIZAJE DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS - APOYO ONG'S 	<ul style="list-style-type: none"> - ESCUELA - COMUNIDAD
MUJERES	<ul style="list-style-type: none"> - FALTA DE ESPACIOS DE PARTICIPACIÓN - TRABAJO NO REMUNERADO E INFORMAL - ABUSOS: MALTRATO INTRAFAMILIAR 	<ul style="list-style-type: none"> - REALIZAR ENCUENTROS Y FOMENTAR ESPACIOS - VALORAR SOCIALMENTE EL TRABAJO QUE SE REALIZA - MEJORAR LAS RELACIONES INTRAFAMILIARES - CONTAR CON APOYO INSTITUCIONAL 	<ul style="list-style-type: none"> - PREDISPOSICIÓN DE LAS MUJERES A PARTICIPAR - APOYO ONG'S 	<ul style="list-style-type: none"> - BUFETE POPULAR MASAYA - COLECTIVA DE MUJERES
PROPIETARIOS DE FINCAS	<ul style="list-style-type: none"> - ROBOS DE COSECHAS Y ÁRBOLES - FALTA DE UN PLAN DE MANEJO DE LAS AGUAS SERVIDAS Y DE BASURA - ESCASO ACCESO AL AGUA - NO CUENTAN CON AGUA POTABLE - FALTA DE INGRESOS ECONÓMICOS - FALTA DE SEGUIMIENTO DE PROYECTOS 	<ul style="list-style-type: none"> - MAYOR INTERRELACIÓN SOCIAL - CONTAR CON UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y AGUAS SERVIDAS - CAPACITACIÓN Y ASESORÍA TÉCNICA PARA GESTIONAR PROYECTOS - INCENTIVOS 	<ul style="list-style-type: none"> - TURISMO ECOLÓGICO - EXPERIENCIA DE LA ZONA - FOMENTO DE AGROFORESTAL - TENENCIA DE TIERRA 	<ul style="list-style-type: none"> - GOBIERNO - VISIÓN MUNDIAL - PROG. CAMPESINO A CAMPESINO
SECTOR TURISMO: INVERSIONISTAS EXTRANJEROS Y NACIONALES, DUEÑOS O GERENTES DE RESTAURANTES, BARES, ALBERGUES,	<ul style="list-style-type: none"> - TURISMO POCO EXPLOTADO - PROBLEMAS PARA ENCONTRAR EMPLEADOS LOCALES CAPACITADOS - FALTA DE CULTURA AMBIENTAL EN GENERAL - ACCESO SERVICIOS BÁSICOS DEFICIENTE EN RNLA - MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y DE LAS AGUAS 	<ul style="list-style-type: none"> - INCENTIVAR EL ECOTURISMO - CAPACITAR A GENTE LOCAL - POTENCIAL FUERZA DE TRABAJO - FOMENTAR LA CULTURA MEDIOAMBIENTAL - MEJORAR SISTEMAS DE CAPTACIÓN DEL AGUA - MEJORAR EL TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS - MEJORAR LA SEGURIDAD EN EL 	<ul style="list-style-type: none"> - EXPERIENCIA - POTENCIAL FUENTE DE EMPLEO - SERVICIOS PARA EL TURISTA - CONOCIMIENTOS DE MEDIO AMBIENTE - DIVULGACIÓN DEL ÁREA - APOYO DE LAS ALCALDÍAS 	<ul style="list-style-type: none"> - RELACIÓN CON LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES - Y OTRAS - INSTITUCIONALES - EMPRESA PRIVADA - RELACIÓN CON LAS INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES

ANÁLISIS DE LOS GRUPOS DE INTERÉS				
GRUPOS DE INTERÉS	PROBLEMAS	INTERESES	POTENCIALIDADES	INTERRELACIONES
HOTELES, TOUR OPERADORES	<ul style="list-style-type: none"> - SERVIDAS DEFICIENTE - FALTA DE CONTROL EN EL CONSUMO DE ALCOHOL - ROBOS Y DELINCUENCIA - CONTAMINACIÓN ELEVADA DE LOS LUFARES PÚBLICOS - SERVICIOS DEFICIENTES DE COMUNICACIÓN - FALTA DE CONOCIMIENTO E INTERRELACIÓN CON RNLA (MUCHOS NO RESIDEN) - DEFICIENTES SISTEMAS DE COMUNICACIÓN - ACCESO AL AGUA POTABLE NO GARANTIZADO, SOBRETUDO EN LA PARTE DE GRANADA - FALTA DE INFRAESTRUCTURAS ECOTURÍSTICAS - DEMANDA DE TERRENOS / VIEVIENDAS EN LUGARES PANORÁMICOS - CAMINOS EN MAL ESTADO 	<ul style="list-style-type: none"> ÁREA - POSIBILIDAD DE MEJORAR LAS COMUNICACIONES - MEJORAR LA SEGURIDAD EN EL ÁREA - MAYOR INTERRELACIÓN SOCIAL - CONTAR CON UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y AGUAS SERVIDAS - MEJORAR LAS COMUNICACIONES - PROPICIAR EL ECOTURISMO EN LA ZONA - MEJORAR EL ACCESO AL AGUA POTABLE - MEJORAR LA SEGURIDAD EN LA ZONA - CONTAR CON UN PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y AGUAS SERVIDAS - MEJORAR LA SEGURIDAD EN LA ZONA SERVICIOS PARA EL TURISTA - EMPLEADOR DE GENTE LOCAL - DIVULGACIÓN DEL ÁREA 	<ul style="list-style-type: none"> - APOYO DEL INTUR - CAPACIDAD ECONÓMICA - PODER DE DECISIÓN 	S



Cuadro 21. Análisis institucional

	PROBLEMAS	INTERESES	POTENCIALIDADES	INTERRELACIONES
INSTITUCIONES GUBERNAMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> - POCA PRESENCIA EN EL AP: MARENA / MECD - POCA RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES - FALTA DE RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS - COMUNICACIONES DEFICIENTES EN EL AP - FALTA DE COORDINACIÓN ENTRE LOS DIFERENTES MUNICIPIOS IMPLICADOS EN EL AP - FALTA DE COORDINACIÓN ENTRE LOS DOS - DEPARTAMENTOS ADMINISTRATIVOS: GRANADA / MASAYA - DESCONOCIMIENTO DE LA REALIDAD DE EL AP - DESCONOCIMIENTO DE LAS LEYES AMBIENTALES Y DE SU APLICACIÓN EN EL AP - AUSENCIA DE PROYECTOS MEDIOAMBIENTALES DIRIGIDOS A EL AP - AUSENCIA DE ALTERNATIVAS PARA EL ACCESO AL AGUA DE LA POBLACIÓN DEL ÁREA - AUSENCIA DE ALTERNATIVAS PARA LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES POR LA POBLACIÓN - VARIAS ÁREAS PROTEGIDAS EN LA REGIÓN: DIFÍCIL SEGUIMIENTO DESDE LAS DELEGACIONES MARENA Y UNIDADES AMBIENTALES 	<ul style="list-style-type: none"> - REALIZAR MONITOREOS Y VISITAS EN EL AP MÁS FRECUENTES - CONTAR CON LOS MEDIOS Y EL PERSONAL - CONTAR CON APOYO LOCAL - REFORZAR LOS RECURSOS EN RELACIÓN CON EL AP - MEJORAR LOS CAMINOS DE ACCESO - TRABAJAR CONJUNTAMENTE: FORMAR DIRECTIVA PARA EL MANEJO DE EL AP - COORDINAR ACCIONES CONJUNTAS EN EL AP - CONOCER LA SITUACIÓN ACTUAL: DIAGNÓSTICO - CONOCER LO QUE SUPONE SER RESERVA Y APLICAR LAS NORMATIVAS QUE SEAN PERTINENTES - APOYO INSTITUCIONAL PARA FOMENTAR ESTE TIPO DE PROYECTOS - PROYECTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL - BÚSQUEDA DE ALTERNATIVAS PARA EL USO ADECUADO DE LOS RECURSOS NATURALES - INCENTIVAR LA INVESTIGACIÓN SOCIAL Y CIENTÍFICA - POTENCIAR NUEVAS FUENTES DE INGRESOS COMO EL ECOTURISMO - CAPACIDAD DE GESTIÓN DE PROYECTOS - PROTECCIÓN DE EL AP - FORMAR MANCOMUNIDAD PARA EL MANEJO DE EL AP - COORDINAR CON EL SECTOR PRIVADO PARA FOMENTAR UN DESARROLLO SOSTENIBLE DE EL AP Y SUS ALREDEDORES 	<ul style="list-style-type: none"> - UNIDADES AMBIENTALES MUNICIPALES - DELEGACIONES DE MARENA, INAFOR, SINAPRED, MAGFOR, INAFOR, MIFIC, INTUR, INTA, ENACAL., INIFOM, MECD, MINSA... - PROYECTOS DE MEJORA DE CAMINOS - PREDISPOSICIÓN DE LOS GOBIERNOS MUNICIPALES AL DESARROLLO REGULADO DEL ÁREA - PODER DE DECISIÓN - PROYECTOS PARA MEJORAR EL MANEJO DE RESIDUOS (MASAYA) - PROYECTOS PARA MEJORAR ACCESO AL AGUA (GRANADA) - ORDENAMIENTO TERRITORIAL (ALCALDÍA CATARINA) - DESEO DE FORMAR UNA UNIDAD MUNICIPAL PARA EL MANEJO DE EL AP - POSIBILIDAD DE DIVULGAR Y PROMOCIONAR LA CULTURA Y TRADICIONES DEL ÁREA PARA ATRAER TURISMO - COMPETENCIA PARA PROTECCIÓN DE EL AP 	<ul style="list-style-type: none"> - GOBIERNO - SECTOR CIVIL Y ONG's - AGENCIAS INTERNACIONALES : apoyos de gobierno Canadá, Japón, España - COMUNIDADES



