

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y EL AMBIENTE**



TRABAJO DE DIPLOMA

**Identificación del potencial ecoturístico en tres fincas de la
Reserva Natural Cerro Arenal, Matagalpa, Nicaragua**



AUTOR: Br. Carlos Sergio Hidalgo Dávila.

ASESORES: Ing. MSc. Francisco Giovanni Reyes Flores
Ing. MSc. Matilde de los Ángeles Somarriba Chang

**Managua, Nicaragua
Febrero de 2007**

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
INDICE GENERAL	i
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
INDICE DE ANEXOS	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
RESUMEN	ix
SUMMARY	x
I. INTRODUCCIÓN	1
I. OBJETIVOS	3
1.1.1 Objetivo General.....	3
1.1.2 Objetivos Específicos.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1 Definición y conceptos utilizados	4
2.1.1 Área protegida.....	4
2.1.2 Zona de amortiguamiento.....	4
2.1.3 Categoría de manejo.....	5
2.1.4 Co-manejo.....	5
2.1.5 Reserva Natural.....	5
2.1.6 Turista.....	6
2.1.7 Turismo.....	6
2.1.8 Ecoturismo.....	6
2.1.9 Potencial Ecoturístico.....	7
2.1.10 Panorama.....	7
2.2 Descripción de tipos de actividades Eco turísticas en Nicaragua...	7
2.3 Conceptos forestales básicos.....	10
2.3.1 Composición florística.....	10

2.3.2 Muestreo Sistemático.....	10
2.4 Métodos para medir la biodiversidad.....	10
2.5 Potenciales impactos del turismo en las áreas protegidas.....	11
2.6 Definición de impactos e indicadores.....	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 Descripción general de la Reserva Natural Cerro Arenal.....	16
3.1.1 Ubicación geográfica.....	16
3.2 Condiciones climáticas.....	16
3.2.1 Precipitación.....	16
3.2.2 Temperatura.....	17
3.3 Características topográficas.....	18
3.3.1 Geología.....	18
3.3.2 Altitud.....	18
3.3.3 Vías de acceso.....	18
3.4 Aspectos bióticos de la Reserva Natural Cerro Arenal.....	19
3.4.1 Flora.....	20
3.4.2 Fauna.....	22
3.4.3 Aspectos Hidrológicos.....	22
3.4.4 Aspectos Edafológicos.....	23
3.5 Proceso Metodológico.....	25
3.5.1 Fase I.-Recolección de información secundaria.....	26
3.5.2 Selección del sitio.....	26
3.5.3 Fase II.-Levantamiento de información de campo.....	27
3.5.4 Entrevistas y selección de senderos.....	27
3.5.5 Medición de senderos.....	27
3.6 Metodología del inventario composición florística.....	28
3.6.1 Ejecución del inventario.....	28
3.6.2 Variables evaluadas en parcelas de 10 x 10m.....	28
3.6.3 Variables evaluadas en parcelas de 5 x 5 m.....	28
3.7 Índices de biodiversidad.....	29

3.8 Monitoreo general de la fauna existente en tres fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa.....	30
3.9 Taller de triangulación de información y priorización de impactos..	30
3.10. Fase III. Procesamiento y análisis de los datos e información.....	31
3.11. Materiales.....	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
4.1 Revisión de los objetivos del plan de manejo.....	33
4.2 Descripción de los senderos seleccionados de las fincas Shamballa, San Luis y San Antonio de la Reserva Natural “Cerro Arenal” Matagalpa, 2006.....	34
4.2.1 Senderos de la Finca Shamballa.....	34
4.2.2. Senderos de la Finca San Luis.....	37
4.2.3. Senderos de la Finca San Antonio.....	39
4.3. Composición florística del bosque en los sitios seleccionados.....	40
4.3.1 Estimación de diversidad florística de los sitios seleccionados....	42
4.4. Monitoreo General de Fauna Silvestre (Aves & mamíferos) Existente en tres fincas de la R.N Cerro Arenal. Matagalpa.....	43
4.5. Circuito Eco turístico Reserva Natural “Cerro Arenal” Matagalpa....	44
4.5.1Facilidades para los turistas en las fincas.....	46
4.6. Taller de triangulación de información y priorización de impactos con los productores propietarios de fincas en la R.N Cerro Arenal Matagalpa, 2006.....	46
4.6.1Propuesta de indicadores para el monitoreo de los impactos priorizados en la R.N Cerro Arenal Matagalpa.....	49
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. RECOMENDACIONES.....	53
VII. BIBLIOGRAFIA.....	55
VIII. ANEXOS.....	58

INDICE DE TABLAS

Tabla No.	Página
1. Rango de valores para los impactos potenciales de acuerdo al grado de importancia y probabilidad de ocurrencia.....	31
2. Resultado de los índices Shannon y Simpson de las fincas Shamballa, San Luis y San Antonio, R.N Cerro Arenal Matagalpa.....	43
3. Facilidades de hospedaje y alimentación en las Fincas.....	45
4. Potenciales Impactos del turismo identificados en la R.N Cerro Arenal Matagalpa.....	47

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Página
1. Mapa de ubicación del área de estudio Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, Nicaragua.....	17
2. Mapa de uso actual de suelos de la Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, Nicaragua.....	24
3. Metodología utilizada en el estudio de Potencial Ecoturístico de tres fincas de Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, Nicaragua.....	25
4. Mapa de los Senderos de tres Fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa.....	35
5. Vista panorámica desde la finca San Luis, Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa.....	43
6. Salto de agua en la finca San Antonio, Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa.....	44
7. Sendero la cascada finca Shamballa, Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa.....	44

INDICE DE ANEXOS

Anexo No.

1. Formato utilizado en el levantamiento para la vegetación arbórea a partir de 10 cm. De DAP Reserva Natural Cerro Arenal, Matagalpa.
2. Formato utilizado en el Listado de especies relevantes carismáticas arbustivas (Regeneración Natural), herbáceas y epifitas en parcelas de 5 x 5 m, en el bosque de Nebliselva de la Reserva Natural Cerro Arenal, Matagalpa.
3. Especies de Aves y Mamíferos Monitoreadas en tres fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal, Matagalpa.
4. Caracterización del potencial ecoturístico de las tres fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal, Matagalpa.
- 5.
6. Oferta turística de INTUR en el departamento de Matagalpa

DEDICATORIA

Con mucho cariño dedico este trabajo investigativo A Dios sobre todas las cosas, por darme sabiduría para poder alcanzar y culminar mis metas propuestas y darme paciencia en los momentos mas difíciles de mi vida.

A mis padres: Sr. Ocnarpz José Hidalgo Mejia y a mi Madre Sra. Victoria del rosario Dávila Picado por haberme brindado su apoyo tanto económico como moral con ese esfuerzo inagotable para que terminara mis estudios con éxitos.

A mi hermano Salvador Hidalgo Dávila, aunque estando lejos del seno familiar no dejo de brindarme su apoyo moral.

A mis hermanos Israel, Ocnarpz José y Heysell Hidalgo Dávila, por ser pacientes conmigo y convivir junto a nuestra madre conformando la familia de esperanzas, fe y amor.

AGRADECIMIENTO

Se agradece este estudio al ser supremo Dios todo poderoso creador del universo y a su hijo nuestro señor Jesucristo y al espíritu santo por haberme infundido la sabiduría para concluir con esta fase de mi vida tan importante.

A la Dirección General de Áreas Protegidas del MARENA por su aporte económico y al programa PhD/UNA/SLU por haber apoyado con los medios disponibles, gracias a los cuales fue posible la realización de esta tesis.

A la Ing. Matilde Somarriba por haberme dado la oportunidad de realizar este trabajo bajo su asesoría y con el gran cariño que tiene para sus estudiantes y tesisistas apoyándoles siempre.

Al Ing. Francisco Giovanni Reyes Flores por que fue una de las piezas principales de este estudio investigativo ya que sin su apoyo no hubiera sido posible finalizarlo.

Al Ing. Álvaro Noguera por su asesoramiento y ayuda en el uso y manejo de los Sistemas de Información Geográfica requeridos en este estudio.

A mis compañeros de estudios y amigos de mi Alma Mater: Universidad Nacional Agraria.

RESUMEN

El presente estudio fue realizado en la Reserva Natural Cerro Arenal, Matagalpa. El propósito del estudio fue identificar las potencialidades para el desarrollo del ecoturismo en tres fincas (Shamballa, San Luis y San Antonio) de la reserva, así como establecer un circuito ecoturístico en la zona y prever los principales impactos ecológicos y socioeconómicos que potencialmente se presenten por la afluencia de turistas a la reserva y recolectar información para las recomendaciones otorgadas.

La metodología utilizada para la ejecución de este trabajo se hizo en tres fases: la primera fue la selección de las fincas en el estudio y obtención de información secundaria. En la segunda fase se hizo un levantamiento del potencial ecoturístico de cada finca, un inventario de la composición florística con el objetivo de estimar índices de biodiversidad; un monitoreo de la fauna presente en los senderos; y un taller de triangulación de información y priorización de impactos potenciales de la actividad ecoturística. En la tercera fase se efectuó el procesamiento y análisis de la información obtenida y con la ayuda de ArcView Gis 3.2 se hicieron mapas que muestran las poligonales de los diferentes senderos.

De acuerdo al grado de importancia y probabilidad de ocurrencia entre los impactos negativos se priorizaron; *impacto ecológico*: Extracción de especies de flora y fauna, deterioro y el estrés de la misma. *Impactos experienciales en los visitantes*: Conductas indeseables de turistas, falta de seguridad al turista y como *impactos económicos positivos*: Mejoramiento del nivel de ingreso de los propietarios y comunidad aledaña, mejoras en los servicios sociales y a la inversión turística.

Según Shannon y Simpson el bosque de Shamballa, San Luis y San Antonio tienen valores similares de diversidad (Shannon 1.016, 1.356 y 1.317; Simpson 0.331, 0.205 y 0.058 respectivamente), aplicando la prueba de T student para ambos índices se demostró que estadísticamente la diferencia en diversidad no es significativa ($t= 1.474$, $P \geq 0.214$), por lo cual el bosque de estos sitios son considerados igualmente diversos.

De las especies de fauna monitoreadas se encontraron un total de 18 especies de aves, las más frecuentes, *Cyanocorax melanocyaneus*, *Rampahstos sulfuratus*, *Turdus plebejus*, *Psarocolius montezuma*, 14 especies de mamíferos los más frecuentes *Alouatta palliata*, *Agouti paca*, *Sciurus deppei*, *Tayassu tajacu*, *Choleopus hoffmanni*. Estas especies se monitorearon a través de su cántico y algunos indicios de huellas dentro del área de estudio.

Se sugiere: utilizar los resultados de esta investigación para un mejor desarrollo de actividades ecoturísticas; proponer recomendaciones para la visitación en los senderos de las fincas, tomar en cuenta los índices de diversidad vegetal como indicadores para el monitoreo de los impactos en la flora y fauna.

SUMMARY

This study was developed in the Natural Reserve Cerro Arenal, Matagalpa. The main objectives of this study were to identify the potential for ecotourism in three selected farms (Shamballa, San Luis y San Antonio); to establish an ecotourism route within the sites and to identify the main ecological and socioeconomic impacts that could happen because of the visitors' affluence to the reserve.

The methodology applied was performed in three phases: the first one was the selection of the farms to be studied and the collecting of the secondary information. In the second phase a survey was done to collect information in the field by every farm and inventory of the floristic composition with the purpose of estimating the biodiversity index; a fauna monitoring along the trails and a triangulation workshop were performed.

During the third phase an analysis of the collected information was carried out, using the GIS program, ArcView Gis 3.2 some maps were developed illustrating the polygonal of the walking trails.

Depending on the degree of relevance and the probability of occurrence of the different impacts, these were prioritized by the owners, and categorized as follow: ecological *impacts*: flora and fauna species mining, perturbing and stressing. *Experiential Impacts in the visitors*: undesirable behavior of tourists, lack of personal security for the tourists; and as economical positive *impacts prioritized were*: Improvement of income level of the owners, and neighboring communities, improvement of social and tourism investment facilities.

According to Shannon and Simpson index Shamballa, San Luis and San Antonio vegetation along the trails have similar values of diversity (Shannon 1.016, 1.356 and 1.317; Simpson 0.331, 0.205 and 0.058 respectively), applying the T student test for both indexes it was proved that they do not have statistical difference in diversity ($t= 1.474$, $P \geq 0.214$), therefore the three sites are considered equally diverse.

In relation to the fauna monitoring, they were found a total of 18 bird species, the more frequent are: *Cyanocorax melanocyaneus*, *Rampahstos sulfuratus*, *Turdus plebejus*, *Psarocolius montezuma*, 14 mammal species the more frequent are: *Alouatta palliata*, *Agouti paca*, *Sciurus deppei*, *Tayussu tajacu*, *Choleopus hoffmanni*. These species were monitored through their singing and some signs such as fingerprints along the walking trails.

It is recommended to: use the results of this research to improve the development of ecotourism in the area; to propose some regulations for visiting the walking trails in the farms, take into account the vegetation diversity indexes and the fauna monitoring results as indicators for monitoring the impacts on flora and fauna in the walking trails.

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, América Latina y el Caribe presentan un aumento exponencial de la oferta de productos de turismo basado en el contacto con la naturaleza. En teoría, el ecoturismo constituye una de las actividades con mayor potencial para integrar las tres dimensiones del desarrollo sostenible: económica, social y ecológica. (Buitelaar, 2001).

Por su posición geográfica, por su gran variedad de condiciones climáticas, flora, fauna y paisaje se puede decir que Nicaragua es un laboratorio natural al aire libre, envidiable a nivel mundial. El clima tropical de Nicaragua permite la ocurrencia de una gran variedad de ecosistemas, incluyendo nebliselva de altura (Salas, 1993).

Las áreas protegidas son espacios dentro de los territorios nacionales dedicados a preservar la biodiversidad a través de la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora y fauna silvestre y otras formas de vida. Sirven además, como hábitat y refugio de especies vivientes que a su vez mantienen el equilibrio de los ecosistemas acuáticos, terrestres y aéreos presentes en estas áreas (FAO, 1993; Astruc, 1996).

El Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, ha promovido la creación de condiciones que conlleven al desarrollo del ecoturismo en áreas protegidas de nuestro país mediante la promoción de los atractivos turísticos, también incluye la promoción del desarrollo de facilidades para la recreación y el turismo, como parte de la gestión ambiental y el aprovechamiento de los servicios ambientales que generan las áreas protegidas. (MARENA, 2004). La comercialización de productos turísticos que se ofertan en áreas protegidas, orienta el uso eficiente, complementario y continuo de los atractivos turísticos a través de la afluencia de turistas nacionales y extranjeros, contribuyendo así al desarrollo económico del país bajo un aprovechamiento sustentable de los Recursos Naturales (INTUR, 2002).

La Reserva Natural Cerro Arenal, localizada en el departamento de Matagalpa es un área protegida que representa uno de los pocos lugares dentro del territorio nicaragüense que conserva una gran diversidad biológica de especies, algunas de ellas consideradas en peligro de extinción. Se caracteriza por la existencia de especies típicas del bosque tropical nuboso, por los valores económicos que representan los recursos hídricos y productivos y por la importancia sociocultural y ambiental de su entorno (MARENA, *et al*, 2002).

