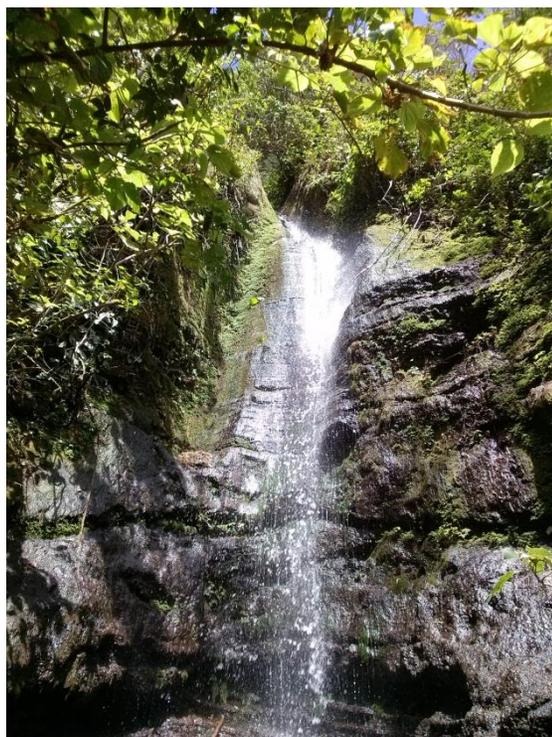




COMPAÑÍA CERVECERA
DE NICARAGUA S.A.



PLAN DE MANEJO DE LA FINCA

LOS RÍOS

PROGRAMA COMPENSACIÓN DE LA HUELLA
HÍDRICA DE COMPAÑÍA CERVECERA DE
NICARAGUA



Contenido

1	Introducción.....	1
2	Objetivos del plan de manejo.....	4
2.1	Objetivo general	4
2.2	Objetivos específicos.....	4
3	Descripción de la finca.....	5
3.1	Objetivos de la finca	5
3.2	Información general de la finca	5
3.2.1	Antecedentes.....	6
3.2.2	Características ambientales de la finca	6
3.2.2.1	Clima.....	6
3.2.2.2	Suelo.....	6
3.2.2.3	Relieve.....	7
3.2.2.4	Hidrología.....	8
3.2.2.5	Uso actual	8
3.3	Diagnóstico y análisis del uso actual.....	9
3.3.1	Análisis del uso actual y sus proyecciones inmediatas	9
3.3.1.1	Cobertura boscosa	10
3.3.1.2	Cultivos.....	11
3.3.2	Análisis productivo de la finca	12
3.3.2.1	Actividades productivas	12
3.3.2.2	Fuentes de ingresos	12
3.3.2.3	Instalaciones y herramientas	12
3.3.3	Bienes y servicios ambientales de la finca.....	13
3.3.3.1	Biodiversidad	13
3.3.3.1.1	Flora	13
3.3.3.1.2	Fauna.....	13
3.3.3.2	Fuentes de agua	14
3.3.4	Identificación de áreas críticas y vulnerabilidad	15
3.3.4.1	Derrumbes	15
3.3.4.2	Erosión, fertilidad y pH del suelo	15
3.3.4.3	Incendios.....	16

3.3.4.4	Gases	16
3.3.4.5	Incursiones ilegales	16
3.3.5	Principales actividades con impactos ambientales en la finca y sus alrededores.....	16
3.3.5.1	Productos químicos.....	16
3.3.5.2	Manejo de los residuos sólidos y líquidos	16
3.3.5.3	Vías de acceso.....	17
3.3.6	Presencia institucional y organizacional.....	17
3.4	Visión a futuro de la finca.....	17
4	Ordenamiento del uso de la tierra de la finca	18
4.1	Zonificación.....	18
4.1.1	Zona de recarga hídrica.....	19
4.1.1.1	Descripción	19
4.1.1.2	Ubicación	19
4.1.1.3	Objetivo.....	19
4.1.1.4	Normas específicas de manejo	19
4.1.2	Zona de protección del bosque natural	20
4.1.2.1	Descripción	20
4.1.2.2	Ubicación	20
4.1.2.3	Objetivo.....	20
4.1.2.4	Normas específicas.....	20
4.1.3	Zona de desarrollo agroforestal	21
4.1.3.1	Descripción	21
4.1.3.2	Objetivo.....	21
4.1.3.3	Ubicación	21
4.1.3.4	Normas específicas de manejo	21
4.1.4	Zona de conservación de suelo y agua.....	22
4.1.4.1	Descripción	22
4.1.4.2	Ubicación	22
4.1.4.3	Objetivo.....	22
4.1.4.4	Normas específicas de manejo	22
4.2	Recomendaciones de buenas prácticas	22
4.3	Organización y estrategias de implementación del plan de manejo.....	23
4.3.1	Seguimiento técnico.....	23
4.3.2	Seguimiento administrativo.....	24