Cuadro 21. Análisis institucional

	PROBLEMAS	INTERESES	POTENCIALIDADES	INTERRELACIONES
NO GUBERNAMENTALES	<ul style="list-style-type: none"> - POCA PRESENCIA EN EL ÁREA PROTEGIDA - POCOS PROYECTOS EN EJECUCIÓN EN EL ÁREA (VISIÓN MUNDIAL, FUNDECI/GAIA) - ESCASA RELACIÓN CON LAS COMUNIDADES - FALTA DE RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS CUANDO SON LOCALES PARA REALIZAR PROYECTOS EN LA ZONA - FALTA DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA DE LAS COMUNIDADES - AUSENCIA DE PROYECTOS MEDIOAMBIENTALES - DESCONOCIMIENTO DE LAS LEYES AMBIENTALES Y DE SU APLICACIÓN EN EL AP - DIFÍCIL LOGÍSTICA: COMUNICACIONES DEFICIENTES EN EL ÁREA, PROBLEMAS DE ACCESO A SERVICIOS BÁSICOS, CAMINOS EN MAL ESTADO 	<ul style="list-style-type: none"> - DESEO DE PRESERVAR EL AP - FOMENTAR LA COORDINACIÓN CON LOS LÍDERES COMUNITARIOS Y PRINCIPALES SECTORES EN EL ÁREA - REALIZAR ESTUDIOS EN EL ÁREA - PLANTEAR PROYECTOS EN BENEFICIO DE EL AP Y SUS POBLADORES FORTALECIENDO LA CONCIENCIA MEDIO AMBIENTAL - INTERES POR CONOCER LAS LEYES AMBIENTALES PARA REPLICAR EN LAS COMUNIDADES - INCENTIVAR LA INVESTIGACIÓN SOCIAL Y CIENTÍFICA 	<ul style="list-style-type: none"> - PREDISPOSICIÓN DE LAS ONG's A APOYAR PROYECTOS EN EL ÁREA - CONSENSO EN REFORZAR LA CONSERVACIÓN DEL ÁREA MEDIANTE PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL - RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES A TRAVÉS DE FINANCIAMIENTO EXTERNO - CAPCIDAD PARA GESTIONAR PROYECTOS - CAPACIDAD PARA REFORZAR ESTRUCTURAS DE ORGANIZACIÓN - PROYECTOS EN EL ÁREA (VISIÓN MUNDIAL) (FUNDECI-GAIA) 	<ul style="list-style-type: none"> - GOBIERNO - SECTOR CIVIL Y ONG's - AGENCIAS INTERNACIONALES - COMUNIDADES



Cuadro 22. FODA Elaboración propuesta PdM Laguna de Apoyo

	<p>Fortalezas, F Gran potencial eco turístico del área protegida Ecología del área con biodiversidad de recursos de fauna y flora La mayoría de los pobladores de RNLA conscientes de la necesidad de proteger la Laguna de Apoyo Inversionistas interesados en el manejo de el AP, en la importancia de la conservación del medio ambiente y en propuestas de inversión eco turística Leyes que favorecen la protección de RNLA Fuerte producción artesanal y agroforestal y proyectos de sostenibilidad Recurso humano: Mayoría de la población entre 15-45 años, joven</p>	<p>Debilidades, D Visión a corto plazo del aprovechamiento de los recursos naturales Fuerte dependencia de los recursos forestales (leña, madera fina para producción de muebles y otros artículos) Monocultivos de maíz, frijol y granos básicos Suelos arenosos muy frágiles Pendientes y zonas de riesgo críticas (fallas) Inadecuado manejo de los residuos sólidos y las aguas servidas Especies de flora y fauna en peligro</p>
<p>Oportunidades, O Creciente interés por las áreas protegidas que promocionan la sostenibilidad de sus recursos Experiencia en la producción de artículos de madera, fibra y barro tradicionales Producción agroforestal de fuerte tradición Influencias históricas apreciadas: cultura colonial e indígena Demanda de recursos hídricos y forestales Demanda de turismo nacional y extranjero Demanda de investigaciones científicas Apoyos estratégicos: Proyecto de ordenamiento territorial; ONG Geólogos del Mundo y otros de VISIÓN MUNDIAL, FUNDECI-GAIA, APC, ALAS, Bufete BORIS VEGA, Colectiva de Mujeres, etc. Creciente interés de inversionistas extranjeros y nacionales en el área</p>	<p>Estrategias, FO Capacitar a los pobladores para fortalecer la gestión de proyectos sostenibles (aprovechamiento de los recursos) y abrir nuevas alternativas de empleo para los jóvenes. Presentar propuestas a las ONG's y entidades interesadas. Fortalecer a los pobladores e instituciones sobre los aspectos legales de RNLA para su protección y comanejo Fomentar la inversión en el área protegida de forma regulada mediante infraestructuras adecuadas para la recreación de los visitantes, Establecer estrategias con los pobladores de la zona para mejorar los canales de comercialización de sus productos. Promover la investigación científica a través de las universidades e instituciones interesadas. Promocionar la cultura y tradiciones del área protegida, así como sus valores ecológicos en CANTUR, INTUR, Hoteles, Agencias de viaje y otros para fomentar el desarrollo eco turístico del área</p>	<p>Estrategias, DO Capacitar a los pobladores sobre el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales y ofrecer alternativas para la gestión y aprovechamiento de los mismos Promover la certificación de productos orgánicos y amigables con el medio ambiente Impulsar la transición de monocultivos a cultivos diversificados y agroforestales para mejorar las condiciones de los suelos erosionados Capacitar a la población para diseñar planes de manejo de los residuos sólidos y de las aguas servidas Apoyar el ordenamiento territorial del área para conocer las zonas de riesgo (ONG Geólogos del Mundo con Alcaldía de Catarina) Proteger las especies en peligro a través de las leyes existentes e implementando la seguridad del área y con la capacitación de la población para su conservación</p>
<p>Amenazas, A Trabajos irregulares y desempleo. Pocas alternativas. Alto consumo de alcohol vinculado a actos delictivos y problemas sociales (abandono de las responsabilidades del hogar de los hombres) Capacidad institucional de gestión limitada para dar seguimiento, protección y cumplimiento de las leyes que velan por la conservación de RNLA Insuficiente vigilancia: un guardabosque para toda el AP Cadena de comercialización de productos elaborados en el AP muy débil Estructuras sociales organizativas debilitadas Desarrollo urbanístico en zonas de riesgo</p>	<p>Estrategias, FA Fomentar la inversión ecoturística mediante el desarrollo de infraestructuras ecológicas y la proliferación de proyectos sostenibles que generen oportunidades de empleo para los pobladores del área Garantizar el conocimiento y cumplimiento de las leyes de protección del área: implementar la vigilancia y realizar capacitaciones en educación ambiental con la población e instituciones implicadas. Capacitar a los agricultores y artesanos para mejorar las técnicas de aprovechamiento de los recursos y los procesos de comercialización Fortalecer la estructura social de los pobladores Capacitar a la población para mejorar sus hábitos sociales</p>	<p>Estrategias, DA Identificar, gestionar y apoyar los proyectos sostenibles de bienes y servicios ambientales para generar oportunidades de empleo y mejorar el desarrollo socioeconómico de los pobladores Implementar proyectos de fortalecimiento institucional y social para proteger los recursos del área protegida y su sostenibilidad Fomentar espacios de participación para los sectores sociales más vulnerables: mujeres, jóvenes y niños que permitan mejorar su situación social</p>