El reconocimiento de las potencialidades de cada una de las tres fincas dentro de la reserva donde los atractivos turísticos son específicos de este tipo de ecosistemas; son de vital importancia económica para los dueños, si se consigue promover la visita de turistas a las fincas y su respectivo aporte económico para contribuir al manejo y conservación de la reserva. La finalidad de esta investigación es la determinación del potencial eco turístico en estas fincas, conocer la diversidad de especies que puede contemplar el turista nacional y extranjero a lo largo de los senderos en las fincas y establecer una línea base sobre la diversidad de vegetación encontrada en cada sitio. La información generada y analizada en este estudio será de mucha relevancia para actividades ecoturísticas y la toma de decisiones de futuras investigaciones.

OBJETIVOS

1.1. Objetivo General

Caracterizar el potencial de las fincas en estudio como punto de partida para la planificación de actividades eco turísticas en la Reserva Natural Cerro Arenal.

1.2. Objetivos Específicos

- 1.2.1. Revisar el Plan de Manejo de la Reserva y su relación con los objetivos de manejo para el desarrollo de actividades turísticas en la zona.
- 1.2.2. Determinar la frecuencia y diversidad florística de los diferentes senderos identificados en las tres fincas de estudio.
- 1.2.3. Confirmar la presencia de especies de aves y mamíferos en los senderos de las fincas en estudio.
- 1.2.4. Proponer un circuito eco turístico que exponga el potencial identificado para ser aprovechado.
- 1.2.5. Identificar los principales impactos ecológicos y socioeconómicos que potencialmente se presenten por la afluencia de turistas a la Reserva.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Definiciones

2.1.1. Área protegida

Se entiende por área protegida el área definida geográficamente que haya sido designada o regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Sáenz & Morales, 1997).

Las áreas protegidas de Nicaragua tienen por objeto la conservación, el manejo racional y la restauración de la flora, fauna silvestre y otras formas de vida, así como la biodiversidad y la biosfera. Igualmente se incluirá en ésta categoría, aquellos espacios del territorio nacional que al protegerlos, se pretende restaurar y conservar fenómenos geomorfológicos, sitios de importancia histórica, arqueológica, cultural, escénica y/o recreativa (MARENA/PANIF-APB, 1999).

En nuestro país la entidad encargada de estas áreas es el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), un instrumento de planificación para administrarlas. Es definido como el conjunto de áreas silvestres de relevancia ecológica y social a nivel local, nacional e internacional denominadas bajo categorías de manejo que permiten cumplir políticas y objetivos nacionales de conservación (MARENA/PANIF-APB, 1999). El SINAP abarca 76 áreas protegidas clasificadas en ocho categorías de manejo con una superficie equivalente al 18.2 % del territorio Nacional (2, 242,193 hectáreas), tiene la función de promover programas, elaboración de planes de manejo y promoción de las actividades turísticas (MARENA *et al*, 2002).

2.1.2. Zona de amortiguamiento

Zona periférica de un área protegida, donde se establecen restricciones al uso de los recursos o se toman medidas especiales de desarrollo, para acrecentar el valor de la

conservación del área. Es una región con objetivos de conservación para minimizar los impactos negativos que provienen de afuera sobre el área protegida (CATIE, 1998).

2.1.3. Categoría de manejo

Es una denominación técnica que se da a un área protegida en función de la valoración de las características biofísicas y socioeconómicas intrínsecas del área y los objetivos de conservación que pueda cumplir (MARENA, 1999). Por ejemplo las Reservas Naturales son categorías flexibles que se aplican en áreas intervenidas que contienen recursos naturales de interés y que producen bienes y servicios a la población.

2.1.4. Co-manejo

Es un modelo de administración colaborativo de áreas protegidas en el cual el gobierno cede en administración un área protegida o la maneja en conjunto con instituciones privadas, gobiernos locales, ONG's, universidades y/u otras instituciones científicas (MARENA, 1999).

Otras áreas protegidas están funcionando también bajo el sistema de co-manejo con otras entidades no gubernamentales (6 fundaciones y asociaciones en 7 Áreas Protegidas). (MARENA, 1999).

2.1.5. Reserva Natural

Es toda superficie terrestre y/o humedales costeros marinos o lacustre conservados o pocos intervenidos que contengan especies de interés de fauna y flora y que puedan generar beneficios ambientales de interés nacional y/o regional. (MARENA, 1999).

2.1.6. Turista

Es la persona que visita un sitio o localidad donde no tiene su residencia habitual, que se ubica fuera o dentro del país donde vive, sin la intención de residir en el lugar que visita, de ejercer una profesión remunerada y que por lo menos duerme una noche en él (Zúñiga, 2004).

2.1.7. Turismo

Es una actividad de viajar por distracción, recreo y placer a otros países para conocer su historia en busca de vivir diferentes experiencias. Es una actividad muy placentera.

Es el tráfico de personas que se alejan de su lugar de residencia, tienen un motivo de viaje y/o se detienen en otro sitio para satisfacer sus necesidades recreación, descanso, etc.- (Zúñiga, 2004). Definida también como una actividad de viajar por placer a otros países para conocer su historia en busca de vivir diferentes experiencias. Es una actividad recreativa (LAROUSSE, 2003).

2.1.8. Ecoturismo

Es una modalidad de turismo selectivo caracterizada como una experiencia de visita a áreas naturales, para entender la historia natural y la cultura local, con apoyo de la interpretación y de la educación ambiental. (Buitelaar, 2001).

Según Stradas, (1996), es el viaje y visita ecológicamente responsable a parajes en estado relativamente natural con el fin de disfrutar de la naturaleza y apreciarla (así como las características culturales del lugar, pasadas y presentes), que promueve la conservación, surte escasos efectos negativos y abre cauce a la participación socioeconómica, activa y beneficiosa de la población local.

2.1.9. Potencial Ecoturístico

Es la presencia de elementos ambientales naturales (flora y fauna, vistas panorámicas, medio abiótico, tradiciones culturales, sitios históricos, sitios arqueológicos y otros). que representan atractivos turísticos o eco turísticos dentro de zonas específicas destinados a captar el interés de sus visitantes en función de sus expectativas, dichos elementos naturales no han sido identificados e incluidos como fuentes generadoras de bienes y servicios a sus propietarios (Océano Practico, 1999).

2.1.10. Panorama

Gran extensión de país que se aprecia desde un punto determinado, formación de un conjunto artístico natural (LAROUSSE, 2003).

Romero (1996), define el panorama como un conjunto de factores ambientales y aquellos generados por las civilizaciones, sociedades humanas; es muy dinámico y complejo. Esta conformado por elementos como el clima, la cobertura (formaciones vegetales), las distintas formas de relieve, la geología y el hombre, con sus diferentes manifestaciones culturales como un agente de cambio antropogénico.

2.2. Descripción de los Tipos de actividades Eco turísticas en Nicaragua

Para categorizar las actividades eco turísticas según los ecosistemas donde se realizan, se describen a continuación ejemplos de sitios con potencial eco turístico en Nicaragua, la categoría de área protegida en que están clasificados, de acuerdo al reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua (MARENA, 1999) y su respectiva equivalencia en categoría IUCN.(International Union Nature Conservancy).

Para las categorías de áreas protegidas en Nicaragua, esta reglamentado el tipo de actividades que pueden efectuarse. Por lo cual es posible hacer un análisis del

cumplimiento de la reglamentación en el caso de actividades ecoturísticas. Ya que en algunos casos se observa una incompatibilidad entre los usos de las áreas protegidas y las categorías de manejo asignadas (MARENA, 2002).

El ecoturismo como modalidad de operación de amplia cobertura ha desarrollado los más variados productos en función de las particularidades de los ecosistemas y de los recursos de las áreas de visita. Las principales actividades turísticas que pueden realizarse en los variados ecosistemas Nicaragua son mencionadas a continuación (Somarriba, et, al, 2001):

1. Visitas a paisajes terrestres y ecosistemas variados. Observación de diversidad biológica y cultural.

Se aprovecha la amplia variedad de ecosistemas terrestres los cuales albergan una inmensa cantidad de especies de flora y fauna. Para disfrutar del paisaje y las áreas silvestres.

Actividades como el avistamiento de aves, mariposas, flora y fauna en general. Conocer especies tropicales exóticas, en algunos casos endémicos. Los distintos ecosistemas presentes abarcan desde bosques tropicales secos hasta bosques subtropicales húmedos, contando con las transmisiones entre ellos. Este tipo de ecoturismo permite no solo la caminata por senderos sino además otras actividades más dinámicas como el turismo de Canopy y la navegación en ríos.

2. Visita a paisajes insulares. Viajar en bote alrededor de islas Observar diversidad biológica, geomorfología y valores culturales Indígenas.

Visitar sitios arqueológicos, muestras de utensilios indígenas petroglifitos, escultura y tumbas. Admirar sitios de belleza natural, artesanías, magia, hechicería, sitios escondidos en resumen los encantos de culturas antiguas.

El turismo de canopy se refiere a la actividad donde se establece un sistema de plataformas a diferentes niveles del dosel conectadas entre si con cables de acero, lo que permite deslizarse de plataforma en plataforma. Con el equipo completo de

arneses, poleas, guantes de piel, cuerdas de seguridad y otras piezas especiales para escalar, se recorren distancias de un árbol a otro. Desde donde se observa la vida silvestre en un transepto vertical en una zona de bosque tropical en los diferentes estratos del dosel.

La navegación en los ríos se presenta como parte de la oferta de recursos de este tipo de actividad eco turística. Permite la observación de humedales, de flora y fauna de agua dulce.

3. Visita a paisajes volcánicos. Examinar formaciones geológicas, sucesiones vegetales y fauna característica en paisaje volcánico.

En esta tipología se agrupan los paisajes asociados a formaciones volcánicas, complejos volcánicos. Se caracteriza por el interés de conocer la geología de la zona (científico) o por deseo de dar un paseo agreste (aventurero). Caminatas en las faldas de volcanes, ilustrándose sobre las formaciones vegetales existentes en la zona. Admirar en algunos casos volcanes activos.

4. Visita a paisajes marinos y costeros. Bucear, navegar en las costas. Contemplar bancos de coral, pastos marinos, tortugas marinas, manatíes y aves marinas. Reconocer formaciones geológicas.

Contemplar la belleza y diversidad de paisajes marinos y costeros. Así como la flora y fauna característica de estos ecosistemas. Admirar bancos de coral, pastos submarinos, tortugas marinas, manatíes y aves marinas. Bucear y navegar en las costas, son entre otras las actividades que contempla este tipo de ecoturismo.

5. Interacción entorno cultural – ambiente natural.

Explorar la asociación cultura – entorno cultural. Visitar territorios indígenas, entornos naturales con prácticas tradicionales, convivencia cultural. Visitar sitios de singular valor histórico cultural.

2.3. Conceptos forestales básicos

2.3.1. Composición florística

Es la riqueza, diversidad de especies, así como también a su abundancia relativa y absoluta de las distintas especies que constituyen una comunidad vegetal. Es una forma de clasificar las comunidades vegetales de acuerdo a la presencia de ciertas especies (Uday & Bussmann, 2003).

La composición de un bosque esta determinada por los factores ambientales, como posición geográfica, clima suelo y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de su especie.

2.3.2. Muestreo Sistemático

El muestreo sistemático permite que la muestra se distribuya adecuadamente sobre toda la población; con ello se evita que partes de la población sean más intensamente muestreadas que otras (CATIE, 2002).

El inventario sistemático es el mas utilizado por la facilidad de ubicar las unidades muestreo que se distribuyen de acuerdo a un patrón regular; es decir, una vez elegida una primera unidad, todas las demás quedan automáticamente determinadas a partir de dicha unidad (Saballos & Téllez, 2004).

2.4. Indices de diversidad de especies

Existen diferentes indices para medir biodiversidad. Según Moreno (2001), la gran mayoría de los indices propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (Alfa). Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, se dividen en dos grandes grupos.

1. Indices basados en la cuantificación del número de especies (riqueza específica). Shannon-Wiener; Simpson combinan riqueza y abundancia de las

especies basados en la cuantificación del número de especies (riqueza específica).

2. Índices basados en la estructura de la comunidad es decir la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos).

Los métodos basados en la estructura de la comunidad pueden a su vez se pueden clasificarse según su dominancia o en la equidad de la misma; es necesario contar con parámetros completos que permitan tomar decisiones o emitir recomendaciones a favor de la conservación de las especies, cuantificando el número de especies y su representatividad. Esto se mide a través de índices, los cuales tienen ventaja de resumir mucha información en un solo valor permitiendo hacer comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística entre la diversidad de diferentes hábitat (Moreno, 2001).

2.5. Potenciales impactos del turismo en las áreas protegidas

Toda actividad ecoturística causa impactos. Este es un hecho inevitable. La tarea de los administradores del ecoturismo es minimizar esos impactos y asegurar que, a través de las estrategias de manejo, los impactos positivos tengan mayor peso que los negativos.

Monitorear y manejar los impactos, principalmente de los visitantes son estrategias fundamentales; desafortunadamente, estas actividades son también las que con más frecuencia, se desatiende. Si los efectos de las actividades de ecoturismo en el ambiente natural del sitio y en las comunidades de los alrededores son poco claros, o desconocidos, entonces no puede haber certeza sobre el éxito. El monitoreo cuidadoso de los impactos, tanto positivos como negativos, necesita ser una actividad primordial en el plan general de manejo del sitio. Esto cuesta dinero, exige personal capacitado y la ayuda de los actores interesados.

Si el ecoturismo va a implementarse en su totalidad, los directores de áreas protegidas deben asegurarse de que las actividades sean de bajo impacto y estén extremadamente bien manejadas. Si se logran estas condiciones, entonces el ecoturismo amplía significativamente el alcance y la ubicación de las actividades de uso público.

2.6. Definición de impactos e indicadores

Un indicador es una variable auxiliar para la determinación de circunstancias directamente no perceptibles. “Los indicadores se utilizan como parámetros equivalentes cuando no se dispone de la información primaria adecuada o cuando se requiere reducir la complejidad de la información disponible” (Somarriba *et, al*, 2001). Los indicadores ambientales se utilizan para evaluar situaciones específicas en relación a objetivos y estándares preestablecidos.