4.4	Vigencia del plan de manejo.....	24
5	Bibliografía.....	25

Contenido de Tablas

Tabla 1:	Coordenadas de ubicación.....	6
Tabla 2:	Series de suelo	6
Tabla 3:	Pendientes de la finca Los Ríos.....	7
Tabla 4:	Uso actual de la finca Los Ríos.....	8
Tabla 5:	Grados de la pendiente	9
Tabla 6:	Bienes y servicios ambientales	13
Tabla 7:	Características de las fuentes de agua de la finca.....	14
Tabla 8:	Presencia institucional	17
Tabla 9:	Zonificación de la finca Los Ríos	18
Tabla 10:	Coordenadas de ubicación de las zonas de la finca	19
Tabla 11:	Técnicas de protección y manejo del bosque y conservación de suelo y agua	23

Contenido de Figuras

Figura 1:	Salto El Brujo	4
Figura 2:	Ubicación de la finca en Las Sierras de Managua	7
Figura 3:	Cubeta de infiltración y cultivos sin obras de conservación de suelo	11
Figura 4:	Arboles de chichicaste blanco y guarumo	11
Figura 5:	Asocio de café y árboles de sombra y cultivo de piña y pitahaya.....	12
Figura 6:	Instalaciones del refugio.....	13
Figura 7:	Atractivas cortezas del guayabón y el palo de hule	14
Figura 8:	Chocoyo verde y serpientes	14
Figura 9:	Zonas de derrumbes en la finca	15
Figura 10:	Vandalismo de los visitantes	16
Figura 11:	Residuos sólidos dispersos en camino de acceso.....	17
Figura 12:	Zona de recarga hídrica	19
Figura 13:	Bosque seco tropical.....	20
Figura 14:	Cultivo de café con sombra.....	21
Figura 15:	Áreas de cultivos semiperennes.....	22

Contenido de Mapas

Mapa 1: Localización de la finca en los municipios	5
Mapa 2: Mapa de pendientes.....	8
Mapa 3: Mapa hidrográfico.....	9
Mapa 4: Mapa de uso actual del suelo	10
Mapa 5: Zonas de derrumbes en la finca.....	15
Mapa 6: Mapa de zonificación de la finca Los Ríos	18

1 INTRODUCCIÓN

El plan de manejo de la finca Los Ríos fue elaborado, para implementar el Programa compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua con el objetivo de “Contribuir en mantener la oferta de agua captada en la parte de alta de la subcuenca III de la cuenca Sur del lago de Managua, a través del manejo de los recursos naturales de la finca”, el cual está siendo ejecutado por la Fundación Nicaragüense de Desarrollo Sostenible (FUNDENIC), mediante el financiamiento de la Compañía Cervecera de Nicaragua.

Para elaborarlo se procedió a recopilar la información primaria, para lo cual se planificó la visita a la finca, donde con la persona encargada en representación de los miembros de la cooperativa, se completó la encuesta previamente confeccionada. Posteriormente se hizo un recorrido por las diferentes áreas que componen la finca para conocer in situ los aspectos relevantes, así como tomar imágenes de los problemas observados. De igual manera el especialista encargado de elaborar los mapas, hizo un recorrido en compañía de otros miembros de la cooperativa para levantar los puntos de las coordenadas y determinar los límites de la finca. Por parte del representante de la cooperativa se obtuvo la documentación disponible, entre ellos el plan de manejo del “Refugio de Vida Silvestre El Chocoyero- El Brujo”, también se utilizó información disponible en la Internet. Posteriormente de acuerdo a los datos recabados en la encuesta y el análisis de la información, se preparó el documento, en el cual se presenta una descripción del estado actual de la finca en cuanto las condiciones bióticas y abióticas, el manejo que se realiza, la propuesta de ordenamiento de la finca las recomendaciones de buenas prácticas a implementar de acuerdo a cada zona.