Cuadro 23. Participación por Género, Primera Fase

TOTAL DE PARTICIPANTES PRIMERA FASE					
	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	% Hombres	% Mujeres
Alcaldías Fecha: 31 AGO 05	7	5	12	58.3%	41.7%
CATARINA* Fecha: 09 SEP 05	29	21	50	58.0%	42.0%
GRANADA Fecha: 12 SEP 05	20	9	29	69.0%	31.0%
LAGUNA DE APOYO** Fecha 20 SEP 05	13	7	20	65.0%	35.0%
MASAYA Fecha: 12 SEP 05	30	17	47	63.8%	36.2%
TOTALES	99	59	158	62.7%	37.3%

*Catarina incluye los municipios de San Juan de Oriente, Diriá, Diriomo, Niquinohomo y Catarina según acuerdo establecido con las Alcaldías en reunión del 31/08/05

**Laguna de Apoyo incluye las comarcas de Plan de la Laguna, El Valle, Diriomito, Pacaya, Pacayita y aldeñas que difícilmente llegan a las cabezas municipales para asistir a una reunión. Son la mayor parte de comunitarios y residentes del núcleo del AP

No se han tenido en cuenta las reuniones en las que se ha participado desde CLUSA invitados por otras entidades



Cuadro 24. Participación por Género, Segunda Fase

Total de Participantes Segunda Fase	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	% Hombres	% Mujeres
GRANADA (1) Fecha: 26 SEP 05	7	5	12	58.3%	41.7%
GRANADA (2) Fecha: 05 OCT 05	4	2	6	66.7%	33.3%
CATARINA (1) Fecha: 26 SEP 05	13	5	18	72.2%	27.8%
CATARINA (2) Fecha: 30 SEP 05	6	4	10	60.0%	40.0%
CATARINA (3) Reunión UAM´s Fecha: 18 OCT 05	7	5	12	58.3%	41.7%
LAGUNA DE APOYO (1) Fecha: 01 OCT 05	34	17	51	66.7%	33.3%
LAGUNA DE APOYO (2) Escuela Fecha: 13 OCT 05	26	24	50	52.0%	48.0%
LAGUNA DE APOYO (3) Fecha: 27 OCT 05	15	27	42	35.7%	64.3%
SJDO (1) Fecha: 3 OCT 05	14	17	31	45.2%	54.8%
SJDO (2) Coop. Ag. Fecha: 11 OCT 05	7	9	16	43.8%	56.2%
SJDO (3) Coop. Artesanos Fecha: 15 OCT 05	14	1	15	93.3%	6.7%
MASAYA (1) Fecha: 14 OCT 05	19	4	23	82.6%	17.4%
TOTALES	166	120	286	58.0%	42.0%

No se han tenido en cuenta las reuniones en las que se ha participado desde CLUSA invitados por otras entidades

Cuadro 25. Participación por Género, Tercera Fase

Total de Participantes Tercera Fase	HOMBRES	MUJERES	TOTAL	% Hombres	% Mujeres
*Alcaldías Fechas: 04 y 26 OCT 05 y 23, 24, y 25 NOV 05	13	3	16	81.2%	18.7%
**Delegaciones MARENA , Fechas: 3 y 9 OCT 05	2	1	3	66.7%	33.3%
***PRESENTACIÓN PÚBLICA Masaya Fecha: 28 NOV 05	32	17	49	65.3%	34.7%
TOTALES	47	21	68	69.1%	30.9%

*Reuniones principalmente con los Consejos Municipales, alcaldes, vicealcaldes y Unidades Ambientales de las Alcaldías

** Presentaciones a las Delegaciones MARENA

*** Presentación abierta a todos los interesados de los 7 municipios implicados

No se han tenido en cuenta las reuniones en las que se ha participado desde CLUSA invitados por otras entidades



Cuadro 26. Resumen de la participación

TOTAL PARTICIPANTES	360
Total participaciones	512
N° personas que asisten a más de una reunión	152
TOTAL MUJERES	132
N° participaciones mujeres	200
TOTAL HOMBRES	228
N° participaciones hombres	312

TOTAL DE PARTICIPANTES POR FASE		
PRIMERA FASE	MUJERES	HOMBRES
158	59	99
SEGUNDA FASE	MUJERES	HOMBRES
286	120	166
TERCERA FASE	MUJERES	HOMBRES
68	21	47

%TOTAL DE MUJERES Y HOMBRES	
% Mujeres	36.7%
% Hombres	63.3%



Cuadro 27. Tipo de participación según razón social.

Tipo de Participación	Nº PARTICIPANTES	% RESPECTO AL TOTAL	MUJERES	HOMBRES	% Hombres	% Mujeres
GOBIERNO	92	25.56%	26	66	19.70%	28.95%
COMUNIDAD	90	25.00%	34	56	25.76%	24.56%
JÓVENES Y NIÑOS	84	23.33%	45	39	34.09%	17.11%
SOCIEDAD CIVIL Y ONGs	33	9.17%	11	22	8.33%	9.65%
SECTOR PRIVADO	24	6.67%	7	17	5.30%	7.46%
COOPERATIVAS	31	8.61%	6	25	4.55%	10.96%
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	6	1.67%	3	3	2.27%	1.32%
TOTALES	360	100%	132	228	100.00%	100.00%

Gobierno: Instituciones gubernamentales

Comunidad: pobladores de las comunidades de la Laguna de Apoyo no incluidos en otro grupo

Jóvenes y Niños: niños de edad escolar hasta jóvenes de secundaria y representantes de grupos de jóvenes

Sociedad civil y ONG's: Representantes de Instituciones sin ánimo de lucro: ONG's, Asociaciones, Grupos, etc.

Sector Privado: Representantes de empresas y negocios con ánimo de lucro e inversionistas

(la mayoría propietarios de quintas en la Laguna)

Cooperativas: Representantes de cooperativas de agricultores y ganaderos y de artesanos del área

Medios de comunicación: Representantes de prensa escrita y radios locales y nacionales



Cuadro 28. Esquema metodológico (criterios) de planificación de la elaboración de propuesta PdM.

NIVEL	CONSIDERACIONES	OBJETIVOS	RESULTADOS
Marco General	SINAP Lineamientos MARENA (DGAP) y PANIC TdR para PdM	Planificación mediante procesos participativos Análisis integrador entre los objetivos sociales y científicos Sistematización de la información	Contribuir a ampliar la conservación de un área protegida dentro del SINAP Elaborar una propuesta de PdM basada en el análisis de la información técnica (sistematizada) y la participación y consenso de todos los actores implicados en el manejo del área
Procedimiento previo a la elaboración	Marco Legal Categoría de Manejo Particularidades del área Actores implicados TdR específicos para el área	Respetar las normas de la DGAP establecidas para elaborar el PdM Realización de presentaciones con los gobiernos locales y los diferentes sectores para acordar procedimientos y Coordinación para establecer grupos de trabajo y talleres de consulta con todos los sectores involucrados Integrar los aportes de los sectores con las condiciones específicas del área y las normas vigentes	Documento base para la continuidad del proceso que servirá como elemento de referencia para realizar las consultas en los talleres con los sectores identificados o grupos de interés. Análisis de la participación con enfoque de género para mejorar el proceso
Diagnóstico Descriptivo	Información en el ámbito regional del área Caracterización y descripción de RNLA: aspectos naturales, sociales, ambientales y culturales Aportes de los gobiernos locales y sectores	Mayor conocimiento sobre el área. Identificación de los principales valores, problemas y potencialidades de RNLA y su entorno Definición de zonas de manejo y su uso Realización de los talleres de consulta y presentación de avances para validar la información	Descripción y caracterización del RNLA y su entorno Zonificación Aportes de los sectores y gobiernos locales (talleres de consulta)
Análisis integrador del área	Información recopilada sobre RNLA Aplicación del Marco Lógico para determinar problemas, alternativas y potencialidades Análisis específicos Categoría de Manejo	Descripción de los valores relevantes del área Identificación de problemas y objetivos Identificación de los usos potenciales y sostenibles Análisis de factibilidad de la categoría de manejo	Se han avaluado los valores de importancia en el área Se han determinado los principales problemas, objetivos y potencialidades a través de las consultas con los sectores y gobiernos locales del área (talleres) Se han distinguido las áreas críticas Se ha realizado la valoración de Categoría de Manejo también con los aportes de los sectores
Definición de Programas a implementar Seguimiento y Evaluación	Síntesis de la problemática del área Búsqueda de alternativas y usos sostenibles para RNLA Objetivos generales del área y los del PdM Diseño de los mecanismos para el seguimiento y evaluación del PdM	Se ordenan los objetivos que se quieren lograr y se analizan según sean de Conservación, Aprovechamiento sostenible, Investigación y Administración Implementar los programas y proyectos. Contar con un plan de seguimiento y evaluación	Se ha elaborado el esquema operativo para el manejo de RNLA Se han realizado de nuevo las consultas con pobladores y expertos para involucrar a todos los sectores en el proceso y adquirir compromisos y acuerdos (consultas y reuniones) Diseño de los programas, control técnico y administrativo del área involucrando a los sectores
Estrategia de Gestión	Diseño estrategia	Implementar la estrategia con el apoyo de los sectores y capacitar (talleres)	Elaborar propuesta financiera
Metodología de Planificación	Desarrollo de la metodología y experiencia	Descripción de métodos utilizados	Metodología General Metodología Específica: técnicas empleadas para los diagnósticos descriptivos y EER dentro del PdM
Documento Propuesta y Cartografía	Según los términos establecidos	Consolidar toda la información para estructurarla en un documento: propuesta Realizar una presentación pública para dar a conocer la propuesta e integrar los aportes de los sectores	Se han realizado dos volúmenes: Resumen Ejecutivo + Mapas y Referencias (I) y Soporte Técnico (II) Se han tomado en cuenta los aportes y recomendaciones de los sectores previo a entregar la propuesta a las autoridades competentes