Los indicadores escogidos para la medición de los impactos del ecoturismo dependerán, en primer lugar, del examen de los recursos naturales y materiales, la comunidad, la infraestructura y la clase de visitantes que lleguen al lugar. Es evidente que con cualquier programa de monitoreo debe evaluarse los impactos críticos dentro de cada zona de repercusiones y que afecten a interesados de toda clase. Vale decir que debe abarcar las clases de impactos que a continuación se enumera en los siguientes grupos definidos en términos generales (Rome, A. 1999):

- A. Impactos Ambientales – en la zona protegida y en los predios circundantes
 - Impactos físicos
 - Impactos biológicos
- B. Impactos experienciales o psicológicos – en los visitantes
- C. Impactos económicos – en las comunidades y en la zona protegida
- D. Impactos socioculturales – en las comunidades
- E. Impactos en materia de manejo o infraestructura – en las zonas protegidas y en los predios circundantes

A. Impactos Ambientales (biofísicos):

- Impacto sobre los suelos: compactación, erosión, deslizamientos, exposición y pérdida de suelos (por pisoteo, por ejemplo) y otros (PROARCA/CAPAS, USAID – CCAD, 1998).
- Impacto sobre los recursos hídricos: calidad de las aguas (turbiedad), cambios en los cursos de agua, problemas de represamientos, consumo excesivo y/o desperdicio de agua, deforestación de zonas altas de cuencas hidrográficas, contaminación, y otros.
- Impactos sobre la vegetación: extracción ilegal, daños a la vegetación (ruptura de ramas por ejemplo), introducción de especies exóticas y/o diseminación de plagas, fragmentación de hábitats por senderos ilegales, etc.
- Impactos sobre la fauna silvestre y los ecosistemas: pérdida de especies, cambio de hábitos alimenticios u otros, perturbación de ciclos vitales (reproducción, anidación, cacería nocturna, desove, etc.), introducción de especies exóticas y/o plagas, fragmentación o alteración de hábitat, talas, incendios, desaparición de especies indicadoras, pérdida de diversidad, reducción de poblaciones, etc.
- Impactos sobre el paisaje y otros recursos estéticos: grabados y pinturas en árboles, piedras, cuevas, etc.; campamento o aparcamiento en zonas ilegales; vandalismo.

Ejemplos de indicadores:

- Visibilidad desde el punto X
- Cantidad de árboles dañados en área de descanso o albergues

B. Impactos Experienciales (de los visitantes):

Impactos sobre otros ecoturistas: encuentros con otros visitantes por día; percepción del visitante acerca del impacto ambiental; informes acerca de conductas inaceptables de otros turistas; percepción de los visitantes de la situación del área protegida; presentación de quejas por parte de los visitantes; percepción de la calidad del servicio.

Ejemplos de indicadores:

- Cantidad de estudiantes que usan el área para educación ambiental, cantidad de cazadores ilegales encontrados en el sitio X, proporción de visitantes que regresan

C. Impactos Económicos:

Impactos sobre las comunidades locales: empresas locales beneficiadas por el ecoturismo; surgimiento de empresas nuevas, aparición de actividades ilegales (prostitución, tráfico de drogas o de especies, etc.), incorporación de personas locales al manejo y operación del ecoturismo en el área; desarrollo de proyectos turísticos en zonas aledañas; surgimiento de organizaciones no gubernamentales y otros grupos de apoyo a la actividad; participación de la comunidad en proyectos y actividades desarrollados por el área.

Ejemplos de indicadores:

- Porcentaje de familias en las comunidades vecinas involucradas en actividades eco turísticas y actividades conexas.
- Contribución general del ecoturismo al presupuesto del sitio
- Nivel de empleo turístico
- Nivel de inversión en servicios públicos e instalaciones

D. Impactos Socio-culturales (en las comunidades):

Impactos sobre el ambiente cultural: pérdida de costumbres, cambios radicales en la vestimenta y/o comportamiento, pérdida o desprecio por los lenguajes nativos (por ejemplo la mala práctica de escribir todos los rótulos sólo en inglés en los países de habla hispana), invasiones a la privacidad, irrespeto por las costumbres y creencias populares, aumento del costo de la vida, etc.

Ejemplos de indicadores:

- Cambio en la población
- Cambio en la tasa de criminalidad
- Cantidad de visitantes en los eventos/sitios de la cultura local
- Percepción de los guías con respecto a la actividad eco turística
- Percepción general de las residentes con respecto a las actividades eco turísticas

E. Impactos del Manejo (infraestructura):

Impactos en los sistemas sanitarios: aparición de fugas de agua o combustible, saturación de drenajes, mal funcionamiento de tanques de tratamiento, obstrucción de cañerías, problemas de tratamiento de desechos, desperdicios de energía, agua o combustibles, aparición de botaderos de basura, uso de productos tóxicos o peligrosos, y otros (Adaptado de Stankey et al., 1985).

Ejemplos de indicadores:

- Número y longitud de los senderos
- Tiempo invertido en el mantenimiento de la infraestructura
- Cantidad de graffiti encontrados en los campamentos

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción general de la Reserva Natural Cerro Arenal

3.1.1 Ubicación Geográfica

El 4 de noviembre de 1991 mediante el Decreto Presidencial N° 42-91 publicado en La Gaceta N° 207, Diario Oficial de la Republica de Nicaragua, fue declarada el área protegida Reserva Natural Cerro Arenal. (MARENA, *et. al*, 2002).

La reserva natural esta localizada en el departamento de Matagalpa en la zona central-norte de Nicaragua (Fig.1) y cuenta con una extensión territorial de 1,428 hectáreas (14.28 km²). Las cuales están distribuidas entre 36 propietarios aproximadamente, los que han desarrollado sistemas productivos agropecuarios adaptados a las diferentes condiciones agroecológicas, tales como el café, granos básicos, ganadería, flores y helechos. (MARENA, *et al*, 2002).

Sus límites son de tres tipos: limites naturales (ríos y quebradas), límites construidos por el hombre (carreteras, caminos y trochas), y limites cartográficos (curvas de nivel). Teniendo en cuenta su ubicación geográfica en un cuadrante con las siguientes coordenadas: 12° 59´ 16. 0" y 13° 01 48. 9" Latitud Norte y 85° 52´ 48.5" y 85° 55 24.2" de longitud Oeste (MARENA, *et. al*, 2002).

3.2. Condiciones Climáticas

3.2.1 Precipitación

La precipitación promedio varía entre los 1,600 mm y 1,800 mm anuales. Generalmente llueve durante ocho meses al año, entre mayo y diciembre y en ocasiones puede extenderse el periodo de lluvias, esto por ser un área con características de nebliselva (MARENA, *et al*, 2002).

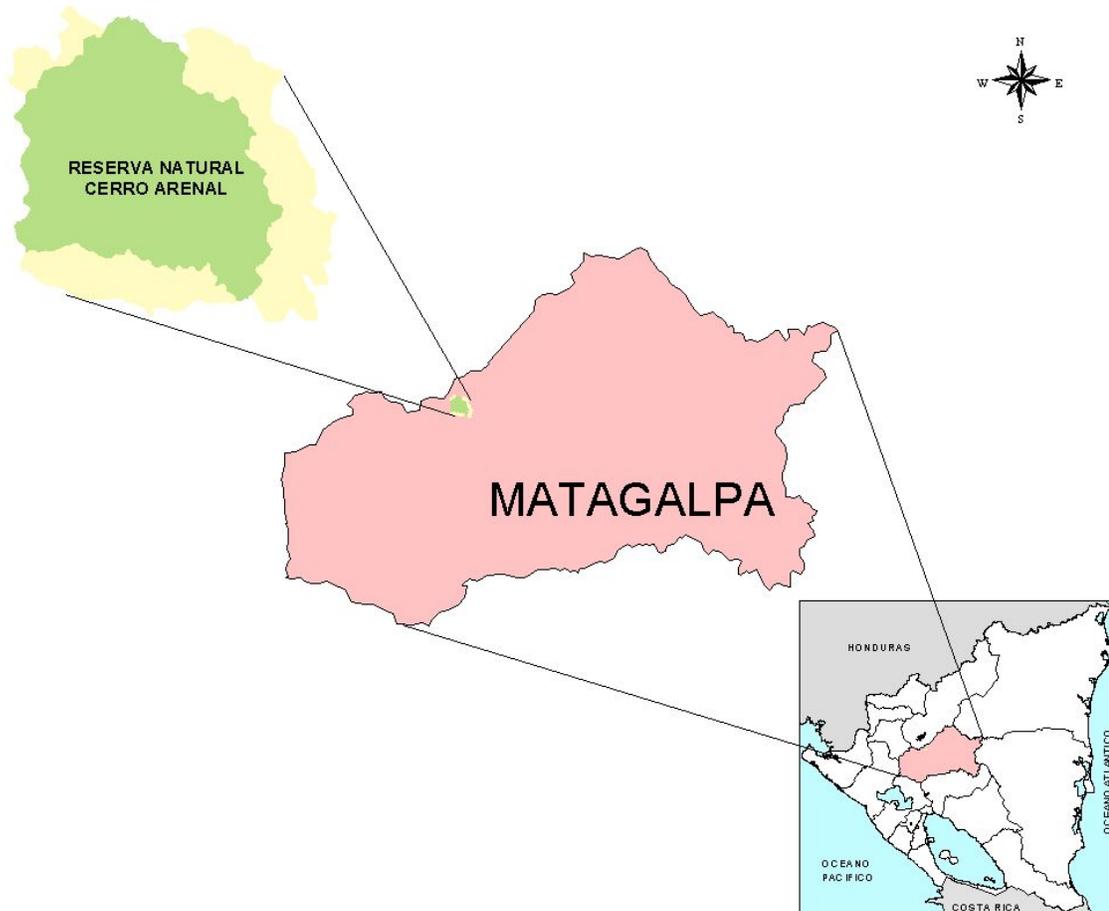


Figura 1. Mapa de ubicación de la Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, Nicaragua, 2007.

3.2.2 Temperatura

De acuerdo con MARENA (2002), la reserva presenta diferentes temperaturas debido a las distintas altitudes que posee.

En las partes más bajas a 1,100 msnm, la temperatura promedio es de 20 °C; en cambio en las partes altas a 1,500 msnm, la temperatura promedio es de 14 °C. Hay pequeñas diferencias de temperatura del orden de los 20 °C entre los meses más calurosos (Abril y Mayo) y los meses más fríos (Diciembre y Febrero).

3.3. Características topográficas

3.3.1 Geología

Forma parte de un elevado macizo montañoso, cuyo relieve predominante son altas montañas, colinas escarpadas, planicies seccionadas, depresiones entre cordilleras y valles encajonados; anudados a las características propias de las formaciones geológicas de los suelos conforman una de las zonas mas productivas del país, incidiendo en este aspecto los diversos grados de precipitación y humedad existente en las diversas zonas de la región. (MARENA, *et. al*, 2002).

3.3.2 Altitud

Sus alturas varían desde los 800 msnm (metros sobre el nivel del mar), hasta las cumbres del cerro El picacho y loma el Porvenir a 1,570 msnm. La altitud promedio es cercana a los 1,200 msnm. Al interior de la reserva se encuentran cuatro cumbres mayores a 1,250 msnm. (MARENA, *et. al*, 2002).

3.3.3 Vías de Acceso

La Reserva es servida por una amplia red de caminos públicos que la conectan al municipio de Jinotega y demás municipios del departamento de Matagalpa y comunidades aledañas por varios puntos de sus límites.

Además de permitir un fácil acceso a la reserva, esta red se une con caminos privados propios de los grandes productores, lo que permite la comercialización de los diversos productos, pero a la vez facilita las actividades ilícitas de extracción de especies faunísticas y florísticas. Dentro del contexto Regional, la red es también una oportunidad para el acceso de turistas y visitantes ávidos de conocer los recursos de la reserva. (MARENA, *et. al*, 2002).

Para acceder a la Reserva por la zona norte, sur y este, se toma la carretera Matagalpa - Jinotega. desviándose a mano derecha en el empalme de la comunidad Aranjuez (a 146 Km. de Managua) y da acceso a la parte norte de la Reserva, al empalmar con el camino El Porvenir da acceso a la zona central de la Reserva. Siempre en la dirección Matagalpa – Jinotega, en el Km.140. se toma el desvío a mano derecha que conduce a Selva Negra y San Luis que permite el acceso a la zona sur y Este de la Reserva. Para acceder a la Reserva por la zona sur y oeste, se toma la carretera Matagalpa - El Tuma - La Dalia (a 142 Km. de Managua) desviándose a mano izquierda, se toma el camino que conduce a las comunidades de La Escalera y San Antonio de Upas. (MARENA, *et. al*, 2002).

3.4. Aspectos Bióticos de la Reserva Natural Cerro Arenal

La R.N es un área protegida que presenta uno de los pocos lugares dentro del territorio nicaragüense que conserva una gran diversidad biológica. Se caracteriza, por la existencia de especies típicas de un bosque tropical nuboso, por los valores económicos que representan los recursos hídricos y productivos y por la importancia sociocultural y ambiental de su entorno. (MARENA, *et. al*, 2002). Así mismo, estos desempeñan un importante rol ambiental para el mantenimiento de los diversos ecosistemas que están presentes, en el área de la reserva.

El aprovechamiento de los recursos naturales de la reserva, incluyendo su belleza escénica, representa una alternativa económica importante para mejorar la calidad de vida de sus habitantes (MARENA, *et. al*, 2002).

Las características biológicas en cuanto a flora, fauna y recursos hídricos y edáficos del área protegida según (MARENA, *et. al*, 2002), son las siguientes:

3.4.1. Flora

La flora del área es bien especial ya que está localizada en las formaciones geológicas más antiguas del país, con elevaciones arriba de los 1,000 msnm y el área por lo general se encuentra cubierta por las nubes. Estas características han permitido que se desarrolle una gran diversidad de especies vegetales en la zona (Grijalva, 2000).

El recurso boscoso que predomina en esta región se ha clasificado como un bosque de nebliselvas de alturas. En la reserva natural hay neblina continua a partir de los 1,100 a 1,200 msnm. Dado que la mayor parte del área protegida se encuentra en alturas mayores a los 1,200 msnm se puede decir que la mayoría de los bosques de la reserva natural Cerro Arenal son representativos del ecosistema de nebliselva.

Salas (1993), define el bosque tropical húmedo de nebliselva o bosque nublado como todos los bosques en el trópico húmedo que frecuentemente están cubiertos por nubes o neblinas, recibiendo así adicionalmente una cantidad de humedad por medio de la captación y/o condensación de pequeñas gotas de agua (precipitación horizontal) influyendo en el régimen hídrico y en los demás parámetros climáticos, edáficos y ecológicos.

La nebliselva del área protegida representa uno de los puntos donde existen áreas compactas de estos ecosistemas en Nicaragua. Es una zona representativa de ecosistemas forestales con especies en peligro de extinción como el Canelo (*Nectandra reticulata*) y además, es fuente y banco de genes de especies vegetales de gran valor medicinal como la Cuculmeca (*Smilax cordifolia*), Sangre drago (*Pterocarpus rohrii*), Bálsamo del Perú (*Myroxylon balsamum*), Hombre grande (*Quercus agata*), Zarzaparrilla (*Smilax ornata*), Suelda con suelda (*Symphytum officinale*) y plantas de gran valor ornamental como él Paste o Barba de viejo (*Tillandsia usneoides*), Orquídeas (*Maxillaria sp.*), Helechos y

Pacayas(*Chamadorea tepejilote*). En la reserva se encuentran los árboles semilleros de roble encino (*Quercus* sp.) más gigantescos del país. (MARENA, *et. al*, 2002).

Según MARENA (2002), entre la vegetación arbórea encontramos: aguacate canelo(*Nectandra reticulata*), Aguacate mico (*Persea coerulea*), que es una especie poco común, Tempisque (*Mastichodendron capiri*), Roble encino (*Quercus oleoides*), Granadillo (*Dalbergia tucurensis*), Maria(*Calophyllum brasilense*), Matapalo(*Ficus continifolia*), Guarumo de altura (*Cecropia obtusifolia*), Mampas(*Lippia myriocephala*), Sangredrigo (*Croton reflexifolius*), Lechoso (*Sapium macrocarpum*), Nogal (*Juglans olanchana*), Palo de uva(*Ardisia revoluta*), Areno blanco (*Shoephia vacciniiflora*), Palo de agua(*Vochysia hondurensis*), Palo de pan (*Artocarpus altilis*),Palo de tierra(*Myricacerfera*), Muñeco (*Cordia bicolor*), Cacahuillo (*Anacardium occidentale*), Vainillo (*Senna atomaria*), Tabacón(*Cespedesia macrophylla*), Majagua (*Helicarpus appendiculatus*), Guaba negra(*Inga ssp.*), Guaba colorada(*Inga paterno*), Lisaquin (*Nectrandra nervosa*) y Sauce de río (*Salix humboldtiana*).