Descripción de la finca

El nombre de la finca es Los Ríos y sus propietarios poseen títulos individuales, los cuales son miembros de la Cooperativa Juan Ramón Rodríguez Pérez, integrada por cuatro mujeres socias y el resto son matrimonios.

Tiene una superficie de 282.50 ha. Se encuentra ubicada de la entrada a El Corozo en el km 21.5 de la carretera Ticuantepe – La Concepción, 7.5 km al Oeste. Territorialmente pertenece a tres municipios: La Concepción, Ticuantepe y El Crucero. Concepción, Ticuantepe y El Crucero.

El uso anterior fue agropecuario. A partir de 1982 con la entrega de las tierras a la cooperativa y se hizo el cambio de uso.

Se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical Premontano. El clima es fresco, con una temperatura promedio anual entre 21°C- 24°C. La precipitación promedio anual varía entre 1,250 y 1,700 mm³/año.

El relieve consiste en una pequeña y estrecha cañada, limitada por farallones casi verticales o laderas sumamente escarpadas en casi todo su perímetro, excepto el lado sureste en el sector del acceso. La altitud varía entre 390 y 810 msnm y el 60.64% de las pendientes oscilan entre el 20% y el 45%. El suelo es franco arenoso de muy buena fertilidad y fácilmente erosionable.

La finca se encuentra ubicada dentro de dos microcuencas pertenecientes a la red hidrográfica de la ladera Sur- oriental de la subcuenca III de la cuenca Sur del lago de Managua.

El uso actual de la finca está distribuido en dos partes: el refugio de vida silvestre El Chocoyero- El Brujo (40.58%) y el área destinada a los cultivos y al caserío (59.42%).

Diagnóstico y análisis del uso actual de la finca

Hay cuatro categorías de pendientes, el 29.20% es entre moderadamente escarpada y el 70.80 entre escarpadas y precipicio. En este tipo de pendientes, el uso del suelo es limitado y para su manejo se requieren implementar técnicas de protección del suelo.

La vegetación por sus características fisonómicas-ecológicas pertenece a un Bosque Tropical Semideciduo, cubre el 40.58% de la finca y está compuesta por 138 especies, de 109 géneros y 66 familias. Las prácticas de manejo del bosque son a poda anual para levantar la sombra y plantación de árboles nativos.

El cultivo perenne café asociado con árboles, tiene un área de 43.27. Las prácticas de manejo son deshierpe, poda, raleo y fertilización anual y caseo cada seis meses. Los cultivos semiperennes ocupan el 42.23% de la finca. Las prácticas de manejo de la pitahaya son fumigación cada 20 días, limpieza de malezas con herbicida y fertilización. En la piña solo se realiza limpieza de malezas.

El café se cosecha de noviembre a enero y el rendimiento promedio es de 20 fanegas/mz. En la pitahaya la primera cosecha se obtiene entre junio y septiembre y el rendimiento promedio es de 19,000 frutos/mz/año. La piña se cosecha todo el año, tres veces por semana. El rendimiento promedio inicial es de 22,000 piñas/mz y posteriormente es de 15,000 piñas/mz.

En el refugio trabajan 13 guarda parques (siete voluntarios y seis pagados). La actividad de vigilancia y atención es permanente, a excepción del personal de oficina. Durante la época de mayor afluencia de visitantes (noviembre-abril), los socios apoyan en las labores.

Los recursos económicos que dispone la cooperativa para el mantenimiento del área protegida provienen de la alcaldía de Ticuantepe y de los fondos obtenidos de las visitas. También dispone de un fondo revolvente mediante un préstamo para financiar las actividades agrícolas.