Figura 1. Concentraciones de mercurio en la laguna de Apoyo, el lago de Managua y de algunos lagos en Maryland, Estados Unidos.
Adaptado de McCrary et al. (2005).

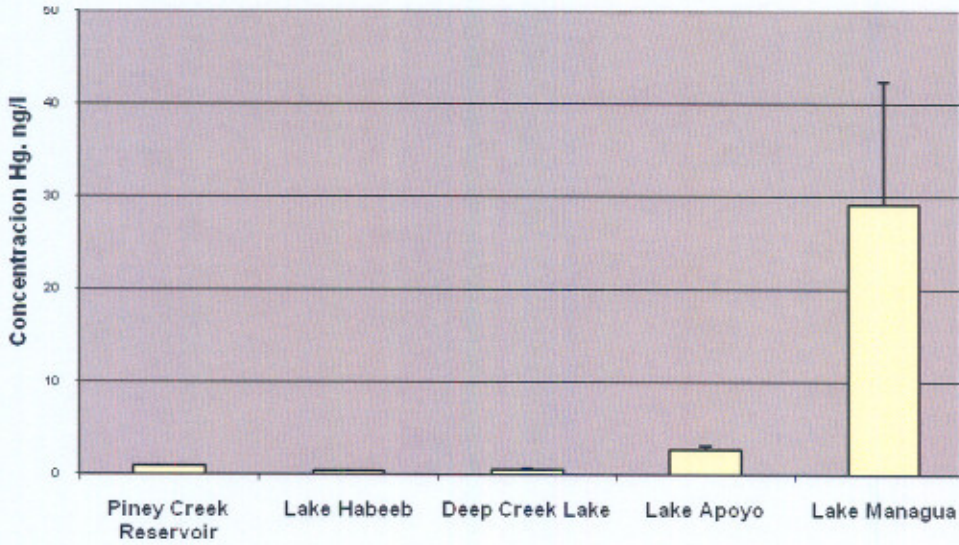


Figura 2. La densidad poblacional relativa del molusco acuático, *Pyrgophorus coronatus*, por hábitat en dos lagunas cratéricas, a 1.5 m profundidad.

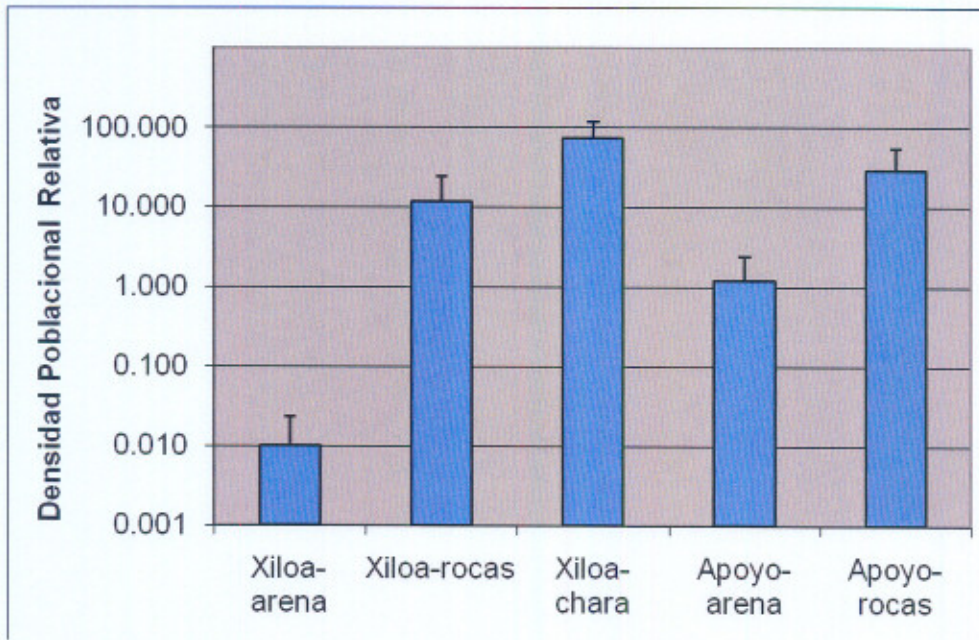
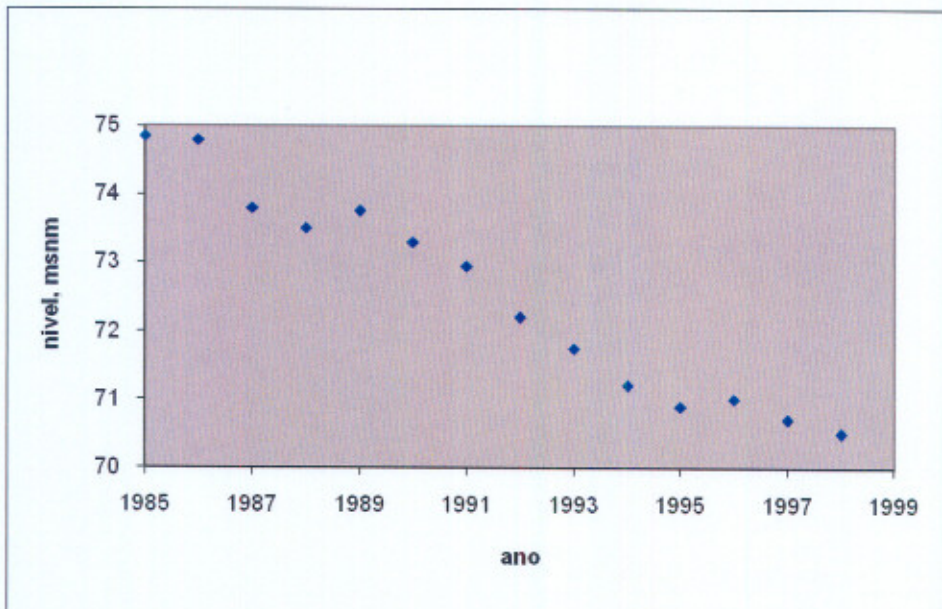


Figura 3. Nivel superficial, Laguna de Apoyo.
Datos de Espinoza 1999.



[Handwritten signature]

ANEXO B: Documentación

B.1. Agradecimientos

Estamos agradecidos a tantas personas que han promovido de diferente manera este esfuerzo que nos resulta imposible nombrarlas aquí a todas. Destacamos algunas de ellas a continuación sin pretender restar importancia a nadie que de uno u otro modo, a través del estudio, promoción y activismo en pro del lugar y las riquezas que alberga, ha contribuido a que se dieran las condiciones favorables para poder elaborar una propuesta participativa de manejo para la laguna de Apoyo.

El Dr. George Barlow primero reconoció que la mojarra en la laguna de Apoyo no es una, sino varias, en particular por su estudio de la mojarra flecha durante los años 1970. Él y luego sus estudiantes, dieron los primeros pasos para apreciar la naturaleza dentro del agua de las lagunas cratéricas en Nicaragua. La visión de nuestro equipo de trabajo sobre la importancia de las lagunas cratéricas como verdaderos laboratorios de estudio de la evolución y de varios aspectos particulares de la biología, se debe principalmente a estas personas por sus contribuciones a nuestro conocimiento de la laguna de Apoyo y otras lagunas cratéricas.