Entre las herbáceas y arbustos se encuentran: Bejucos, Epifitas, Brómeliás (*Guzmania* sp.), Musgo(*Bazzania schlimiana*), Quequisque de monte (*Mafafa*), Carrizo (*Chusquea*), Barba de Viejo (*Tillandsia usneoides*), Flor azul(*Veronica beccabunga*), Enredaderas(*Paulliana cururu*), Cordoncillos (*Piperáceas*), Bejuco de gallina(*Cissus microcarpa*), Bejuco batata(*Ipomoeas batatas*), Flor amarilla(*Baltimore recta*), Helecho de montes(*Nephrolepsis biserrata*), Quelite(*Amaranthus spinosus*), Lechuguilla (*Aguja reptans*), Álamo (*Styrax argenteus*), Coludos(*Nephrolepis multiflora*), Chichicaste (*Urera caracassana*) (MARENA, *et. al*, 2002).

EL 66.6 % del área de la reserva natural está cubierta por bosques con un área estimada de (951 ha).Es probablemente una de las áreas del país con mayor porcentaje de bosque cubriendo su superficie (MARENA, *et. al*, 2002).

3.4.2. Fauna

El área protegida es considerada como un refugio de especies silvestres amenazadas o en vías de extinción. Los grupos con mayor orden de importancia son: aves, mamíferos, anfibios y serpientes. Las condiciones naturales de la Reserva como su alta diversidad arbórea, humedad y pisos climáticos ofrecen muchos hábitats para insectos y arácnidos.

La reserva es hábitat de numerosas especies amenazadas, varias de ellas incluidas en las listas nacionales de vedas parciales e indefinidas. Hay pumas reportados, (*Leopardos pardallis*), (*Leopardus tigrinus*), (*Puma concolor*), casi extintos en el resto del país. La nebliselva de la Reserva Cerro Arenal es límite sur de las poblaciones del quetzal (*Pharomacrus mocino*) (MARENA, *et. al*, 2002).

3.4.3. Aspectos Hidrológicos

La Reserva Natural Cerro Arenal esta comprendida dentro de dos subcuencas hidrográficas y una micro cuenca: Río Jiguina, Río Molino Norte y Río Yásica. La subcuenca del Río Jiguina descarga su caudal en la cuenca del río San Juan, la subcuenca del Río Molino Norte es parte de la cuenca hidrográfica del Río Grande de Matagalpa y la micro cuenca del Río Yasica descarga sus aguas en la subcuenca del Río Tuma y esta es parte del Río Grande de Matagalpa. Las cuencas del Río San Juan y Grande de Matagalpa desembocan finalmente en el mar Caribe.

Estas fuentes de agua sirven para consumo de la población de Matagalpa. Sin embargo, la calidad de las aguas de los ríos se encuentran en condiciones de degradación producto de la actividad cafetalera que se desarrolla en sus cursos hídricos ya que descargan las aguas mieles en el período de cosecha (MARENA, *et. al*, 2002).

3.4.4. Aspectos Edafológicos

Los suelos de la región, principalmente son de vocación forestal. Se han desarrollado a partir de las variaciones litológicas de las rocas volcánicas básicas (basaltos, andesitas, etc.) y en los valles intramontanos a partir de sedimentos aluviales. (MARENA, *et. al*, 2002).

Presentan profundidades que varían desde muy superficiales (< 25cm.), hasta profundos (> 100cm.), las que obedecen al grado de erosión de acuerdo a la posición topográfica del terreno (MARENA, *et. al*, 2002).

En la reserva se distinguen cuatro tipos de uso de suelo (figura 2), estos son: bosques, cafetales, pastos y tacotales. Se estima que el área de cafetales de 132 ha, pastos 238 ha, tacotales 62 ha y cultivos anuales 44 a (granos básicos y hortalizas). Las tierras en su totalidad son privadas. (MARENA, *et. al*, 2002).

3.5. Proceso metodológico

Para la ejecución de este estudio se establecieron tres fases que permitieron la vinculación de los elementos necesarios para lograr los objetivos planteados del estudio (Figura 3).

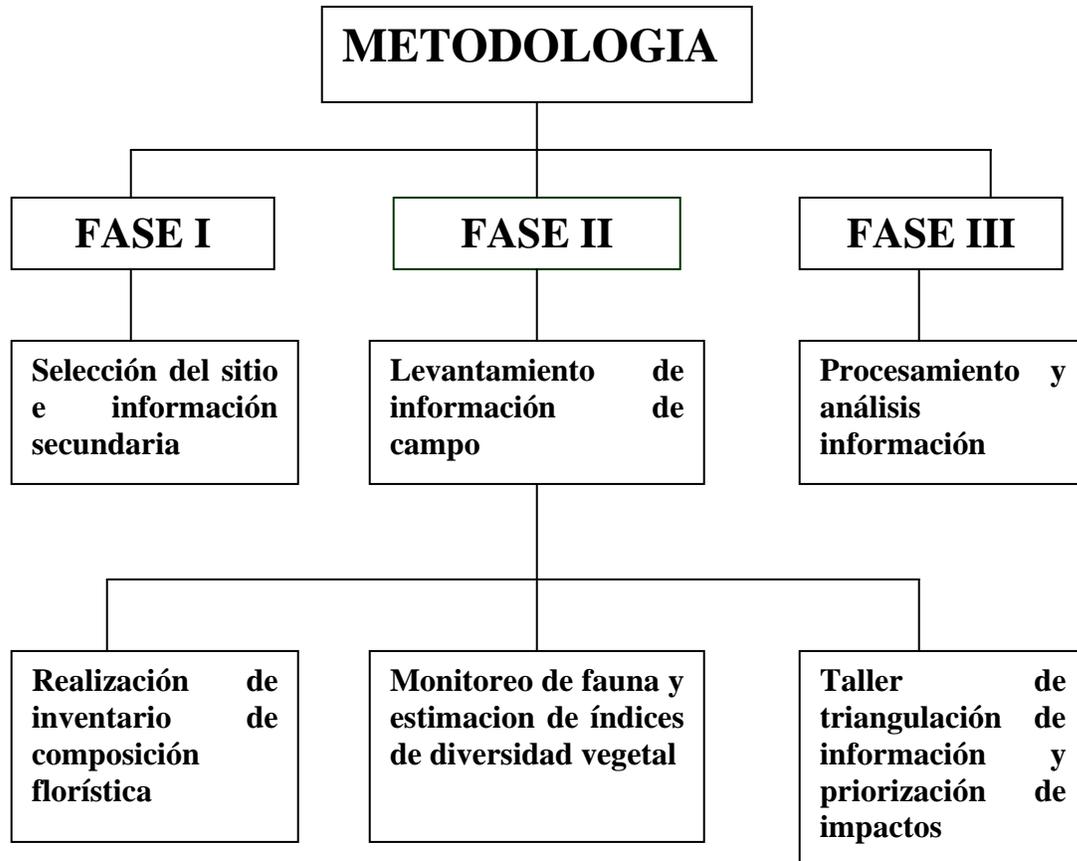


Figura 3. Metodología utilizada en el estudio Potencial Ecoturístico de tres fincas de la Reserva Natural “Cerro Arenal” Matagalpa, 2007.

3.5.1. Fase I: Recolección de la información secundaria

3.5.2. Selección del sitio

La Reserva Natural Cerro Arenal fue seleccionada porque constituye una de las áreas priorizadas por el MARENA dentro del proyecto Áreas Protegidas – POSAF (Programa Socio Ambiental Forestal). Esta área cuenta con grandes riquezas naturales, además es una de las dos áreas protegidas que registra un alto endemismo en especies de flora y fauna. Sin indicar ninguna cifra, el Estudio país sobre Biodiversidad Nicaragua (MARENA, 2004), señala que los ecosistemas de nebliselva de altura y montano, son respectivamente el segundo y tercer hábitat más ricos en formas de vidas del país.

De esta forma, se consideró oportuno enfocar el estudio en tres fincas de esta Reserva Natural Cerro Arenal y en la selección de algunos sitios que por su belleza escénica, lograrían incorporarse como verdaderos atractivos eco turístico que cautiven al turista nacional e Internacional a visitar las fincas: Shamballa, San Luis y San Antonio, y que a su vez el pago por servicios eco turísticos que se brinden a sus visitantes en estas contribuya a mejorar el nivel de vida de sus propietarios y demás personas involucradas en desarrollo de actividades eco turísticas en la zona.

Los criterios para la selección de las fincas en dicha reserva fueron los siguientes:

- 1 Que las propiedades pudieran disponer de atractivos naturales para promover el ecoturismo en ellas.
- 2 Los propietarios tuvieran interés en iniciar o ya estuvieran realizando actividades turísticas de bajo impacto.
- 3 Disposición de los dueños de fincas a participar en el estudio.

No se levantó información sobre la propiedad Selva Negra, puesto que ya cuenta con un plegable informativo y descripción detallada de las actividades turísticas que se

están realizando en esta finca. En el circuito turístico propuesto, Selva Negra es uno de los sitios a visitar, basados en los atractivos que ya están identificados este sitio.

A través de un consenso entre tres instituciones del estado (INTUR, MARENA & UNA), que las fincas Shamballa, San Luis (Molino Norte) y San Antonio en la Reserva Arenal, eran las propiedades más indicadas para la ejecución del estudio. Estas fincas presentan grandes potencialidades para el desarrollo del ecoturismo por ofrecer un clima frío de montaña, hermosas vistas panorámicas de comunidades aledañas y presentar mayor cobertura boscosa que sirve como hábitat de una gran cantidad de especies de fauna silvestre migratorias y residentes, estas potencialidades representan gran valor para la integridad ecológica de estos ecosistemas de nebliselva.

3.5.3. Fase II. Levantamiento de información de campo

3.5.4. Entrevistas y selección de senderos

En esta segunda fase de campo se entrevistó a los propietarios y mandadores de las fincas con el propósito de recopilar toda la información que fuese relacionada, así como respecto a datos generales de propietarios, sobre recursos naturales, aspectos culturales de interés, infraestructura y facilidades existentes. Así como conocer el interés en cuanto a la promoción y disponibilidad para invertir en ecoturismo en estas propiedades de la Reserva Natural Cerro Arenal.

3.5.5. Medición de los senderos

Se midió cada uno de los senderos de las tres fincas y se logro obtener el levantamiento de las poligonales de 7 senderos comprendidos en las tres propiedades con el uso de un sistema de posicionamiento global (GPS). Adicionalmente se georeferenciaron sitios de miradores paisajísticos, quebradas, caídas y ojos de agua.

3.6. Metodología del inventario de composición florística

3.6.1. Ejecución del Inventario de la vegetación

Se realizó un levantamiento de las poligonales de los 7 senderos establecidos, comprendidos en las tres fincas de la Reserva Cerro Arenal. Las líneas de inventarios son 7 y están determinadas por el curso de cada sendero, sobre las líneas se establecieron parcelas temporales. Tomando en cuenta la longitud de los transectos se ubicaron a una distancia 100 m parcelas de 10 m x 10 m (100m²) y 5 m x 5 m (25m²).

Las variables están contenidas en la hoja de campo utilizada en el levantamiento de datos (anexo1, 2), siendo estas:

3.6.2. Variables evaluadas en Parcelas de 10 m x 10 m (100 m²).

En estas parcelas se inventariaron las especies mayores de 1.30 m de altura ó DAP mayor o igual a 10 cm.

- Nombre común de la especie
- Medición de árboles >10cm
- Pendiente de las parcelas
- Altura total del árbol
- Frecuencia y abundancia de especies arbóreas
- Coordenadas de las parcelas

3.6.4. Variables evaluadas en Parcelas de 5 m x 5 m (25 m²)

En estas sub parcelas se consideraron especies arbustivas, herbáceas y epífitas.

- Identificación del nombre común de las especies
- Frecuencia y abundancia de las especies

3.7. Índices de Biodiversidad

Los Índices más apropiados para medir diversidad de especies presentes en un ecosistema de bosque, según su distribución, son el índice de Shannon-Wiener y Simpson; por su simplicidad y viabilidad al aplicarlos (Moreno, 2001).

3.7.1. Índice de Shannon-Wiener

El índice de Shannon-Wiener evalúa la equidad en consideración a la uniformidad de las especies representadas en la muestra (Moreno, 2001).

El índice de diversidad de Shannon - Wiener mide la diversidad de especies en un área determinada, su valor oscila desde 0 hasta 5. A medida que los valores se aproximan a 5 indica un incremento en la diversidad de especies. Se calcula de la siguiente manera:

Donde:

pi: es la proporción de especies.

ln (pi): es el logaritmo natural de la Proporción.

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

3.7.2. Índice de Simpson

El Índice de Simpson mide la dominancia, tomando en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia (Moreno, 2001).

$$D = \frac{\sum (n_i (n_i - 1))}{(N(N-1))}$$

Donde:

n_i : es el número de individuos de la i-esima especie.

N: es el número total de individuos.

3.8. Monitoreo de la Fauna presente en los senderos de las tres fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, 2007.

Con la finalidad de corroborar las especies mencionadas por los informantes locales, se hizo un recorrido por sitios específicos de avistamiento y en horas claves (de 6 a.m. a 9 a.m. y de 4:30 a 5:30 p.m.). A partir de los nombres comunes de las especies observadas se identificó los árboles donde establecen sus madrigueras, de los que adquieren sus alimentos y a través de los cuales se desplazan. Consecutivamente se hizo una determinación del nombre científico y la familia a la cual pertenece la especie.

3.9. Taller de triangulación de información y priorización de impactos

El taller de triangulación de información y priorización de impactos, se realizó en las instalaciones del Hotel Campestre Barcelona del municipio de Matagalpa, en donde se reunieron propietarios de las fincas y coordinadores del Área Protegida por parte del MARENA y representantes de INTUR (Instituto Nicaragüense de Turismo) Matagalpa.

Con la finalidad de dar conocer de manera general los impactos que puede ocasionar la actividad ecoturística y la percepción de los propietarios respecto a cuales son los impactos que deben considerarse prioritarios en los sitios.

El taller se desarrolló bajo los siguientes objetivos:

- Presentar los resultados preliminares del inventario de atractivos y facilidades para el turismo en las fincas estudiadas.
- Recibir sugerencias y recomendaciones de parte de los participantes sobre los resultados presentados.

- Hacer un análisis de los potenciales impactos del turismo sobre las fincas del área protegida con el propósito de priorizar los impactos considerados más significativos.

Primero se revisó la información sobre los atractivos y facilidades para el turismo. Posteriormente se hizo una identificación y priorización de los potenciales impactos que puedan ser ocasionados por la afluencia de turistas. Se calificaron de acuerdo a la importancia y probabilidad de ocurrencia de los mismos (Tabla 1).