Los bienes ambientales son las dos cascadas El Brujo y El Chocoyero, la cobertura boscosa con especies de gran porte tales como el guayabón, tempisque, chilamate y ceiba y madera preciosa como el cedro, la biodiversidad, como el chocoyo verde de Pacífico. Los servicios ambientales son los paisajes del volcán Mombacho y el lago de Nicaragua, que pueden ser vistos desde cuatro miradores, conservación de la biodiversidad en el área protegida y el secuestro de carbono en el Bosque Tropical Semideciduo que ocupa el 40.58% de la finca.

La biodiversidad vegetal comprende 138 especies, 109 géneros y 66 familias, siendo los más numerosos las familias Fabaceae, Mimosaceae, Meliaceae, Moraceae y Urticaceae. Existen 172 especies de aves de las cuales 42 son migratorias. La especie emblemática es el chocoyo verde de Pacífico (*Aratinga strenua*), al cual se debe el nombre del refugio. También hay 52 especies de mamíferos, 33 especies de reptiles y 10 especies de anfibios.

La quebrada Subledo que tiene su fuente de origen en las fincas Miravalle y El Castillo, brota en una de las laderas pertenecientes a El Castillo. La quebrada El Cairo que nace en las zonas más altas (Casa Colorada), en la hacienda El Cairo, brota agua de un farallón rocoso cayendo en forma de cascada llamada El Brujo. Ambas quebradas se unen antes del salto conocido como El Chocoyero

Áreas críticas y vulnerabilidad

Existen dos áreas críticas que presentan derrumbes en los farallones en donde nacen los saltos de agua, las cuales están ubicados al Oeste de la finca.

En el área de los cultivos anuales hay erosión moderada del suelo, baja fertilidad y retención de humedad. Esta situación ocasiona la disminución de la cantidad y calidad de agua disponible. Durante la época lluviosa los cultivos son afectados por los gases sulfurosos del cráter Santiago.

Se mencionan que no existen problemas con incursiones ilegales a la finca, no obstante se observa que dentro del área del refugio se cometen actos vandálicos por los visitantes que rayan los rótulos del refugio.

Principales actividades con impactos ambientales en la finca y sus alrededores

Existen problemas de plagas y hongos, que afectan los cultivos del café (roya), la piña y la pitahaya, por lo cual recurren a la aplicación de productos químicos para su control, que en general tienen efectos residuales.

En el caserío para manejar los residuos líquidos se utilizan letrinas y en el área del refugio mediante un sumidero. Los residuos sólidos se entierran o se queman, no hay reciclaje. En el camino de acceso al refugio se pueden observar residuos sólidos dispersos, lo cual hace perder calidad al paisaje y ahuyenta a los visitantes extranjeros y nacionales.

Durante la época lluviosa se disminuye la afluencia de los visitantes debido a las condiciones deficientes de la vía de acceso. Las principales causas del mal estado son las lluvias torrenciales, la falta de drenaje adecuado y de mantenimiento.

Presencia instruccional y visión de futuro de la finca

La presencia institucional en el territorio es mediante el MAG, INTA, INAFOR, MIFAMILIA y la Alcaldía de Ticuantepe. La mayoría de ellas brinda capacitaciones sobre diferentes temas, relacionados con el manejo de los sistemas productivos.

Los planes a futuro de la finca están enfocados al desarrollo del área protegida: conservar y proteger el bosque, promover las visitas de los colegios y universidades, impulsar el mantenimiento de las instalaciones, reparar y remodelar los tres senderos y promover la aprobación del plan de manejo del refugio.

Ordenamiento del uso de la tierra

Para implementar el Programa compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua, se han considerado cuatro zonas de ordenamiento de la finca: zona de recarga hídrica, zona de conservación del bosque natural, zona de desarrollo agroforestal y zona de agricultura y conservación de suelo y agua-

Recomendaciones de buenas prácticas

Las recomendaciones de las buenas prácticas están enfocadas a mejorar y revertir los problemas encontrados en las diferentes zonas de ordenamiento de la finca: la erosión, pérdida de fertilidad y de la humedad del suelo, plagas y hongos que afectan los cultivos del café, la piña y la pitahaya, manejo y uso de los residuos sólidos y de los productos químicos, etc. Son de cumplimiento ineludibles las buenas prácticas recomendadas para la zona de recarga hídrica. En las otras zonas del dueño de la finca podrá aplicarlas a su criterio.