Los anteriores alcaldes de Catarina, Don José Manuel Gallegos y Lic. Eddie Gallegos, en sus respectivos turnos de administración, forjaron y transmitieron su considerada visión de Apoyo, como un sitio natural donde se oyen los cantos de pájaros y rugidos de monos, lejos de vehículos de motores, sierras y discotecas. Ambos tuvieron que afrontar amargas batallas en sus pertinentes administraciones, y ahora esperamos que puedan sentir que su trabajo y lucha particular no fueron en vano. Los equipos de las alcaldías de Masaya, Catarina, San Juan de Oriente, Diriomo, Diriá, Granada y Niquinohomo nos han abierto sus oficinas y han puesto a nuestra disposición su tiempo y esfuerzo. Asimismo la gente y pobladores de los Pueblos Blancos, como comunitarios, niños y jóvenes, empresarios, artesanos, agricultores, además de los miembros de los organismos del sector público, organismos no-gubernamentales y la cooperación internacional, han manifestado un compromiso solidario con el AP, incentivando a nuestro equipo y haciendo más grata nuestra labor. Queremos hacer una especial mención a la comunidad indígena y a las mujeres del área, a quienes animamos siempre a seguir implicándose en los espacios de discusión y participación.

El compromiso en la protección de esta Reserva dentro de DGAP ha sido evidente por la atención que ha recibido nuestro trabajo a lo largo de este proceso. La visión de Laguna de Apoyo como un lugar modelo de atractivo turístico, motor de desarrollo económico y hospedero de flora y fauna, ha existido dentro de DGAP durante varios años, promovida especialmente por Lic. Liza González, Ing. Mauricio Fonseca y Lic. Milton Camacho. Ello sin menospreciar la labor de otros miembros, que aunque no se nombran aquí, sabemos de su preocupación y empeño diario en conseguir que lugares como Apoyo cuenten con las consideraciones que se merecen. José Colmenero del equipo consultor de TRAGSATEC nos animó y guió con sus revisiones y comentarios durante todo el proceso.



Por último, la visión de Dr. Jaime Incer Barquero, el otrora Ministro de IRENA en el momento en el que se realizó el nombramiento de Apoyo dentro del SINAP, en el año 1991, requiere un particular reconocimiento. Él fue de los primeros entre los nicaragüenses en entender el papel de los volcanes y las lagunas cratéricas que ocupan algunos de ellos y en defender la importancia de la fisiografía y biodiversidad del Pacífico de Nicaragua. Sabemos que luchó para incluir la Laguna de Apoyo en el SINAP ante diversas críticas, por lo cual hoy, Apoyo goza de elementos de protección en beneficio de las futuras generaciones de nicaragüenses y de la riqueza natural que en él se alberga.

B.2. Equipo de Trabajo

La propuesta de Plan de Manejo presentada a MARENA fue elaborada, representando a CLUSA, por el siguiente equipo de trabajo:

Dr. Jeffrey McCrary, Responsable Técnico, Especialista Recursos Naturales
Ing. Carlos Sánchez, Responsable Administrativo
Lic. Belén Camino, Especialista Socio-Económico y Organización Comunitaria
Lic. Arnulfo Medina, Especialista Mamíferos
Lic. Gustavo Adolfo Ruiz, Especialista Herpetofauna
Dr. Ricardo Rueda, Especialista Flora
Dra. Katherine Vammen, Especialista Limnología
Dr. Eric van den Berghe, Especialista Invertebrados y Orquídeas
Dr. Adolfo López de la Fuente, Especialista Malacología
M.Sc. Roxana Waid de Mántica, Especialista Ecosistemas Acuáticos
Lic. Alex Castellón Meyrat, Especialista Suelos y Cartografía
Lic. Carmen Gutiérrez, Especialista Geología
Lorenzo López Pérez, Técnico
Pablo Somarriba, Técnico
Inti Luna Avilés, Técnico

Con el apoyo financiero del Organismo Autónomo de Parques Nacionales de España, a través de la contratista TRAGSATEC.

El presente documento es producto de un esfuerzo colectivo entre los miembros de los gobiernos municipales y los individuos e instituciones involucrados en diferentes actividades en la zona de RNLA y sus alrededores. A riesgo de excluir alguna persona natural o representante de alguna institución, a continuación se presenta una lista de las personas que han participado en los diferentes talleres de planificación para el presente documento.



B.3. Listado de Participantes

Listado de participantes en la Elaboración de la Propuesta de PdM RNLA

NOMBRE

Aburto, Marlon
Acosta, Ingrid
Acuña, Lilian
Alfaro, Ileana
Alejandro, Misavel
Alemán M, María José
Amador López, Francisco
Amador López, Tomasa
Amador, Javier
Ampié, Uriel Ernesto
Ampié, Domingo German
Aráuz, Ligia
Arévalo S., Marina
Argüello, Enrique
Argüello, Jorge
Arias, María Mercedes
Avellán, Abelino Alberto
Avila de la Torre, Seferino
Ayala, David
Balmaceda, Dolores
Barahona, Brenda
Barberrán, Carlos
Barberena, Alejandra
Barrios, Rita
Bermúdez, Bernardino
Berroterán, Pedro
Blas, Álvaro Herson
Blas, Damaris
Borgen, Nini
Bosco G., Marvin
C.B., Teodora Guadalupe
Caballero, Nohelia
Cabrales, Joel
Cajina, Martín
Calderón Hurtado, Larry
Calero Latino, Danilo
Calero, Jamil
Camacho, Milton
Camino, Belén
Campos, Ariel
Campos, Byron
Campos, Rolando
Canda S., M Concepción
Cano Aguirre, Teófilo
Cano P., Sergio
Cano Quintero, Yarolt
Cano, M^a Alicia

RAZÓN SOCIAL

SP Simplemente Madera, Managua
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
GOB Procuraduría Ambiental
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Estudiante, UNAN-Managua
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Artesana, San Juan de Oriente
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Comunidad Indígena Monimbó, Masaya
GOB Alcaldía Masaya, Unidad Ambiental
GOB Alcaldía Diriá
SP Propietario, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Valle de la Laguna
SC Asociación de Pobladores, Masaya
COM Artesano, La Ermita
GOB Alcalde, Diriomo
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB MINSAL, Diriomo
SP Hospedaje La Libertad, Granada
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB SINAPRED, Masaya
SC Representante APC, Granada
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
GOB INTUR, Granada
GOB Comisión del Medio Ambiente, Granada
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB Alcaldía Catarina
GOB INTUR, Masaya
GOB MARENA, Delegado Departamento Masaya
GOB Alcaldía de Masaya, Defensa Civil
SC Profesor Escuela de Español FUNDECI-GAIA
JOV Estudiante, UNAN-Managua
GOB DGAP, MARENA Managua
SC Representante, CLUSA
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Niquinohomo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COM Comunidad Santa Elena, Diriomo
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa J. J. Quezada, San Juan de Oriente



Carballo, Isidro
Carballo, Olga María
Carranza, Calixto
Carranza, Emerson
Carranza, Reina
Carranza, Roberto
Carranza, Sixta
Castellón, Alex
Castillo, Luz Marina
Castillo, Reynaldo A.
Castillo, Rolando
Cermeño, Augusto
Chamorro, Alvaro
Chamorro, Carlos
Chamorro, Jokolin
Chamorro, María del Socorro
Chavarría, Donald
Chaves, Lester
Chávez Girón, Raul
Chávez, José Enrique
Chávez, Marta Lucía
Chávez, Martha
Clarke, Nuria
Cowell, Nickolai
Cruz, Ricardo José
Cubas, Virgilio
Dávila Arias, Jorleny Aracely
Dávila, Alexander
Dávila, Guadalupe
Dávila, Guillermo
Dávila, John
Dávila, Juana
Defrancq, Francis
Díaz J., Jorge L.
D'León, Lizandro
Eliezer, Edwin
Espinosa, Alfredo
Espinosa, Moisés
Faubert, Philippe
Fedex Antonio
Flores García, Eddy José
Flores, Jessenia
Flores, Miguel
Fuentes, Yolanda
Futtrup, Jakob
G., Eskarleth
Gaitán B., M^a Natalia
Gaitán, Mayling,
Gaitán, Luis Manuel
Gallegos, Dayana
Gallegos, Digna
Gallegos, Eddie