Tabla 1. Rango de valores para los impactos potenciales de acuerdo al grado de importancia y probabilidad de ocurrencia, 2007.

Criterio Valor	Grado de importancia del impacto	Probabilidad de ocurrencia
1	Menos importante	Menor probabilidad de ocurrencia
2	Medianamente importante	Probablemente que ocurra
3	Sumamente importante	Altamente probable que ocurra

3.10. Fase III. Procesamiento y análisis de los datos e información

Para el procesamiento de la información registrada en la fase de campo se utilizó:

1.-El programa Microsoft Excel XP en el cual se Introdujo la base de datos, los cuales fueron procesados y analizados.

3.- El programa ArcView Gis 3.2 fue utilizado para situar los puntos de los senderos recorridos dentro de las fincas seleccionadas de la Reserva. Luego se procedió al diseño de mapas con los transectos estudiados.

4.- Para el monitoreo de fauna silvestre fue consultada la metodología utilizada en el manual de métodos de campos para el monitoreo de aves terrestres (Ralph, et al, 1996).

5.- Para el diseño del circuito eco turístico se consideró la metodología utilizada en “Diseño de un circuito eco turístico en San Juan de la Laguna, Guatemala” (Cuellar, 2003).

3.11. Materiales

Los Materiales utilizados en la fase de campo para el levantamiento de la información, son los siguientes:

- Tablas de campo
- Brújula
- Formato de campo
- Cinta métrica Cinta diámetro
- Cintas biodegradables
- Sistema de Posicionamiento Global (GPS).
- Cámara digital

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Revisión de los Objetivos del Plan de Manejo

La Reserva Natural Cerro Arenal de acuerdo a la categoría de manejo, según el Reglamento de áreas Protegidas del SINAP, tiene los siguientes objetivos y directrices de Manejo:

1. Conservar y restaurar los ecosistemas naturales y hábitat de la vida silvestre que se encuentran en proceso de reducción por la intervención de sus ambientes ecológicos.

2. Producir bienes y servicios en forma sostenida para bienestar de las comunidades, según la capacidad del área, pudiendo ser estos: agua, madera, vida silvestre, incluyendo peces u otros productos marinos, recreación al aire libre.

Estos objetivos permiten actividades propias del ecoturismo tales como:

- Montaje de infraestructura para ecoturismo, recreación y educación
- Uso sostenible de recursos naturales
- Realizar investigaciones científicas y monitoreo
- Prohibir la introducción de especies exóticas

Estas actividades están normadas dentro del Plan de Manejo de la Reserva, los procedimientos que se deben seguir se remiten a los establecidos por la Dirección General de Calidad Ambiental. Esto se refiere a la aplicación del Decreto 45-94, Reglamento EIA; el Reglamento de la Ley No. 306, Decreto No. 89-99, el decreto sobre construcciones en Áreas protegidas.

4.2. Descripción de los Senderos seleccionados de las fincas Shamballa, San Luis y San Antonio de la Reserva Natural “Cerro Arenal” Matagalpa, 2007.

En las tres propiedades se determinaron las coordenadas de puntos continuos de un total de 7 senderos que representan las potencialidades de las fincas y en su conjunto la reserva natural Cerro El Arenal.

4.2.1. Senderos de la Finca Shamballa

A continuación se describen de una manera detallada los aspectos más importantes de los senderos La Peña, La Cascada y La Tacita (Fig.4). Así mismo se refleja la ubicación de miradores y de sitios de interés que se identificaron durante el recorrido de campo. En la sección de anexos 4 se encuentra la descripción del potencial ecoturístico de los sitios debidamente caracterizados.

1.- Sendero La Peña

Es el sendero de mayor longitud con un recorrido total de 1.3 Km, cuyo inicio y final coinciden en la casa hacienda de la finca. Presenta pendientes que varían entre 15 y 45%.

El sendero es llamado La Peña porque en el trayecto de dicho sendero hay un precipicio de roca. Por el recorrido de este sendero se puede apreciar una vista panorámica espectacular e impresionante de la belleza escénica de la zona, de igual manera observar las comunidades de La Primavera, Aranjuez y una plantación de helechos (Helechos de Nicaragua). Además se encuentran árboles y plantas de gran valor medicinal (cuyos frutos sirven de alimentos para aves y algunos mamíferos y sirven como madrigueras de algunas aves), orquídeas (*Guzmania angustifolia*), helechos arborescentes (*Nephrolepis biserrata*), pacayas (*Chamaedorea tepejilote*), musgos (*Bazzania schlimiana*) y abundante vegetación arbórea y herbácea.

Como puntos importantes se pudieron cuantificar dos miradores (Mirador La Peña y Mirador La Pila), dos sitios de descanso o paradas interpretativas, un sitio de interés

ecológico, cuatro árboles claves, dos ojos de agua, y un sitio de avistamiento de Urracas pechinegras (*Cyanocorax melanocyaneus*) (Martínez & Mena, 2004).



Figura 4. Mapa de senderos de tres fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, 2007.

2.- Sendero La Cascada

Este sendero tiene una longitud de 1.1Km. Inicia en la casa hacienda de la finca presenta pendientes que varían entre 8 y 25 %.

La diversidad de especies de flora y fauna observadas en este sendero es variada. Entre ellas sobresalen plantas epifitas como bromelias, orquídeas, musgos, mioncitas (Torito amarillo sin perfume y Torito amarillo con perfume), helechos (helecho gigante, cola de mono con espinas, coludos), palmas de pacayas y abundante vegetación arbórea como cola de pava (*Cupania cinerea*), Tabacón (*Cespedesia macrophylla*), helechos arborescentes (*Cyathea arbórea*), roble encino (*Quercus sp*), zapotillo (*Pouteria sapota*), etc. Se pudieron observar aves como guardabarrancos azules (*Eumomota superciliosa*), colibríes (*Amazalia tzacatl*), Trogones colibarrateados (*Trogon collaris*), mariposas y mamíferos como el perezoso (*Choleopus hoffmanni*) y ardilla centroamericana (*Sciurus variegatoides*).

Como puntos importantes se encontraron un sitio de observación de Guardabarrancos (*Eumomota superciliosa*), un sitio de descanso e interpretación y un paso por una cascada la cual da nombre al sendero.

3.- Sendero La Tacita

Es el más corto de los 3 senderos presentes en esta finca con 400 m de longitud (puede alcanzar 600 metros desde la casa hacienda), pasando una alcantarilla que es la entrada principal a la casa hacienda de la finca. El recorrido inicia en el jardín a 15 metros de la casa y concluye en el mismo sitio. Las pendientes varían entre 2 y 25%.

En el trayecto de este sendero se puede observar una pequeña plantación de pino (*Pinus oocarpa*) y otras especies también arbóreas, pero distribuidas naturalmente como cola de pava (*Cupania cinerea*), labios de prostituta (*Cecropia peltata*), Malinche (*Delonix regia* L.), Zapotillos (*Pouteria sapota*) y algunas especies de

plantas herbáceas como: Campanilla (*Quamoclit cholulensis*), Bledo sin espinas(*Amaranthus*), Bledo con espinas, entre otras. Entre especies de fauna se pudo observar Guardabarrancos azules (*Momotus momota*), Saltapiñuelas nuquirrufas (*Campylorhynchus znatus*), Pájaros carpinteros y trogones (*Trogon collaris*).

El sendero la Tacita tiene varios elementos interesantes que pueden ser objeto de interpretación ambiental tales como la plantación forestal de pinos, y las plantaciones de Moras (*Solanum tuberosum*); también esta el área del Río Aranjuez, parte del Río Jigüina, productor de agua y fuente de interpretación por la importancia del agua como base y fuente de vida.

4.2.2. Senderos de la Finca San Luis

A continuación se describen de una manera muy detallada los aspectos más importantes de los senderos El Salto, El Guardiolo y La Montaña (Figura 4). Así mismo se reflejan la ubicación de miradores y de sitios de interés que fueron identificados durante el recorrido de campo de dichos senderos.

1. Sendero El Salto

Este sendero tiene una extensión de 600 m. Este Inicia 300 m. al sur del beneficio de café húmedo de esta hacienda, es un camino de macadán (firme empedrado). Y comienza donde esta un cargadero de café. La pendiente varía entre 25 y 40%. Caminando por él se puede observar una caída de agua de aproximadamente unos 15 metros, por lo que recibe este nombre. Se puede observar variedades de mariposas, también se pueden observar y/o escuchar aves como el Pájaro Campanero (*Pronas trincarunculata*), Quetzales, (*Pharomacrus mocinno*), Sargentos (*Ramphocelus passerinii*), Urracas (*Cyanocorax melanocyaneus*), Tucán verde pico amarillo (*Aulacorhynchus prasinus*) etc. Existen elementos muy interesantes en este recorrido como la caída de agua de 15 metros, un puente de madera a escasos 10

metros del salto con una maravillosa vista de la cobertura boscosa, un sitio de descanso e interpretación.

2. Sendero El Guardiolo

Este sendero abarca una extensión de 900 metros, inicia a 300 metros al norte de la lechería de la hacienda y recibe el nombre de Guardiolo porque en el pasado se encontraban muchas guardiolas o guardatinajas en este transepto. Las pendientes de este sendero varían entre 15y30%.

La diversidad de especies arbóreas y epifitas observadas y cuantificadas en el recorrido de este sendero es variada. Entre las especies arbóreas sobresalen árboles como: granadillo, álamo, caimito, lechosos y una plantación de pino. Entre especies epifitas se pudieron observar musgos, lianas, orquídeas (Torito sin perfume, *Stanhopea modorra*, Torito amarillo perfumado *Stanhopea oculata*, vaquita, espiga morada), Barba de viejo (*Tillandsia usneoides*), etc.

Por el recorrido de este sendero se puede apreciar el Municipio de Matagalpa, la comunidad de La Escalera, la carretera a San Ramón, Las fincas aledañas a la comunidad de San Antonio de Upas, La Lechería y caminos que conducen a diferentes sitios de esta gran hacienda.

Como puntos importantes se encuentran un mirador con hermosas vistas de las comunidades aledañas a la reserva y dos sitios de descanso e interpretación.

3. Sendero La Montaña

Este sendero tiene una longitud de 1.1Km., con pendientes que varían entre 10 -25% con un bosque denso que es el más extenso de esta finca. Como especies representativas de flora se encontraron majestuosos árboles de guarumo(*Cecropia obtusifolia*), tabacón(*Cespedesia macrophylla*), majague (*Heliocarpus*

appendiculatus), guayabotamarindo (*Terminalia oblonga*), Tatascame (*Lasianthaea fruticosa*), mampas (*Lippia miriocephalla*), majague, chaperno (*Lonchocarpus parviflorus*), entre otros y algunas Orquídeas como Mioncitas (*Guzmania angustifolia*), Musgos (*Bazzania schlimiana*), Carrizo (*Lasiacis divaricatun*), Helechos (*Nephrolepis bisserrata*), etc. En aves se pudieron observar tangaras azuladas (*Thraupis abbas*), pavones (*Crax rubra*), Gavilán pajarero (*Acciper striatus*), quetzales, sinsontle segoviano (*Turdus plebejus*), tucán mandíbula castaña (*Ramphastos swaisonii*), así también insectos (arañas, mariposas y escarabajos), reptiles como el falso coral (*Lampropeltis triangulum*) y Mamíferos como el mono congo aullador (*Aluata palliata*), entre otros.

Por el recorrido de este transepto se puede apreciar el municipio de Matagalpa, La Lechería y caminos que conducen a diferentes sitios de la hacienda, también se puede encontrar plantas medicinales como la zarzaparrilla (*Smilax ornata*), cuculmea (*Smilax cordifolia*), suelda con suelda (*Symphytum officinale*), árboles de interés ecológico, ojos de agua y una pila de abastecimiento de agua potable de esta hacienda.

Los puntos de interés mas importantes son un lugar para establecer un Mirador, tres sitios de descanso, dos sitios de interés ecológico e interpretación, un cruce de riachuelo, un ojo de agua y un sitio de descanso.

4.2.3. Senderos de la finca San Antonio

A continuación se describen de una manera más detallada los aspectos más importantes del sendero El Ojo de Agua, ver (figura 4). Así mismo se reflejan la ubicación de un mirador y sitios de interés que fueron identificados durante el recorrido de campo de dicho sendero.

1. El Ojo de Agua

La diversidad de especies de flora y fauna observadas durante este recorrido y vistas con anterioridad por mandadores y vaquéanos de esta finca son representativas de los bosques de nebliselva, de las cuales podemos destacar Mioncitas (*Guzmania angustifolia*), bromelias (*Urea coralina*), helechos, musgos y abundante vegetación arbórea como cacahuillos, palo de tierra (*Myrica cerifera*), tabacón (*Cespedesia macrophylla*), mampas (*Lippia Myriocephala*), palo de pan (*Artocarpus altilis*), aguacate, entre otras. Aves como: oropéndolas (*Gymnostinoos montezuma*), gallina de monte (*Tinamus mayor*), cenizos (*Turdus plebejus*), gorriones (*Amazalia ssp.*), sargentos (*Ramphocelus passerinii*), etc.), y mamíferos como mono congo aullador (*Alouatta palliata*), venados (*Mazama americana*), leones, zorros cola pelada (*Didelphys virginianus*), guatusas (*Dasyprocta*), etc.

Además presenta una diversidad de elementos y sitios de imponente belleza escénica entre estos se destacan árboles de interés ecológico, vista panorámica de comunidades y fincas aledañas a la reserva desde un punto idóneo para establecer un mirador con una altura de 1,152 msnm.

4.3. Composición florística del bosque en los sitios seleccionados

En el sendero La Peña, ubicado en la finca Shamballa, en el bosque de nebliselva se registraron un total de 211 individuos mayores a los 10 cm. d DAP, equivalentes a 21 especies arbórea, entre ellas encontramos: ciprés (*Casuarina equisetifolia*), tabacón (*Cespedesia macrophylla*), caimito (*Chrysophyllum cainito*), guaba roja (*Inga paterno*), lechosos (*sapium macrocarpum*), alo de agua (*Vochysia hondurensis*), matapalo (*Ficus continifolia*), guarumo (*Cecropia insignis*), pino (*Pinus oocarpa*), majague (*Heliocarpus appendiculatus*), mampas (*Lippia Myriocephala*), álamo (*Styrax argenteus*), roble encino (*Quercus sp.*), lagarto (*Zanthoxylum belizense*), cucaracha (*Comutia lilacina*), cola de mono (*Cyathea arbórea*).

Para el caso de La Cascada se identificaron un total de 98 Individuos mayores a los 10 cm. de DAP, correspondientes a 19 especies arbóreas, entre estas figuran: Cola de pava (*Cupania cinerea*), Tabacón (*Cespedesia macrophylla*), Chaperno (*Lonchocarpus parviflorus*), Helechos arborescentes (*Cyathea arbórea*), Roble encino (*Quercus sp*), Zapotillo (*Pouteria sapota*).

En el sendero la Tacita se encontraron un total de 55 individuos correspondientes a 3 especies arbóreas. Y 105 individuos de 21 especies arbustivas y herbáceas. Algunos ejemplos de ambos tipos son: cola de pava (*Cupania cinerea*), Labios de prostituta (*Cecropia pentata*), malinche (*Delonix regia*), zapotillos (*Pouteria sapota*), cola de pava (*Cupania cinerea*).