Organización y estrategias de implementación del plan de manejo

El programa “Compensación de la Huella Hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua”, a través de FUNDENIC, establecerá un comité de seguimiento formado por el equipo técnico de FUNDENIC y la vicepresidenta. Se darán dos tipos de seguimiento, el siguiente técnico, que servirá de base al seguimiento administrativo, para realizar el pago de los servicios ambiental hídricos una vez al año.

El plan de manejo de la finca Los Río tendrá una vigencia de cinco años. Durante este período anualmente se hará el seguimiento de la implementación de las recomendaciones.

2 OBJETIVOS DEL PLAN DE MANEJO

2.1 OBJETIVO GENERAL

Contribuir en mantener la oferta de agua captada en la parte de alta de la subcuenca III de la cuenca Sur del lago de Managua, a través del manejo de los recursos naturales de la finca Los Ríos.

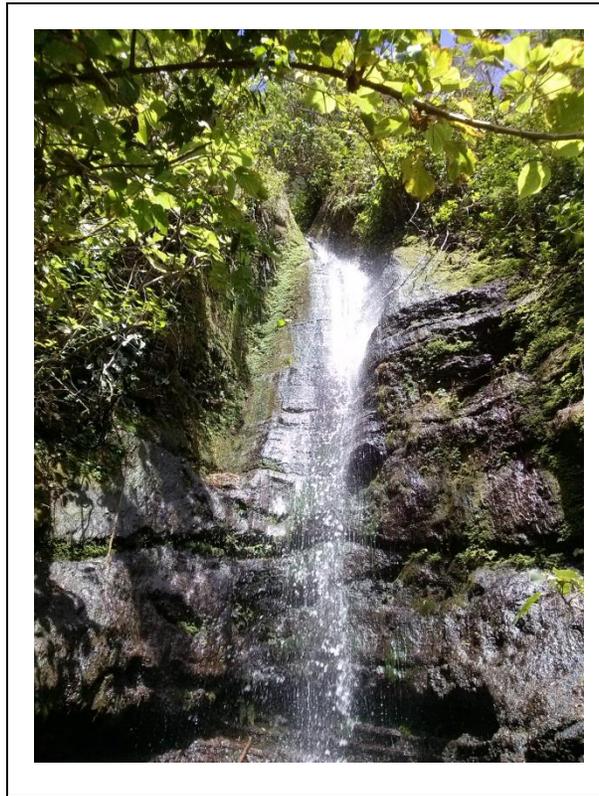


Figura 1: Salto El Brujo

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Promover la conservación del bosque y del agua en toda de la finca.
2. Implementar prácticas de conservación de suelos y agua, para aumentar la captación de agua.
3. Impulsar el manejo de los desechos sólidos y líquidos, para disminuir la contaminación del suelo y del agua de la finca.