GOB MINSA, Catarina
COM Comunidad, Catarina
SC Responsable Brigadista, Pacaya
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Pacaya
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Pacaya
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
GOB INETER, Managua
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
GOB Alcaldía Granada
GOB Alcaldía Granada
MEDIOS Periodista, Las Noticias
GOB Alcalde, Granada
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
GOB Consejo Municipal, Masaya
COM Comunidad Diriomito
SC Bufete Popular, Masaya
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COM Comunidad, Masaya
SC Trabajador, FUNDECI/GAIA
SP Restaurante Mediterraneo, Granada
JOV Estudiante Escuela de Español FUNDECI-GAIA
GOB MARENA, Delegado Departamento Granada
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
SC Profesora Escuela de Español FUNDECI-GAIA
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB SINIA/MARENA, Granada
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
SP, Laguna de Apoyo
SP Propietario, Granada
GOB Alcaldía Granada, Relaciones comunidades
GOB Procurador Ambiental
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Estudiante Escuela de Español FUNDECI-GAIA
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB Alcaldía de Masaya
COM Artesana, San Juan de Oriente
MEDIOS Periodista, La Prensa
GOB MECD, Masaya
SC Representante, Nepenthes Nature Tours
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB Profesor, MECD Laguna de Apoyo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
GOB Alcaldía Catarina, Asesor Alcalde



García, Clara Lucía
García, Ervin Otoniel
García, José David
García, M^a Belén
García, Marta
García, Miriam
García, Nicolás
García, Rosa Argentina
Gaitán, Luis Adolfo
Gerlach, Tobias
Geyzel María
Gómez, María Auxiliadora
González, Jessel
González, Juana
González, Obed
Guerrero, Ivonne
Guerrero, Marcela de los Ángeles
Guerrero, Sorayda
Gutiérrez N., Rogelio
Gutiérrez, Allan
Gutiérrez, Alvaro L.
Gutiérrez, Carmen
Gutiérrez, Juan Fernando
Gutiérrez, Julio
Gutiérrez, Lennin José
Gutiérrez, Raydoll
Gutiérrez, Reina Julia
H., María Gabriela
María Rossaly
Hernández, Darlyng
Hondoy, Armel
Isabel, Francisca
Jara, Osbaldo
Jarquín, Jorge A.
Jiménez, Cándido
Jiménez, Juan José
Juan Ramón
Kamijo, Katsuhiko
Kilchspuger, Rachel
L., Juan Guillermo
Largaespada, Urania
Larios, Gloria
Latino, Javier
Latino, María Teresa
Latino, Sorayda J.
Latino, Wilbert
Leonardi, Richard
Linarte, Maricely
López Calero, Jhonny Javier
López García, José
López M., María Lastenia
López P., Carlos

COM Artesana, San Juan de Oriente
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB INIFOM, Granada
GOB MARENA, Masaya
COM Artesano, San Juan de Oriente
GOB Alcaldía Masaya, Proyectos
GOB Alcaldía Diriomo, Unidad Ambiental
SP Representante, The Monkey Hut, Laguna Apoyo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Pacayita
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Niquinohomo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Pacaya
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Pacaya
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
GOB Alcaldía Masaya
GOB Alcaldía Catarina
GOB Alcaldía Catarina, Unidad Ambiental
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB Planificación y Control Urbano, Masaya
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB MECD, Granada
JOV Instituto I.N.A.B.Z, CatarinaH.,
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Artesana, San Juan de Oriente
COM Comunidad, Catarina
GOB MARENA, Masaya
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
SP Propietario, Pacaya
SC CIAT, Managua
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
GOB Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
GOB Consejo Municipal, Masaya
GOB Comisión Ambiental Municipal, Catarina
SP Propietario Bar, Laguna de Apoyo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
SC Organización de Jóvenes, La Ermita
SP, Tours Nicaragua
MEDIOS Periodista, El Nuevo Diario
SP Propietario Finca, San Juan de Oriente
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
SC Comité Desarrollo, Laguna de Apoyo, Visión Mundial
GOB MAGFOR, Masaya



López P., Clemente
López P., Juan
López, Angel
López, Eveling Jesenia
López, Inocencio
López, Javier
López, Juan José
López, Juan Osvaldo
López, Lorenzo J.
López, Miguel A.
López, Miguel Omar
López A., Rafaela
López, Ramón J.
López, Rosalillo
López, Vania Jecenia
Luna, Inti
M del C., Francisca
M., Lester Javier
Maltez, Alejandro
Mántica, Carlos
Marl, Dubon
Marlenes A.C, Judith
Martín, Douglas
Mates, Enriqueta
McCrary, Jeffrey
Medina ,Jorge
Medina, Arnulfo
Medina, David
Medina, Diego
Medina, Julio
Mena J., Francisco
Mena, Marisol
Méndez, Carlos
Mendoza, César
Mendoza, Helmer
Mercado López, Lourdes
Mercado, Ninoska
Miranda, Carlos
Miranda, Evelyn
Montenegro, Auxiliadora
Morales, Salvadora
Moreno, Julio
Moser, Carol
Mota, Santiago
Muñoz L., Auxiliadora
Muñoz, Angélica
Muñoz, Jessica Lorena
Muñoz, José Miguel
Nicaragua A., Aracely
Nicaragua, Elmer
Nicaragua, Fabian
Nicoya N., Samir

COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Valle de la Laguna
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COOP Cooperativa J. J. Quezada, San Juan de Oriente
SP Propietario Los Clarineros, Laguna de Apoyo
GOB Consejo Municipal, Masaya
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
SC Técnico, FUNDECI/GAIA
COOP Cooperativa Ebert Silva, Laguna de Apoyo
GOB MECD Director Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB MINSa Granada
SC Consejo de Ancianos Monimbó, Masaya
COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Niquinohomo
SC Equipo Técnico, CLUSA
COM Artesana, San Juan de Oriente
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
GOB Comisión Ambiental Municipal
SP Producciones Mántica Waid, Managua
GOB Suplente Consejo Municipal, Masaya
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB Concejal Alcaldía de Masaya
SP Granada
SC Equipo Técnico, CLUSA
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
SC Equipo Técnico CLUSA
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Valle de la Laguna
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB ENACAL, Granada
SC Representante, ALAS, Granada
COM Comunidad, Valle de la Laguna
SP Propietario, Bar Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
GOB Unidad Ambiental, Alcaldía de Masaya
GOB Alcaldía Masaya, Cooperación Externa
SP Mirador de Diríá
GOB Alcaldía Granada
GOB Comisión Finanzas, Alcaldía de Granada
GOB Alcaldía Granada, Unidad Ambiental
SP Simplemente Madera, Granada
SP Propietaria, La Orquidea, Laguna de Apoyo
GOB Alcaldía Catarina, Catastro
COM Comunidad, Catarina
GOB Geóloga, INETER
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COM Comunidad, Valle de la Laguna
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
SC Trabajador, FUNDECI/GAIA
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente



[Handwritten signature]

Noguera, Harold
Noguera, Orlando
Obando F., William
Obando, Wilmer
Oquiel, Horacio
Ortiz R., Héctor
Ortiz Zaledón, Iván
Ortiz, Félix
Ortiz, Jose David
Ortiz, Pedro
Otero y Fidez, Maribel
P., M^a José
Padilla, Ileana
Palacios, José de la Cruz
Palacios, Sergio
Palma, Félix A.
Paul P.C, Vicente
Pavón, Antonio Heber
Pavón, Javier
Pérez C., Alfredo

Pérez Martínez, Ana
Pérez Martínez, M^a Asunción
Pérez Martínez, Paola Oliva
Pérez, Ariel
Pérez, José Lester
Pérez, Pastora
Pichardo, Carlos
Pichardo, Jaime
Pilarte, Guillermo
Pinos, Carlos M.
Porras, Ricardo
Potosme C., Mariano
Potosme Calero, Darwin
Potosme N., Willman
Potosme, Dionisio
Potosme, Francisco
Potosme, Javier
Potosme, Luis Álvaro
Potosme, Nelson A.
Potosme, Nicolás
Potosme, Teófila
Potoy, Liliana
Quan, Myner
Quintanilla, Carmela
Quiroz, Francisco
Ramírez L., Orlando
Réner, Gloria María
Reyes Valero, Arlen
Reyes, Alexander
Reyes, Alison
Reyes, Francis