En la finca San Luis en el sendero El Salto se encontró un total de 43 individuos mayores a los 10 cm. de DAP, que pertenecen a 12 especies arbóreas las más frecuentes en este recorrido son: chilamate (*Ficus elástica*), Guaba negra (*Inga sp.*), Guaba roja (*Inga paterno*), nogal (*Juglans olanchana*), guarumo (*Cecropia obtusifolia*), Tatascame (*Lasianthaea fruticosa*), tabacón (*Cespedesia macrophylla*) mampas (*Lippia Myriocephala*), cordoncillo (*Piper aduncum*), Majague (*Heliocarpus appendiculatus*), zapotillos (*Portería sapoita*).

Para el caso del sendero El Guardiolo encontramos un total de 51 individuos mayores a los 10 cm. de DAP, pertenecientes a 6 especies arbóreas, entre ellas las más frecuentan: granadillo (*Dalbergia tucurensis*), álamo (*Styrax argenteus*), caimito (*Chrysophyllum cainito*), lechosos (*Sapium macrocarpum*), y una plantación de pinos (*Pinus oocarpa*). Se encontraron también 75 individuos pertenecientes a 15 especies arbustivas y herbáceas.

El sendero La Montaña se encontró un total de 77 individuos mayores a los 10 cm. De DAP, pertenecientes a 21 especies, las más frecuentes son: tatascame (*Lasianthaea fruticosa*), mampas (*Lippia Myriocephala*), tabacón (*Cespedesia macrophylla*), pata de venado (*Bauhinia pauletia*), cordoncillos (*Piper aduncum*),

guaba roja (*Inga paterno*), palo de plomo (*Paralichthys adpersus*), granadillo (*Dalbergia tucurensis*), cola de mono (*Cyathea arbórea*), palo de tierra (*Myrica cirifera*), guarumo (*Cecropia insignis*).

En el sendero Ojo de Agua de la Finca San Antonio se encontró un total de 83 individuos mayores a los 10 cm. de DAP, equivalente a 28 especies arbóreas entre ellas las más frecuentes: cacahuillos, lechoso (*Sapium macrocarpum*), tatascame (*Lasianthaea fruticosa*) areno (*Homalium recemosum*), majague (*Heliocarpus appendiculatus*), Guabas (*Inga paterno*), palo de tierra (*Myrica cerifera*), matapalo (*Ficus continifolia*), tabacón (*Cespedesia macrophylla*), mampas (*Lippia Myriocephala*), palo de pan (*Artocarpus altilis*), aguacate (*Persea sp.*), chaperno (*Lonchocarpus parviflorus*), tempisque (*Mastichodendro*), muñeco (*Cordia bicolor*), tabacón (*Cespedesia macrophylla*).

4.3.1. Estimación de diversidad florística de los sitios seleccionados

En la tabla 2 se presentan los índices de Shannon y Simpson, calculados a través del programa Estimate, para tres fincas de la R.N. Cerro Arenal.

Tabla 2. Resultado de los índices Shannon y Simpson de las fincas Shamballa, San Luis y San Antonio, R.N “Cerro Arenal” Matagalpa, 2007.

Fincas	Índice de Shannon		Índice de Simpson	
	10 x 10 m	5 x 5 m	10 x 10 m	5 x 5 m
Shamballa	1.016	2.115	0.331	0.231
San Luis	1.356	2.348	0.205	0.213
San Antonio	1.317	3.065	0.058	0.217

Los valores de los índices de Shannon (1.016, 1.356 y 1.317) y Simpson (0.331, 0.205 y 0.058) muestran que la vegetación arbórea de Shamballa, San Luis y San Antonio tienen valores similares de diversidad. Para verificar si hay diferencia significativa entre los resultados, se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis. No se encontraron diferencias significativas en cuanto a los índices de Shannon y de

Simpson (Kruskal-Wallis: $p>0.31$; $p>0.097$, respectivamente) entre las fincas en las parcelas de 10 m x 10 m.

Comparando con valores de Shannon en otra área protegida, cercana, como es la Reserva Natural Cerro Apante, se puede notar que en la finca San Luis de Apante se obtuvieron valores de Shannon de 2.08 y de Simpson de 0.18, para especies arbóreas (parcelas 10 x 10 m). En la finca Yaguare estos valores fueron de 3.01 y 0.08, respectivamente (Rosales, L. 2005).

Los valores de los índices de Shannon (2.115, 2.348 y 3.065) y de Simpson (0.231, 0.213 y 0.217) muestran que la vegetación arbustiva y herbácea de Shamballa, San Luis y San Antonio tiene valores similares de diversidad. Pero tampoco se encontraron diferencias significativas en cuanto a la diversidad de Shannon y de Simpson (Kruskal-Wallis: $p>0.73$; $p>0.29$, respectivamente) entre las fincas en las parcelas de 5 m x 5 m, para ambos índices.

Distintamente, en la Reserva Natural Cerro Apante, finca San Luis de Apante se obtuvieron valores de Shannon de 0.58 y de Simpson de 0.18, para especies arbustivas y herbáceas (parcelas 5 x 5 m). En la finca Yaguare estos valores fueron de 3.01 y 0.09, respectivamente (Rosales, L. 2005). Lo que muestra que la diversidad de especies arbustivas y herbáceas es similar con la finca Yaguare, no así para la finca San Luis de Apante, que muestra un índice muy bajo.

4.4. Monitoreo de fauna silvestre (aves y mamíferos) presentes en tres fincas de la R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2007.

En las tres fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal se logró monitorear mediante el cántico y la presencia de huellas de estos dos grupos taxonómicos; aves y mamíferos.

Para el caso de San Antonio se observó un total de 16 especies de aves, las cuales fueron identificadas. Entre las más frecuentes figuran: *Cyanocorax melanocyaneus*, por lo general se encontradas en el cafetal al inicio del sendero; seguida de

Psarocolius montezuma, *Procnias tricarunculata*, *Ramphastos sulfuratus*, *Turdus plebejus*, escuchadas y visualizadas a lo largo del sendero. También se pudo identificar un total de 11 especies de mamíferos de estas pueden citarse: *Alluatta palliata*, *Odocoileus virginianus*, *Leopardus tigrinus*, *Dasypus novemcinctus*; (son algunas especies ejemplares para ambos grupos aves y mamíferos que contempla el presente estudio.

Para el caso de San Luis se encontró un total de 18 especies de aves entre estas figuran frecuentemente *Threupis abbas*, *Amazilia tzacatl*, *Pharomachrus moccino*, *Crax rubra*, *Ramphastos swainsonii*, entre otras, y un total de 16 especies de mamíferos.

En cambio en la finca Shamballa se encontró un total de 14 especies de aves, algunas de ellas son: colibrí (*Amazilia tzacatl*), urracas (*Cyanocorax melanocyaneus*), trogones (*Trogon collaris*), sargento (*Ramphocelus passerinii*), entre otras, y un total de 12 especies de mamíferos.

La lista completa por finca se encuentra en anexo 3.

4.5. Circuito Eco turístico Reserva Natural Cerro Arenal Matagalpa, 2007.

Actualmente en la Reserva Natural Cerro Arenal existen actividades y atractivos turísticos que cuentan con los servicios necesarios para que puedan ser visitados por los turistas. El sitio más visitado es el Hotel de montaña Selva Negra.

El circuito propuesto para las fincas en estudio de la reserva esta basado en la accesibilidad a las fincas y cuenta con cuatro paradas que incluye al Hotel selva negra como primer parada y como segunda parada la finca San Luis y tercera parada la finca San Antonio y cuarta parada la finca Shamballa.

Parada # 1: Se entra a la Reserva por Selva Negra. Los turistas toman parte de las actividades ofrecidas en el hotel, durante el primer día y pasar la noche ahí. A la mañana siguiente (6 a.m.) ir a la Finca San Luis (Figura 5).



Figura 5. Vista panorámica desde la finca San Luis, R.N Cerro Arenal, Matagalpa, 2007.

Parada # 2: En la finca San Luis pueden visitar la lechería y el proceso de ordeño; se les ofrecerá desayuno en la finca. Proseguir a visitar los senderos El Salto, La Montaña y El Guardiolo. Opcional la visita a los cafetales y el proceso de beneficiado de café. A continuación se dirigen a San Antonio.

Parada # 3: En la finca San Antonio se hace una caminata por el sendero El Ojo de Agua, observación de flora y fauna silvestre; y paseo por los saltos de agua. Al finalizar el día los visitantes se dirigen a Shamballa donde les darán alojamiento (Figura 8).



Figura 6. Salto de agua en la finca San Antonio, R. N Cerro Arenal, Matagalpa, 2007.

Parada # 4: En Shamballa les sirven cena y los albergan en casas de campañas individuales, o en los cuartos y corredores de la casa hacienda. En la mañana del segundo día, se organiza un paseo para observación de flora y fauna en los senderos La Cascada, La Peña y La Tacita. Mostrar las plantaciones de mora.



Figura 7. Sendero la cascada finca Shamballa, R.N Cerro Arenal Matagalpa, 2007.

4.5.1. Facilidades para los turistas en las fincas

En relación a hospedaje y alimentación disponible en la ciudad de Matagalpa, se tiene el listado de hoteles, hospedajes y algunos restaurantes que ofrece el INTUR (Ver Anexo 5).

De la ciudad de Matagalpa a las fincas identificadas existe transporte público, pero es muy esporádico y no serviría a los turistas en forma estable. Los visitantes tienen que llegar por su propia cuenta o rentar servicio de transporte a través de una agencia de turismo.

En la Tabla 3 se indican las facilidades de hospedaje y alimentación actual en las fincas.

Tabla 3. Facilidades de hospedaje y alimentación en las Fincas

FINCAS	Facilidades para turista (hospedaje y alimentación)	Contacto con Agencias de turismo
San Antonio	No tienen	Ninguno
San Luis	No brindan este servicio	Agencia Nicaragua Tour (2005), y además CANTUR e INTUR promueven el sitio
Shamballa	Tiene servicio de alimentación y hospedaje en buenas condiciones para dar albergue alrededor de 20 personas	No tienen directamente con agencias, pero CANTUR e INTUR promueven el sitio

4.6. Taller de triangulación de información y priorización de impactos con los propietarios de fincas.

La información alcanzada a partir del taller de triangulación de información y priorización de impactos se presenta en la tabla 4.

Durante el taller que se realizó de Matagalpa, para las tres fincas del área protegida se clasificaron los impactos positivos y negativos identificados. Se hizo una valoración del grado de importancia y de la probabilidad de ocurrencia de los mismos. Basados en estos dos últimos criterios se establecieron valores que permitieron priorizar los impactos más relevantes. En la tabla 5 se indican según el tipo de impacto los 5 impactos específicos que obtuvieron mayor puntaje (relevancia y probabilidad de ocurrencia).

Esta lista elemental sirve de base a los administradores del Área Protegida, con el fin de utilizar indicadores para monitorear estos potenciales impactos y tratar de minimizar los de carácter negativo. Por otro lado los impactos positivos deberán ser demostrados con indicadores que midan los cambios en estos factores. Por ejemplo la mejoría o incremento de la inversión turística en la zona, o la mejora del nivel de ingreso de los propietarios y comunidades aledañas. Factores que justifican realización de actividades turísticas en el área protegida Reserva Natural Cerro Arenal.

Así mismo, los propietarios de las fincas expresaron que ellos requieren de apoyo institucional para promover las actividades turísticas de bajo impacto en la reserva. Indicando que en este momento INTUR y MARENA son prácticamente los únicos organismos que están facilitando capacitación y contactos para realización de estas actividades. Existen ONGs en el territorio que podrían vincularse con ellos. Pero se requiere de mayor coordinación inter institucional para lograrlo.

Tabla 4. Potenciales Impactos del turismo identificados en la Reserva Natural “Cerro Arenal” Matagalpa, 2007.

Tipo de Impacto	Importancia	Probabilidad de ocurrencia	Tipo de Impacto
1) Impactos Ambientales(Biofísicos)			
• Deterioro o daño de la flora y fauna	3	3	Negativo
• Extracción ilegal de especies de flora y fauna	3	3	Negativo
• Sobre pisoteo del suelo	2	3	Negativo
• Estrés de la fauna	3	2	Negativo
• Contaminación y desviación del curso de aguas	1	1	Negativo
2) Impactos experienciales en los visitantes			
• Falta de seguridad al turista (porque al haber movimiento de turistas en la zona, surjan bandas que los asalten)	3	3	Negativo
• Conductas indeseables de turistas (vandalismo, graffiti)	3	3	Negativo
• Ruidos en exceso	1	2	Negativo
• Presencia de cazadores	1	1	Negativo
3) Impactos económicos – en las comunidades y área protegida			
• Mejoramiento del nivel de ingreso de los propietarios y comunidad aledaña	3	3	Positivo
• Mejorar o incrementar nivel de ingreso por servicio	3	3	Positivo
• Mejoras a la inversión turística	3	3	Positivo
• Genera fuentes de empleo	2	2	Positivo

4) Impactos socioculturales - en las comunidades	Importancia	Probabilidad de ocurrencia	Tipo de Impacto
• Pérdida de la Identidad autóctona de las comunidades	3	3	Negativo
• Mejora condiciones a la comunidad	3	3	Positivo
• Perdida de valores	3	3	Negativo
• Irrespeto a las costumbres	2	3	Negativo
5) Impactos en materia de manejo o infraestructura - en áreas protegidas y en predios circundantes			
• Problemas en el tratamiento de desechos sólidos	3	3	Negativo
• Desechos fisiológicos en las áreas de visita	3	3	Negativo
• Mejoras a la infraestructura físico-turística	3	3	Positivo

4.6.1. Propuesta de indicadores para el monitoreo de los impactos Priorizados

Se proponen algunas metodologías para el monitoreo de los impactos e indicadores. Las metodologías sugeridas son basadas en los tipos de impactos priorizados para esta área protegida. Los indicadores se justifican en los estándares establecidos de forma genérica, según la metodología presentada por impacto.

Para monitorear los **impactos ambientales**, dado que se priorizaron los daños de la flora y fauna y deterioro de la calidad del agua. Se sugiere utilizar para el primer caso, los índices de biodiversidad de la vegetación aplicado en este estudio (Shannon & Simpson). De esta forma se tendría como línea base el dato tomado durante el 2004. Para definir el límite de cambio aceptable en el Índice de Shannon se propone que si hay un cambio de 0.5 a 1.0 se considere un nivel de impacto moderado; si es mayor de 1.0, impacto fuerte y si llega a 2.0 el índice se considera severo.

En cuanto a la contaminación de las aguas superficiales, se debe contar con el estado actual de la calidad del agua en los ríos de la Reserva Natural. Para establecer esta calidad se puede aplicar la metodología de “Determinación del estado ecológico de la cuenca”, ya que no requiere de uso de reactivos químicos y es de fácil aplicación una vez que se capacita al personal para su realización. El valor limitante del indicador en este caso lo establece la metodología misma, ya que sería el cambio de una categoría de calidad de agua.

Para los **impactos experienciales en los visitantes**, ya que son directamente sobre la incidencia de robos e inseguridad para el turista. Se propone utilizar los registros de incidencia de delitos de esta naturaleza en la zona, dirigidos a turistas o visitantes. El indicador sería el porcentaje de incremento en la incidencia de delitos.