3 DESCRIPCIÓN DE LA FINCA

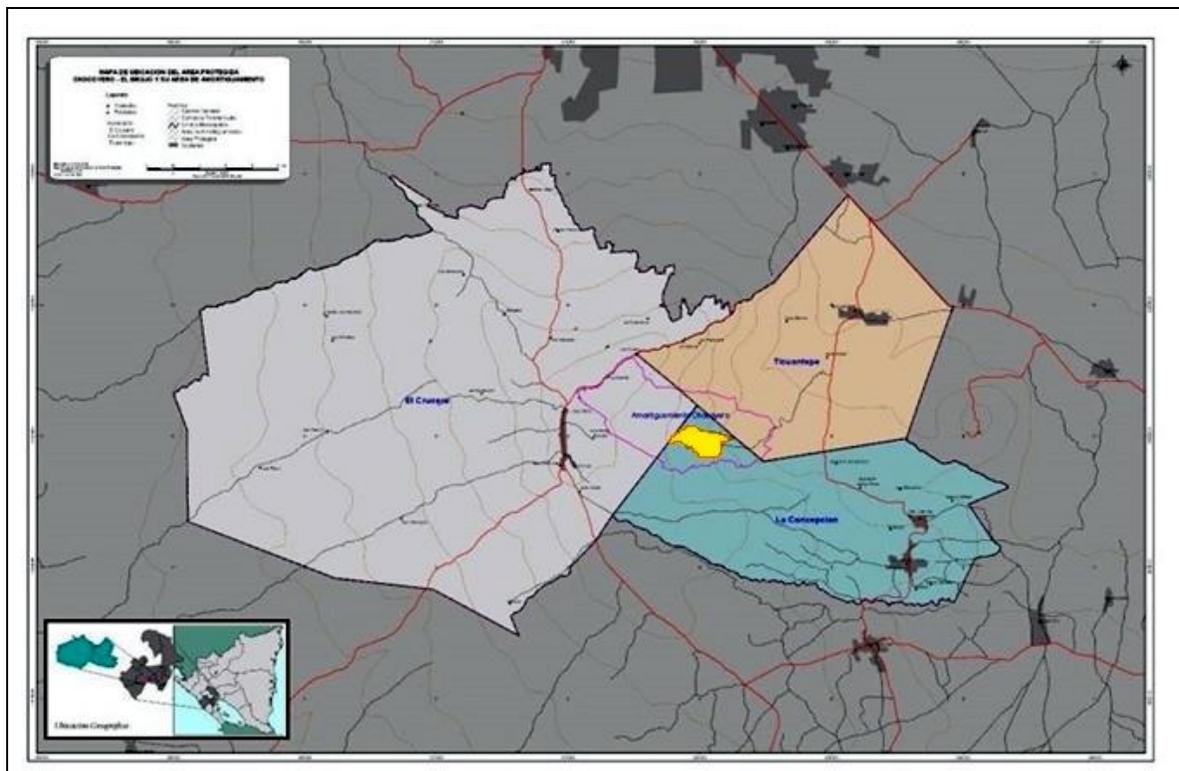
3.1 OBJETIVOS DE LA FINCA

Actualmente el principal objetivo de finca es la protección y la conservación de los recursos naturales que posee. Específicamente constituidos por dos fuentes de agua y los ecosistemas boscosos, que forman parte del área protegida “Refugio de vida silvestre de El Chocoyero – El Brujo”.

3.2 INFORMACIÓN GENERAL DE LA FINCA

El nombre de la finca es Los Ríos y sus propietarios poseen títulos individuales, los cuales son miembros de la Cooperativa Juan Ramón Rodríguez Pérez, integrada por cuatro mujeres socias y el resto son matrimonios, que se reúnen en asamblea una vez cada dos meses, los cuales son representados por una junta directiva compuesta por seis socios. Los miembros son principalmente agricultores dedicados al cultivo de la piña en mayor escala y cultivos de musáceas, pitahaya y café en menor importancia. La cooperativa tiene bajo su responsabilidad el co-manejo del refugio El Chocoyero- El Brujo y parte de sus gestiones es la administración de los ingresos por visitación turística que beneficia a todos los miembros de la cooperativa a y a los familiares de estos de manera directa.

La finca tiene una superficie de 282.50 ha. Se encuentra ubicada de la entrada a El Corozo en el km 21.5 de la carretera Ticuantepe – La Concepción, 7.5 km al Oeste. Está limitada al Norte por la finca Cooperativa Luis Alfonso Velásquez, al Sur finca Las Pavas, al Este finca Las Carpas y al Oeste finca Miravalle. Territorialmente pertenece a tres municipios: La Concepción, Ticuantepe y El Crucero (Mapa 1).



Mapa 1: Localización de la finca en los municipios

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas UTM de ubicación de la finca Los Ríos.

Tabla 1: Coordenadas de ubicación

Punto	X	Y
20	583054.0	1324887.9
31	583025.4	1324110.8
35	582118.9	1323497.2
55	579132.3	1324388.2
67	579831.5	1324977.4

3.2.1 Antecedentes

Antes de 1979 las tierras altas colindantes con el municipio de El Crucero, estaban ocupadas por las fincas Los Ríos, San José, Las Carpas, Solano, El Chorro y Santa Rita, entre otras, las cuales pertenecían a la familia Somoza y otros latifundistas. Al triunfo de la revolución sandinista estas fueron confiscadas y pasaron a ser empresas estatales. A partir de 1982, estas tierras fueron entregadas a cooperativas, entre ellas El Triunfo de Sandino, Arlen Siu, Luis Alfonso Velásquez y Juan Ramón Rodríguez. Esta última quedó como propietaria del área de El Chocoyero-El Brujo.