GOB Concejal Alcaldía de Masaya
GOB Alcalde, Masaya
GOB Comisión Finanzas, Alcaldía de Granada
COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
SC Movimiento Ambientalista, Masaya
GOB MINSIA-SILAIS Masaya
GOB Concejal Alcaldía de Masaya
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
SC Colectiva de Mujeres, Masaya
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
MEDIOS Periodista, Masaya
GOB MARENA, Guardaparque, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Valle de la Laguna
GOB INAFOR, Granada
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
MEDIOS Periodista, Masaya
GOB Delegado Departamental, Lotería Nacional
Masaya
COM Artesana, San Juan de Oriente
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
GOB Alcaldía Catarina
GOB Alcaldía Diriá, Unidad Ambiental
GOB Comisión Ambiental Municipal, Diriomo
COM Comunidad, Masaya
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Artesano, Valle de la Laguna
GOB Alcaldía Granada
SP, Oceanica
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa J. J. Quezada, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad Laguna de Apoyo
MEDIOS Periodista, Catarina
GOB Alcaldía Granada, Condejo Municipal
GOB Alcaldía Granada, Catastro
JOV Estudiante, UNAN-Managua
SC Profesora Escuela de Español FUNDECI-GAIA
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo



Reyes, Guadalupe	JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
Reyes, Jose Gregorio	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Reyes, Nicasio	COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
Reyes, Norberto	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Reyes, Raymundo	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Reyes, Teodora	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Rios, Jerman	COM Comunidad Buena Vista, San Juan de Oriente
Ríos, Marvin	GOB Equipo Diputado, Asamblea Nacional, Masaya
Rivas Guatemala, Antonio	GOB Alcaldía Diriomo, Catastro
Robbins, Elizabeth	JOV Estudiante Escuela de Español Laguna de Apoyo
Robleto, Javier	GOB Cuerpo de Bomberos, Masaya
Rodríguez, Modesto	GOB Alcaide/ Director Penitenciaria Granada
Rogan, Terrence	SP Propietario, Laguna de Apoyo
Rojas, Lorgio	GOB Consejo Municipal, Masaya
Rosales, Alina	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ruiz C., Teresa	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ruiz Guerrero, Evertz	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ruiz R., Hellen Judith	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ruiz, Carlos A.	SP Propietario Finca, Pacaya
Ruiz, Cristóbal	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Ruiz, Federico	COOP Cooperativa A. Silva, Laguna de Apoyo
Ruiz, Giancarlo	GOB Alcalde, Diriá
Ruiz, Griselda Nohemi	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ruiz, Guillermo	COM Comunidad, Valle de la Laguna
Ruiz, Gustavo Adolfo	SC Equipo Técnico, CLUSA/Ecocultura
Ruiz, J.Tomás	COM Comunidad Diriomito
Ruiz, José Leopoldo	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Ruiz, Juan Carlos	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ruiz, Julio C.	GOB Alcaldía Masaya, Arquitecto
Ruiz, Marvin	COM Comunidad, Laguna de Apoyo
Ruiz, Nelson	GOB Alcaldía Catarina, Vice-Alcalde
Ruiz, Silvia A.	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Ryan, Joseph	SP CABAL, SA
S., Carlos Manuel	JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
Sáenz, Antonio	GOB Consejo Municipal, Masaya
Salázar, Héctor Federico	COOP Tierra Hecha Arte, San Juan de Oriente
Salina, Wendy	JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
Salinas, Marlon	COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
Salinas, Yudelkis	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Sánche Ruiz, Orel	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Sánchez J., Erwin	GOB Alcalde, Catarina
Sánchez Lazo, Juan Jose	GOB Concejal Alcaldía, Masaya
Sánchez Q., Gema Lisseth	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
Sánchez Ruiz, Ivette	COM Comunidad, Catarina
Sánchez Umaña, Xiomara	GOB Alcaldía San Juan de Oriente, Unidad Ambiental
Sánchez, Carlos	GOB Director, Instituto B. Zeledón, Catarina
Sánchez, Carlos	SC Director, CLUSA
Sánchez, Jasmina de los Ángeles	JOV Instituto I.N.A.B.Z, Diriomito
Sánchez, Jony	JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
Sánchez, José Ismael	COM Comunidad, Catarina
Sánchez, Judith M.	COM Comunidad, Catarina
Sánchez, Manuel	COM Comunidad, Catarina



Sánchez, Margarita
Sánchez, María del Carmen
Sánchez, Mercedes
Sánchez, Roberto
Sánchez, Walter
Sandino, Rolando
Sequeira R., Teresita
Sequeria, Juan José
Shillington, Laura
Silva Flores, Donaldo
Silva R., Arizela
Silva, Ender
Silva, Fidel
Silva, Gloria
Silva, Jonathan
Silva, Ninoska
Silva, Salvador
Silva, Waleska
Simones, Armando
Siria, Miguel
Somarriba, Pablo
Somarriba, María
Suárez, Shager
Sugama, Melania
T., Joney Alexander
Tapia, Marvin
Tapia, Roberto
Téllez, Carolina
Téllez, Ericka
Téllez, Nestor
Tighpen, Alice
Torres R., José
Trejos, Félix
Ubau, María
Urbina, Jorgito
Urbina, M^a Elena
Urroz, Ermida
Vado, José Sebastián
Valenzuela, Vilma
Vammen, Katherine
Van den Berghe, Eric
Vargas, Julio César
Vega, Boris
Vega, Sebastian
Velásquez, Alvaro
Velásquez, José
Vilchez, Laura
Vilchez, Rita Elena
Vivas, Rodolfo
Vorges F., Wilfredo
Wagnersveg Andersen, Anne S.
Wendy María

GOB INAFOR, Masaya
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Catarina
COM Comunidad, Masaya
SC Representante, Casa de los Tres Mundos
COM Comunidad, Valle de la Laguna
SC Investigador, York University, Canadá
SC Profesor Escuela de Español FUNDECI-GAIA
GOB MECD Profesora Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
SC Cruz Roja, Masaya
COM Comunidad Santa Elena, Diriomo
SC Técnico, FUNDECI/GAIA
SP Representante, Monteverde, Laguna de Apoyo
SP Representante de Propietario, Granada
COM Artesana, San Juan de Oriente
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
GOB MARENA Técnico, Granada
SC PDA Visión Mundial, Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo (cuidador)
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina
COM Comunidad, Niquinohomo
JOV Estudiante Escuela de Español FUNDECI-GAIA
COM Comunidad, Diriomito
GOB Alcaldía Masaya, Vice-Alcalde
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
COM Artesano, CCAMA Masaya
COOP Cooperativa Quesada, San Juan de Oriente
GOB Consejo Municipal, Masaya
GOB Alcaldía de Masaya
SP, La Abuela, Laguna de Apoyo
SC Subdirector, CIRA-UNAN, Managua
SC Equipo Técnico CLUSA
COM Comunidad, Jinotepe
SC Bufete Popular, Masaya
GOB Consejo Municipal, Masaya
GOB Alcaldía Masaya, Catastro
COM Comunidad, San Juan de Oriente
JOV Estudiante Esc. Primaria Laguna de Apoyo
COM Comunidad, Laguna de Apoyo
GOB Alcaldía Diriá, Vicealcalde
GOB Concejal Alcaldía de Masaya
JOV Estudiante Escuela de Español FUNDECI-GAIA
JOV Instituto I.N.A.B.Z, Catarina



[Handwritten signature]

A continuación se describen las siglas que sirvieron para identificar la razón social de cada uno de los participantes y poder realizar el análisis participativo.

GOB (Gobierno): Representantes de instituciones gubernamentales

COM (Comunidad): pobladores de las comunidades de la Laguna de Apoyo no incluidos en otro grupo

JOV (Jóvenes y Niños): niños de pre escolar hasta jóvenes de secundaria y representantes de grupos de jóvenes

SC (Sociedad civil y ONG's): Representantes de instituciones sin ánimo de lucro: ONG's, Asociacione, Grupos, etc

SP (Sector Privado): Representantes de empresas y negocios con ánimo de lucro, inversionistas y propietarios de quintas en el área

COOP (Cooperativas): Representantes de cooperativas de agricultores y ganaderos y de artesanos del área

MEDIOS (Medios de comunicación): Representantes de prensa escrita y radios locales



B.4. Acta de remisión en representación de CLUSA



PdM RNLA Plan de Manejo Reserva Natural Laguna de Apoyo

Por medio de la presente se hace entrega a la Dirección General de Áreas Protegidas (DGAP) del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) a través de su Representante, Lic. Milton Camacho, de la Propuesta del PdM RNLA para su revisión y evaluación, de acuerdo a los términos de referencia establecidos para ello por el MARENA y TRAGSATEC.