Para los impactos **económicos – en las comunidades y área protegida**, se debe contar con datos base sobre: el nivel de ingresos por las actividades relacionadas al turismo, en el área protegida; monto de inversiones en el municipio en los últimos años tanto por el estado como por la empresa privada, y total de ingresos percibido por empresas de servicio en los alrededores del área protegida (ejemplo: caso de Arenal y , sería lo reportado por restaurantes, hoteles y otros establecimientos de servicio en la ciudad de Matagalpa, ya que está bien cercana a la Reserva). Con esta base de datos se podrá comparar en los años subsiguientes si hay incremento en los 3 parámetros antes mencionados. Similar a la comparación que hace INTUR a nivel nacional, pero en este caso sería a nivel local. El indicador para cada parámetro sería un X porcentaje de incremento en relación a las tres fincas en la Reserva Natural.

V. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones obtenidas en el estudio que respaldan una iniciativa de turismo de naturaleza en estas 3 fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal son:

- El plan de manejo avala las actividades de ecoturismo en todas sus zonas, en el uso potencial y en los programas que incluyen este tipo de actividad.
- El potencial eco turístico de las fincas estudiadas es evidenciado por:
 - El circuito eco turístico propuesto para la reserva donde se presentan los diversos atractivos naturales encontrados en las fincas.
 - Este circuito está basado en el acceso a las fincas recorriendo varios sitios que están concatenados y puede incluir el hotel de Montaña Selva Negra, junto con Shamballa, San Antonio y San Luis en esta R. N como un paquete turístico.
 - La diversidad y belleza de especies de flora y fauna, que se identificaron a lo largo del recorrido de los senderos en cada finca.
- El inventario florístico y el cálculo del índice de biodiversidad por sendero y por finca indican que la diversidad vegetal (Índice de Shannon) en estos sitios es baja comparada con los encontrados en una de las reservas naturales más cercanas (Apante). Esto en el caso de las especies arbóreas (10 x 10 m); siendo lo contrario para las especies arbustivas y herbáceas (5 x 5 m); en las cuales el índice de diversidad es mayor para las fincas de la Reserva Natural Cerro Arenal.
- En el caso del Índice de Simpson se evidencia que no hay una especie en particular que presente dominancia sobre las otras. Y que a pesar que la diversidad es baja, valores de Simpson entre 1 y 1.4 en las especies arbóreas, hay una distribución homogénea de especies, Simpson entre 0.33 a 0.05.

- La coordinación institucional para apoyar las capacidades locales de manejar visitantes (guías turísticos, pequeños negocios de venta de alimentos, artesanías, y otros); será determinante en el éxito o no de la operación turística. Por lo tanto se requiere establecer una red de organizaciones interesadas en desarrollar el ecoturismo en la zona.
- Los propietarios de las fincas del área protegida presentan buen grado de interés en iniciar una operación turística, esto debe ser considerado por los administradores del área protegida para aprovechar las iniciativas de cada uno de los propietarios.

VI. RECOMENDACIONES

- Valorar el interés de la empresa privada vinculada al turismo en participar en determinados paquetes de acuerdo a los sitios seleccionados. Por ejemplo en la finca San Luis de la RN Cerro Arenal se tiene contactos con una Agencia de turismo que opera en Managua, este potencial se puede maximizar para los otros sitios.
- Validar metodologías específicas para monitorear los impactos que han sido identificados como potencialmente relevantes en las fincas del área protegida aquí descritas. Se sugieren metodologías para el monitoreo en el punto 4.6. Esto sería el comienzo para establecer un Sistema de Monitoreo de Impactos en áreas protegidas en el país.
- Los índices de diversidad vegetal encontrados en este estudio pueden servir como una línea base en cuanto a la diversidad de especies de flora encontradas en los sitios, y es un indicativo para monitorear el grado de impacto que pueden tener los visitantes sobre la vegetación.
- Para minimizar y/o mitigar los impactos identificados por los propietarios y usuarios en las áreas protegidas, se hacen las siguientes recomendaciones:
 - Ofrecer a los visitantes literatura, folletos informativos y mostrando con el ejemplo tomando acciones correctivas, cuando sea necesario.
 - Mantener pequeños grupos en los diferentes sitios visitados, con su respectivo guía turístico.
 - Evitar áreas que están bajo manejo conservacionista y/o sitios que están siendo sobre visitados.

- Estimar la capacidad de carga turística de los sitios seleccionados del presente estudio.
- Proporcionar entrenamiento a los administradores, personal y empleados contratados de los programas que actualicen sus habilidades para comunicar y manejar a los visitantes en condiciones sensitivos tanto naturales como culturales.
- Facilitar seguridad a los turistas en coordinación con la policía de la localidad, promoviendo además educación ambiental en la población sobre las ventajas del turismo.
- Para tratar los impactos negativos en materia de manejo o infraestructura y asegurar los impactos económicos positivos, se recomienda:
 - Asegurar que la infraestructura desarrollada en las áreas protegidas no sean destructivas del ambiente natural y en particular que no desperdicien recursos locales.
 - Diseñar albergues que ofrezcan oportunidades amplias para aprender sobre el ambiente y promueva un intercambio sensitivo con las comunidades locales. Que incluya estrategias de reducción de consumo de agua y energía, así como de manejo de residuos.
 - Trabajar con las comunidades locales e involucrarlas en la planificación y ejecución de las actividades de turismo de naturaleza.
 - Proveer empleo local competitivo, empleando a locales en todos los aspectos de la operación turística.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Buitelaar, R.** 2001. Cluster ecoturísticos en América Latina. Conclusiones tema conferencia Internacional del Ambiente (CEPAL), Santiago, Chile.
- Báez, O; Acuña, C.** 1998. Guía de las mejores prácticas de ecoturismo en las áreas protegidas de Centroamérica. PROARCA/CAPAS, USAID-CCAD; Turismo y conservación consultores, S.A. San José, Costa Rica.
- Cuellar, A.** 2003. Diseño de un Circuito Eco turístico en San Juan de la Laguna Guatemala. 42pág.
- CATIE.** 1998. Manejo de zonas de amortiguamiento, Turrialba Costa Rica, 8pág.
- CATIE.** 2002. Inventarios para bosques latifoliados en América Central/eds. Lorena Orozco, Cecilia Brumer. –Turrialba, Costa Rica. 264p.
- Ezjman, M. A.** 2000. Planificación Ecoturística y capacidad de carga. Seminario de Ecoturismo. Go to latin. Chile (En Línea). (Disponible en <http://www.gochile.cl/spa/Guide/ChileSeminarioEcoturismo/Ponencias>).
- FAO,** 1993. Oltremari. El turismo en los parques de Nacionales y otras Áreas Protegidas de América Latina. 119 pág.
- Astruc, J.** 1996. Desarrollo del Ecoturismo en Río San Juan. Presentación de la Primera Fase de Diagnostico. PNUD/ INTUR. Managua, Nicaragua. 75 pág.
- Ferreira, O.** 1990. Manual de Inventarios Forestales. Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Siguatepeque, Honduras. 99 pág.
- INTUR** (Instituto Nacional de Turismo). 2002. Boletín de Estadísticas de Turismo 2002. Managua, Nicaragua. 69pág.
- Hernández, J. Arana, G.** Régimen jurídico de las áreas protegidas de Nicaragua. 1ª Ed. Managua. Nicaragua. 400 pág.
- INAFOR.** 2002. Biogeografía de Nicaragua. Managua, Nicaragua. 547 pág.
- LA GACETA, DIARIO OFICIAL. No. 117, 21-06-99.** Ley No.306. Ley de Incentivos Para la Industria Turística de la República de Nicaragua. Reglamento de la Ley No. 306, Decreto No. 89-99. Publicado en La Gaceta No. 168, del 2 de Septiembre de 1999. Managua, Nicaragua.

- LAROUSSE**, 2003. Diccionario Enciclopédico. Novena edición. S.L. Barcelona, España. SPES EDITORIAL. 762 pág.
- MARENA**, 2004. Estado del Ambiente en Nicaragua 2003. II Informe GEO. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA), Segundo Proyecto de Desarrollo de Municipios Rurales (SPDMR-BM), Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe (PNUMA/ORPLAC).
- Martínez, A. Mena, M.** 2004. Estudio de Potencial para el ecoturismo de la Finca “Shamballa” Matagalpa, Nicaragua.
- MARENA**, 2002. Plan de Manejo de la Reserva Natural Cerro Arenal. Matagalpa Nicaragua. 126pág.
- Moreno C.** 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M & T - Manuales & Tesis Sea CYTED, ORCIT-UNESCO & SEA (Eds.) 84pág.
- MARENA/PANIF-APB.** 1999. Reglamento de áreas protegidas de Nicaragua. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. Managua, Nicaragua. 86 Pág.
- OCEANO PRACTICO**, 1999. Diccionario Océano Conciso de sinónimos y antónimos. Barcelona, España. Editorial Océano. 790 pág.
- ROME, A.** 1999. Monitoreo de los impactos turísticos: Un examen de metodologías y recomendaciones para el desarrollo de programas de monitoreo en América Latina. The Nature Conservancy y la Oficina del Desarrollo Regional Sostenible, Bureau para América Latina y el Caribe, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional Washington, D.C. E. U. A.
- Ralph, John; Geupel; Geoffrey R.; Pyle, Peter; Martin, Thomas E.; DeSante, David F; Milá, Borja. 1996. **Manual de metodos de campo para el monitoreo de aves terrestres.** Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. department of Agriculture. 44p.
- Romero E.** 1996 El área de conservación llanuras de Tortuguero. Su pasaje y su gente: una mirada introspectiva. 1ª ED. San José. Costa Rica. 133 pág.
- Rosales, L.** 2005. Identificación del Potencial Eco turístico en 7 finas de la Reserva Natural Cerro Apante, Matagalpa, Nicaragua. Tesis para optar al grado de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. 58 pp.

Sáenz, R. Morales, A.1997. Decretos y leyes de Áreas Protegidas. Managua, Nicaragua.180pág.

Saballos H, Tellez, O.2004. Estudio actual de Vegetacion Fustal del Bosque Seco en la Microcuenca las Marias.Telica, Leon.Trabajo de Diploma Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 56 pág.

Somarriba M. O.Parra y Acuña. 2002. Potenciales Impactos del turismo en Áreas protegidas: Una exploración en Nicaragua.**UNESCO/Keizo OBUCHI Fellowship. Managua, Nicaragua.**

Salas J. 1993. Árboles de Nicarágua. Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA).Editorial HISPAMER, Managua, Nicaragua. 868 pág.

STRADAS, W.1996. Coloquio Internacional sobre Ecoturismo en áreas naturales protegidas Centroamérica y México playa del Carmen, 24-26 de octubre de 1996. Grupo de estudios en ecoturismo. Munich/Alemania.

UICN.1993. Parques y progreso. En IV congreso Mundial de parques y áreas protegidas, Caracas Venezuela. 256 pág.

Uday V. R, B. 2003. Floristic Distribution of montano cloud forest at the Tapichalaca reserve, Canton Palanda, Zamora province. Ecuador. 52pág.

Zúñiga, T. 2004 Informe final de consultaría capacitación temática: Rutas de Nicaragua. OEA-INTUR. Componente de capacitación de las rutas turísticas de Nicaragua.

Sitios Web Consultados:

<http://www.areas-protegidas.org>

<http://www.turismo-responsable.org>

<http://www.moonografias.com>

<http://www.animalplanetlatino.com>

<http://www.1-costaricalink.com>

ANEXOS

Anexo 3.- Especies de Aves y Mamíferos Monitoreadas en 3 fincas de la R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2006.

1.- Especies de aves Monitoreadas en el sendero El Ojo de Agua de la finca San Antonio.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia	Status	Cántico	Visual
1	Tucán aquillado	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Rhamphastidae	R	*	
2	Tucán de collar	<i>Pteroglossus turquatus</i>	Rhamphastidae	R	*	
3	Oropéndola	<i>Psarocolius montezuma</i>	Icteridae	R		*
4	Urraca	<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	Corvidae	R	*	*
5	Chiltote	<i>Icterias sp.</i>	Troglodytae	R	*	*
6	Rancho	<i>Procnias tricarunculata</i>	Cotingidae	R	*	*
7	Gallina montesa	<i>Tinamus mayor</i>	No identificada	R	*	
8	Cancana	<i>No identificada</i>	No identificada	R,M	*	
9	Cenzontle Segoviano	<i>Turdus plebejus</i>	Turdidae	R	*	*
10	Gavilán	<i>Accipiter striatus</i>	No identificada	R,M		*
11	Zanate	<i>Quiscalus nicaragüensis</i>	No identificada	R		*
12	Colibrí	<i>Amazalia tzacatl</i>	Trochilidae	R		*
13	Pocoyo	<i>Nyctiphrymus ocelltus</i>	No identificada	R	*	
14	Renco	<i>No identificado</i>	No identificada	R	*	
15	Sargento	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Traupidae	R		*
16	Querque	<i>Polyborus planus</i>	No identificada	R		*

*Nota; R: residente

M: migratorio

2.- Especies de Mamíferos Monitoreadas en la finca San Antonio R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2006.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia	Status	Cántico	Visual	Huellas
1	Mono aullador	<i>Alouatta palliata</i>	Cebideae	R	*	*	
2	Venado	<i>Mazama americana</i>	Cervidae	R,M			*
3	Puma león	<i>Puma con color</i>	Felidae	R			*
4	Zorro mion		Didelphidae	R		*	
5	Zorro espino	<i>Coendou mexicanus</i>	Didelphidae	R			*
6	Zorro cola pelada	<i>Didelphys virginianus</i>	Didelphidae	R			*
7	Cusuco	<i>Dasybus novemcintus</i>	Dasyproctidae	R			*
8	Guardiola	<i>Agouti paca</i>	Agoutidae	R			*
9	Guatusa	<i>Dasyprocta</i>	Dasyproctidae	R			*
10	Ardilla	<i>Sciurus deppei</i>	No identificado	R		*	
11	Tigrillo	<i>Leopardos tiorinus</i>	Felidae	R			*

*Nota; R: residente

M: migratorio

3.- Especies de aves Monitoreadas en la finca Shamballa R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2006.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia	Statu s	Cántico	Visual
1	Tijereta	<i>Elanoides forficatus</i>	Accipitridae	R	*	
2	Colibrí	<i>Amazalia tzacatl</i>	Trochilidae	R	*	*
3	Urraca	<i>Cyanocorax melanocyaneus</i>	Corvidae	R		*
4	Guardabarra nco azul	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momotidae	R	*	*
5	Trogon	<i>Trogon collaris</i>	Trogonidae	R		*
6	Oropéndola	<i>Gymnostinoos montezuma</i>	Icteridae	R	*	*
7	Tangara azulada	<i>Thraupis abbas</i>	Thraupidae	R	*	*
8	Zopilote	<i>Cathartes aura</i>	Cathartidae	R,M	*	*
9	Saltapiñuels	<i>Campylorhynchus znatus</i>	Troglodytidae	R		*
10	Guis	<i>Myiachus tuberculifer</i>	Tyrannidae	R	*	*
11	Charralero	<i>Thryothorus modestus</i>	Troglodytidae	R		*
12	Carpintero	<i>Campephilus Guatemalensis</i>	Picidae	R	*	*
13	Sargento	<i>Ramphocelus passerinii</i>		R	*	*
14	Cenzontle Segoviano	<i>Turdus plebejus</i>	Turdidae	R		*