La entrega corresponde a la siguiente información:

Propuesta elaborada para el PdM APRN Laguna de Apoyo:

- 1 versión original
- 1 versión digital
- 4 copias impresas en idioma español
- 4 copias digitales

Junto con sus respectivos mapas
Acta Equipo Técnico Responsable
Acta Remisión Proponente

Contenido de la propuesta PdM APRN Laguna de Apoyo:

- Volumen I: Resumen Ejecutivo con Referencias y Mapas
- Volumen II: Soporte Técnico y Anexos

Sin más que agregar, para que quede constancia,

Managua a 12 de diciembre de 2005

Dr. Jeffrey Mc Crary
Coordinador Equipo CLUSA
Propuesta PdM RNLA



B.5. Acta de remisión del Equipo CLUSA



PdM RNLA Plan de Manejo Reserva Natural Laguna de Apoyo

Por medio de la presente se hace entrega a la Dirección General de Áreas Protegidas (DGAP) del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARENA) a través de su Representante, Lic. Milton Camacho, del acta de firmas del Equipo Técnico Responsable de la elaboración de la Propuesta para el PdM RNLA, para su información y de acuerdo a los términos de referencia establecidos para ello por el MARENA y TRAGSATEC.

Representante de la Cooperativa de Ligas de Nicaragua (CLUSA) y Coordinador del Equipo Técnico para la elaboración del PdM RNLA:

Dr. Jeffrey Mc Crary

Equipo Técnico Responsable, compuesto por los siguientes miembros:

Dr. Jeffrey McCrary, Responsable Técnico, Especialista Recursos Naturales
Ing. Carlos Sánchez, Responsable Administrativo
Lic. Belén Camino, Especialista Socio-Económico y Organización Comunitaria
Lic. Amulfo Medina, Especialista Mamíferos
Lic. Gustavo Adolfo Ruiz, Especialista Herpetofauna
Dr. Ricardo Rueda, Especialista Flora
Dra. Katherine Vammen, Especialista Limnología
Dr. Eric van den Berghe, Especialista Invertebrados y Orquídeas
M.Sc. Roxana Waid de Mántica, Especialista Ecosistemas Acuáticos
Lic. Alex Castellón Meyrat, Especialista Suelos y Cartografía
Lic. Carmen Gutiérrez, Especialista Geología
Lorenzo López Pérez, Técnico
Pablo Somarriba, Técnico
Inti Luna Avilés, Técnico

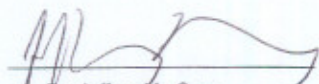
Todas las personas mencionadas hacen constar que han participado en la preparación del documento Propuesta para el PdM RNLA, aportando sus conocimientos, realizando los estudios técnicos necesarios y visitas de campo, participando en los talleres de consulta y por último valorando y validando la propuesta elaborada antes de ser presentada a la DGAP.


De acuerdo con lo expuesto, en los términos relacionados y en las respectivas calidades con que actuamos, leída íntegramente la Propuesta PdM RNLA escrita y enterados de su contenido, el Equipo Técnico la validamos y mostramos nuestra conformidad a través de la presente acta.




Sin más que agregar, para que quede constancia,

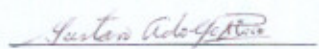
Managua, a 1 de diciembre de 2005,

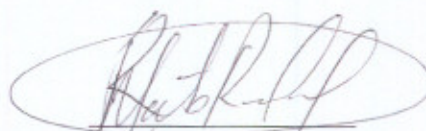

Dr. Jeffrey Mc Cray
Coordinador Equipo CLUSA
PdM RNLA

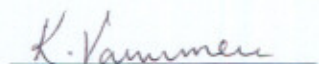

Ing. Carlos Sánchez
Responsable Administrativo
PdM RNLA



Lic. Belén Camino
Especialista Socio-Económico y
Organización Comunitaria

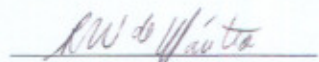

Lic. Amulfo Medina
Especialista Mamíferos



Lic. Gustavo Adolfo Ruiz
Especialista Herpetofauna


Dr. Ricardo Rueda
Especialista Flora


Dra. Katherine Vammen
Especialista Limnología


Dr. Eric van den Berghe
Especialista
Invertebrados y Orquídeas


M.Sc. Roxana Waid de Mántica
Especialista
Ecosistemas Acuáticos


Lic. Alex Castellón Meyrat
Especialista
Suelos y Cartografía



CLUSA
NICARAGUA

Carmen del Cuzco López G.
Lic. Carmen Gutiérrez
Especialista Geología

Lorenzo López Pérez
Lorenzo López Pérez
Técnico

Pablo Somarriba
Pablo Somarriba
Técnico

Inti Luna
Inti Luna Avilés
Técnico



B.6. Aval de MARENA para la elaboración de la propuesta de PdM RNLA



Gobierno de Nicaragua
Ministerio del Ambiente
y los Recursos Naturales
MARENA

A QUIEN CONCIERNA

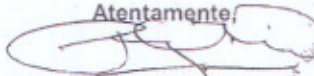
La Dirección General de Áreas Protegidas (DGAP) del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) por este medio hace del conocimiento público que con fondos donados por la Red de Parques Nacionales de España (RPNE) iniciará la elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Natural Laguna de Apoyo.

Para este propósito la RPNE ha contratado a la Firma Consultora española TRAGSATEC del Grupo TRAGSA quien estará a cargo de la elaboración del Plan a través de la contratación de la Organización no Gubernamental **Liga de Cooperativas de Nicaragua (CLUSA)** representada por el **Dr. Jeffry McCrary**, Coordinador Técnico del Equipo Multidisciplinario de Elaboración.

En este sentido solicita la colaboración de las autoridades civiles y militares para que faciliten al Dr. Macrary y su Equipo las actividades de campo requeridas durante la elaboración de dicho Plan.

Dada en la ciudad de Managua a los ocho días del mes de Agosto de Dos Mil Cinco.

Atentamente,


Bayardo Quintero Guatemala
Director General de Áreas Protegidas



Dirección General de Áreas Protegidas
Km. 12 ½ carretera norte
Frente a Corporación de Zonas Francas
Apartado Postal 5123, Managua, Nicaragua
Tel: (505) 2632617 - 19 Fax: (505) 2632618
e-mail: sinap@ibw.com.ni



Catarina, 18 de Abril del 2006

Lic. Cristóbal (Tito) Sequeira
Ministro del MARENA
Su despacho

Estimado Ministro,

Por medio de la presente los Alcaldes de Granada, Masaya, Catarina, San Juan de Oriente, Diriá y Diriomo instruidos por sus respectivos Concejos Municipales, y considerando que es obligación del Estado velar por la protección y conservación de los recursos naturales, como son los lagos de la Nación en particular y los recursos hídricos en general, como parte del patrimonio natural del país y emitir las disposiciones legales necesarias para conservar el equilibrio ecológico y prevenir la contaminación ambiental; que la Constitución Política de la República de Nicaragua expresa que "se declara de interés nacional la conservación, protección y mejoramiento del patrimonio natural de la Nación"; que existe un inadecuado uso del suelo en las laderas de la laguna de Apoyo que afecta el equilibrio de los ecosistemas que le rodean, especialmente en aquellas zonas de recarga de acuíferos y cobertura boscosa que es necesario conservar y restaurar para prevenir mayores daños ecológicos y que la Reserva Natural Laguna de Apoyo es un sistema ecológico endorreico y sumamente frágil que necesita urgentemente la realización de un Estudio de Capacidad de Carga que permita tomar decisiones acertadas en relación al proceso de urbanización, basados en el artículo 60 de la Constitución Política de la República de Nicaragua, los artículos 1,3- inciso 1,2,3, artículo 4 inciso 1,2,3,5,6 de la ley 217 (Ley General del Medio Ambiente) solicitamos al Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales declare una Moratoria Constructiva para nuevas viviendas o ampliación de las ya existentes en la Reserva Natural y Área Protegida Laguna de Apoyo, específicamente delimitada por el parte agua del cráter del volcán, cubriendo todas las laderas hasta el espejo de agua.

Dicha solicitud va acompañada por las resoluciones de los seis Concejos Municipales.

Sin más a que hacer referencia aprovechamos la ocasión para manifestar nuestras más sinceras muestras de estima.

Por un Ambiente sano y digno para nuestros pueblos.

COPIA ORIGINAL
Recibido Original

Lic. ~~Alfonso Chamorro~~
Alcalde de Granada

Ing. Orlando Noguera
Alcalde de Masaya

Lic. Erwin Sanchez Jara
Alcalde de Catarina

Sr. Ernesto Elias Oros
Alcalde de San Juan de Oriente

Lic. Geandros Ruiz Pal
Alcalde de Diriá

Lic. Jorge Luis Vasconcelos
Alcalde de Diriomo

Cc. Archivos

ANEXO C. Documento de Límites del AP y su zona de amortiguamiento.

ANEXO D. Informe sobre el Lago de Apoyo (Limnología, Calidad de Agua, Hidrogeología e Hidrogeoquímica)

ANEXO E. Estudio de Capacidad de Carga de la RNLA