*Nota; R: residente

M: migratorio

4.- Especies de Mamíferos Monitoreadas en la finca Shamballa R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2006.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia	Status	Cántico	Visual	Huellas
1	Perezoso	<i>Choleopus hoffmanni</i>	No identificada	R		*	
2	Ardilla Matagalpina	<i>Sciurus matagalpidae</i>	No identificada	R,M		*	
3	Mapachin	<i>Porcyón lotor</i>	No identificado	R	*		*
4	Mono aullador	<i>Alouatta palliata</i>	Cebidae	R	*		
5	Guardiola	<i>Agouti paca</i>	Agoutidae	R			*
6	Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>	Dasyproctidae	R			*
7	Zorro cola pelada	<i>Didelphys virginianus</i>	Didelphidae	R		*	
8	Cusuco	<i>Dasypus novemcintus</i>	Dasypoidae	R			*
9	Cuyuso	<i>Potos flavus</i>	Procyonidae	R			*
10	Zorro espino	<i>Coendou mexicanus</i>	Erethizontidae	R			*
11	Chancho de monte	<i>Tayassu tajacu</i>	Tayassuidae	R			*
12	Venado cola blanca	<i>Mazama americana</i>	Cervidae	R			*

*Nota; R: residente

M: migratorio

5.- Especies de Aves Monitoreadas en la finca San Luis R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2006.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia	Status	Cántico	Visual
1	Tucán pico aguillado	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Rhamphastidae	R	*	
2	Tucán mandíbula castaña	<i>Ramphastos swainsonii</i>	Rhamphastidae	R	*	
3	Tucán de collar	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Rhamphastidae	R		*
4	Codorniz patas largas	<i>Rhynchortyx cinctus</i>	Odontophoridae	R	*	*
5	Cenzontle común	<i>Turdus grayi</i>	Turdidae	R		*
6	Cenzontle segoviano	<i>Turdus plebejus</i>	Turdidae	R	*	*
7	Querque	<i>Polyborus planus</i>	Falconidae	R	*	*
8	Pavón	<i>Crax rubra</i>	Cracidae.	R	*	
9	Gavilancito pajarero	<i>Acciper striatus</i>	Formicariidae	R,M		*
10	Quetzal	<i>Pharomachrus moccino</i>	Trogonidae	R,M		*
11	Campanero C. A	<i>Procnias tricarunculata</i>	Cotingidae	R,M	*	*
12	Sargento	<i>Ramphocelus passerinii</i>	Thraupidae	R		*
13	Tangara azulada	<i>Threupis abbas</i>	Thraupidae	R	*	*
14	Colibrí	<i>Amazilia tzacatl</i>	Trochilidae	R	*	*
16	Guis	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Tyrannidae	R		*
17	Zopilote cabecirrojo	<i>Cthartes aura</i>	Cthartidae	R,M	*	
18	Garza blanca	<i>Ardea alba</i>	Adeidae	R	*	*

*Nota; R: Residente, M; Migratorias

6.- Especies de Mamíferos Monitoreadas en la finca San Luis R.N Cerro Arenal. Matagalpa, 2006.

#	Nombre común	Nombre científico	Familia	Status	Cántico	Visual	Huellas
1	Mono congo aullador	<i>Alouatta palliata</i>	Cebidae	R	*		*
2	Ardilla Matagalpina	<i>Sciurus deppei</i>	No identificado	R,M		*	
3	Cuyuso	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Procyonidae	R	*		*
4	Culumuco	<i>Eira barbara</i>	Mustelidae	R			*
5	Leoncillo	<i>Herpailurus yaguarondi</i>	Felidae	R	*		*
6	Tigrillo Ocelote	<i>Leopardos pardallis</i>	Felidae	R			*
7	Caucelo	<i>Leopardus tigrinus</i>	Felidae	R,	*		
8	Gato de mote, Margay	<i>Leopardus wiedii</i>	Felidae	R,		*	
9	Rata taltuza	<i>Orthogeomys matagalpae</i>	No identificado	R			*
10	Perezoso	<i>Choleopus hoffmanni</i>	No identificado	R		*	
11	Puma león	<i>Puma concolor</i>	Felidae	R	*		
12	Ardilla blanca	<i>Sciurus variegatides</i>	Sciuridae	R,M		*	
13	Guardatinaja, Guia	<i>Agouti paca</i>	Agoutidae	R			*
14	Venado cola blanca	<i>Mazama americana</i>	Cervidae	R			*
15	Jabali, Chanco de monte	<i>Tayassu pecari</i>	Tayassuidae	R			*
16	Sahino de collar	<i>Tayassu tajacu</i>	Tayassuidae	R			*

*Nota; R: Residente, M; Migratorias

Anexo 4-. CARACTERIZACIÓN DE POTENCIAL ECOTURÍSTICO

NOMBRE DEL AREA PROTEGIDA: Reserva Natural Cerro Arenal

DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Departamento	Municipio	Localidad
Matagalpa	Matagalpa	Arenal

Ubicación Dentro de las Rutas Turísticas de Nicaragua: La Ruta del Café (INTUR, 2004)

SITIO	EXTENSIÓN	PROPIETARIO
Finca San Antonio	200 manzanas	María Felicita Mairena

LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
621467 UTM	1437089 UTM	1051 msnm

DISTANCIA desde Managua	ESTADO de la carretera	DISTANCIA desde Matagalpa	ESTADO de la carretera
145 Km.	Muy bueno	17 Km.	Regular a bueno

Características Naturales

USO ACTUAL

El 1% del área total esta ocupado por infraestructura

El 70% esta conformado por cafetales

El 29% esta conformado por bosque

OPORTUNIDADES RECREATIVAS EXISTENTES

Caminata por senderos naturales en el Cerro, observación de vida silvestre

Visitar cafetales y el proceso de beneficiado, tostado y molido de café

ATRATIVOS (Sitio y Eventos)

Vista panorámica comunidad la escalera.

Se pueden observar especies de fauna tales como: venados, tigrillo, león (mamíferos), oropéndolas tucán, pacarma (nativo), urracas, campanero mocino, piaca (aves).

HIDROGRAFIA

San Antonio presenta dos caídas de agua o cascadas drenan al río Aranjuez.

FAUNA (ejemplos de especies presentes en el sitio)

Se pueden observar especies de mamíferos tales como venados, león, guatusa, monos congos entre otros; también se pueden observar especies de aves tales como urracas (piacas), gallina de monte chichiltotes entre otros.

FLORA (ejemplos de especies presentes en el sitio)

Se pueden observar especies arbóreas como: matapalo, tatascame, majague, sangre grado, roble encino, tempisque, liquidámbur, guayabon, mampas entre otros.

También se pueden observar especies de plantas epifitas que conviven en mutualismo, simbiosis y algunas son parásitas entre ellas tenemos mioncitas, musgos enredaderas, bromelia, Bejuocos, lianas etc.

Coordinación con instituciones

Organismos o Proyectos que colaboran	Principales acciones de colaboración	Tiempo de colaboración
Proyecto Cuencas Matagalpa	cercas vivas, acequias, plantaciones de cítricos	1 año

CARACTERIZACIÓN DE POTENCIAL ECOTURÍSTICO

NOMBRE DEL AREA PROTEGIDA: Reserva Natural Cerro Arenal

DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Departamento	Municipio	Localidad
Matagalpa	Matagalpa	Arenal

Ubicación Dentro de las Rutas Turísticas de Nicaragua: La Ruta del Café (INTUR, 2004)

SITIO	EXTENSIÓN	PROPIETARIO
Finca San Luis	850 manzanas	Pedro Joaquín Solórzano

LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
619361 UTM	1435916 UTM	1,100 msnm

DISTANCIA desde Managua	ESTADO de la carretera	DISTANCIA desde Matagalpa	ESTADO de la carretera
141 Km.	Muy bueno	13 Km.	Regular a bueno

Características Naturales

USO ACTUAL

- El 0.6% del área total esta ocupado por infraestructura (casa hda, galera de lechería, el beneficio).
- El 32.5% esta conformado por cafetales
- El 37.6% esta conformado por bosque
- El 13.5% esta conformado por pastizales
- El 10% esta conformado por plantación de pino
- El 5.8% esta conformado por musáceas(chagüite)

OPORTUNIDADES RECREATIVAS EXISTENTES

- Caminata por senderos naturales: La montaña El guardiolero, El salto, una caída de agua de 15 metros, observación de vida silvestre y/o escuchar el cántico de las aves o el rugir de los pumas, monos congos.
- Visitar cafetales y el proceso de beneficiado, tostado y molido de café
- Visitar la lechería y proceso de ordeno

ATRATIVOS (Sitio y Eventos)

Vista panorámica de la ciudad de Matagalpa, la comunidad de la Escalera desde el mirador el guardiolero.

HIDROGRAFIA San Luis presenta una caída de agua o cascada, ojos de agua que nacen en el sendero la montaña; estos drenan a la sub cuenca al río molino norte.

FAUNA (ejemplos de especies presentes en el sitio)

Mamíferos tales como venados, león, monos congos, guatusa, guíllas Guardiola; entre otros; también se pueden observar especies de aves tales como urracas (piacas), gallina de monte chichiltotes oropéndolas, quetzales, sargentos, campanero mocino, tucanes, pacarma (nativo), urracas, y piaca.

FLORA (ejemplos de especies presentes en el sitio)

Especies arbóreas como: matapalo, tatascame, majague, sangre grado, roble encino, tempisque, liquidámbar, guayabon, mampas entre otros.
También se pueden observar especies de plantas epifitas que conviven en mutualismo, simbiosis y algunas son parásitas entre ellas tenemos mioncitas, musgos enredaderas, bromelia, Bejucos, lianas etc.

Coordinación con instituciones

Organismos o Proyectos que colaboran	Principales acciones de colaboración	Tiempo de colaboración
MARENA	Monitoreo de los RRNN	2 años
INAFOR	Visita de supervisión	7 años
ENACAL	Evaluación de contaminación del agua, ya que la finca es proveedora de agua al río Molino Norte del cual se abastece la ciudad de Matagalpa	8 años

CARACTERIZACIÓN DE POTENCIAL ECOTURÍSTICO

NOMBRE DEL AREA PROTEGIDA: Reserva Natural Cerro Arenal

DIVISIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA

Departamento	Municipio	Localidad
Matagalpa	Matagalpa	Arenal

Ubicación Dentro de las Rutas Turísticas de Nicaragua: La Ruta del Café (INTUR, 2004)

SITIO	EXTENSIÓN	PROPIETARIO
Finca Shamballa	30 manzanas	José Antonio Jirón

Referenciación Geográfica de la Casa hacienda:

LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
0618616 UTM	1440005 UTM	1,402 msnm

DISTANCIA desde Managua	ESTADO de la carretera	DISTANCIA desde Matagalpa	ESTADO de la carretera
146 Km.	Muy bueno	18 Km.	Regular a bueno

Características Naturales

USO ACTUAL

- El 0.5 % de cafetales
- El 98 % de bosques
- 0.5 % de unos bancales de Mora
- El 0.5 % del área total está ocupado por infraestructura (casa hacienda y jardín).

OPORTUNIDADES RECREATIVAS EXISTENTES

- Caminata por senderos naturales: La Cascada, La Peña y La Tacita.
- Observación de vida silvestre
- Vista Panorámica de Helechos de Nicaragua y la comunidad de Aranjuez

ATRATIVOS (Sitio y Eventos)

Vista panorámica de la ciudad de Matagalpa, la comunidad de Aranjuez, desde el mirador la Peña, apreciación de la belleza escénica en fincas vecinas de la reserva natural.

HIDROGRAFIA

Está comprendida en la micro cuenca río Aranjuez

FAUNA (ejemplos de especies presentes en el sitio)

Guardiola, zahino, zorro cola pelada, ardillas matagalpina y ardilla centroamericana, mono congo, perezoso; también se pueden observar especies de aves tales como colibrí, tijereta, sargentos, cenizos, perico ligero, entre otros. Y serpientes de coral.

FLORA (ejemplos de especies presentes en el sitio)

Guaba, pinos, tempisque, tabacón, helechos, mampás, mata palo, granadillo. También una gran diversidad de bromelias y orquídeas; presencia de lianas en los árboles, bejucos y musgos.

Coordinación con instituciones

Organismos o Proyectos que colaboran	Principales acciones de colaboración	Tiempo de colaboración
MARENA	Monitoreo de los RRNN	2 años
CANTUR	Potencial para el ecoturismo de la finca Shamballa Forma parte de la Ruta del Café	1 año (2004)

Anexos 5. Oferta Turista de INTUR en el Departamento de Matagalpa, 2005.

Hoteles

Hotel Lomas de San Thomas.

- Propietario: Sr. José Ángel Herrera Vallejos.
- Dirección: Del INTAE 1c. al sur 350 m. al este.
- Teléfono: 772 – 4189.
- Página web: www.hotellomassnthomas.com
- Tarifas:
- Facilidades generales del hotel:

Hotel de Montaña y Cabañas Selva Negra.

- Propietarios: Küh Turístico S.A.
- Dirección: Km. 140 carretera Matagalpa – Jinotega.
- Teléfono: 772 – 3883. / 772 - 5698
- Página web: www.selvanegra.com
- Tarifas: U\$ 30.00 – 75.00 – 150.00 (+) 15% I.V.A.
(La tarifa es igual en temporada alta como en baja)
- Facilidades generales del hotel:
-

Hotel Campestre Barcelona.

- Propietario: Ing. Enrique Bustamante.
- Dirección: Prolacsa 800 m. al norte.
- Teléfono: 772 – 7313.
- Página web:
- Tarifas:
- Facilidades generales del hotel:

Otras Opciones.

Alojamientos turísticos.

1. Hotel Central.

- Teléfono: 7723140.
- Tarifas: C\$ 100.00 – 150.00
- Dirección: Frente a Supermercado La Matagalpa.
- Propietario: Sr. Susana Alvarado de Araúz.

2. Hotel E &V.

- Teléfono: 7727232.

- Tarifas: C\$ 150.00 – 200.00
- Dirección: Semáforos Parque Darío 2c. al Este.
- Propietario: Sr. Vilma de Castro.

3. Hotel Apante.

- Teléfono: 7726890 – Telefax: 7724839.
- Tarifas: C\$ 125.00 – 200.00
- Dirección: Costado Oeste Parque Darío.
- Propietario: Sr. Nunila Cruz.

Restaurantes

Y La vita e bella.

- Numero de teléfono: 7725476.
- Dirección: Colonia Lainez, casa #10.
- Especialidad: Comida Italiana.
- Propietario: Giovanni Lucchesi.

Y Las Praderas.

- Numero de teléfono: 7722543.
- Dirección: Shell La Virgen 200 m al norte.
- Especialidad: Carnes y Mariscos.
- Propietario: Edgar Urbina Buitrago.

Y Pescamar.

- Numero de teléfono: 7723548.
- Dirección: De DISNORTE 3c. al este.
- Especialidad: Mariscos.
- Propietario: Rosario Álvarez Lumbí.