Según el entrevistado, el uso anterior de la finca fue agropecuario. Las dos prácticas principales era la crianza de ganado y el cultivo de aproximadamente 20 ha de plátano mediante riego. A partir de 1982 con la entrega de las tierras a la cooperativa, se hizo el cambio de uso.

3.2.2 Características ambientales de la finca

3.2.2.1 Clima

La finca se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Subtropical Premontano, según Holdridge. El clima es fresco, con una temperatura promedio anual entre 21°C- 24°C y las temperaturas más bajas se registran entre los meses de noviembre y enero. En el área prevalece una zona climática sub-tropical en transición a húmeda. Estas características sumadas a la constante nubosidad en sus partes altas, además de las fuentes permanentes de agua, propician un clima excepcionalmente húmedo que mantiene una vegetación verde durante todo el año. Es por esto que se le puede caracterizar como un bosque azonal.

La precipitación pluvial promedio anual varía entre 1,250 y 1,700 mm³/año. La estación lluviosa tiene una duración de cinco meses, siendo los más lluviosos septiembre y octubre y los más secos marzo y abril.

3.2.2.2 Suelo

Está formado a partir de cenizas, lapillis y tobas volcánica, dando origen a suelos franco arenosos de muy buena fertilidad y fácilmente erosionables, con un potencial de erosión media mayor de 1,500 Ton/Km²/año (Castañeda & Medina, 2001). Según el mapa del estudio de suelo de La Concepción (AMUSCLAN, 2011), dentro de la finca existen tres series de suelo: Pacaya, San Marcos y San Ignacio (Tabla 2).

Tabla 2: Series de suelo

Serie	Descripción
Pacaya (PY)	Los suelos de esta serie se localizan en el extremo suroeste del municipio, poseen un relieve ondulado a ligeramente escarpado, con pendientes 8 a 30%. Los suelos son profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas franco arenosas, con un suelo superficial pardo muy oscuro y un estrato endurecido de espesor considerable, débilmente cementado y que se encuentra a profundidades de 60 a 75 centímetros. Se han derivado de ceniza volcánica reciente y se encuentran en tierras altas fuertemente disectadas.
San Marcos (MC)	Los suelos de esta serie se localizan en el sector sur del municipio, poseen un relieve ligeramente plano a ligeramente ondulado, con pendientes de 2 a 8%. Consiste de suelos profundos a superficiales, bien drenados, de texturas francas y franco arcillosas, con una superficie de color pardo muy oscuro y un estrato endurecido grueso y débilmente cementado que se encuentra a profundidades de 40 a 90 cm, se derivan de cenizas volcánicas recientes y se encuentran en tierras altas fuertemente disectadas. El estrato endurecido es un leve impedimento para las raíces y el agua. Son altos en materia orgánica en el suelo superficial y moderadamente altos en el subsuelo.

San Ignacio (SI)	Los suelos de esta serie se localizan en el sector norte del municipio, poseen un relieve ligeramente plano a escarpado, con pendientes 2 a 50%. Consiste de suelos profundos, bien drenados, permeables, pardo rojizo oscuro, franco arenosos, que se han derivado de ceniza volcánica reciente. El contenido de materia orgánica es bajo (menos de 1.44%) en todos los horizontes del suelo. La reacción química es ligeramente ácida (pH 6.2) en los primeros 17 cm, y neutra (6.7 a 7.3) en el resto del perfil.
-------------------------	--

3.2.2.3 Relieve

La parte media de la microcuenca Chocoyero- El Brujo se origina en el sector de Las Nubes, municipio de El Crucero. Es una pequeña y estrecha cañada, limitada por farallones casi verticales o por laderas sumamente escarpadas en la mayor parte de su perímetro, con excepción del lado sureste, que es el acceso desde la comunidad Los Ríos. Este camino que va por el fondo de una cañada, con una pendiente suave hasta llegar al extremo noroeste, que termina abruptamente frente a los farallones.

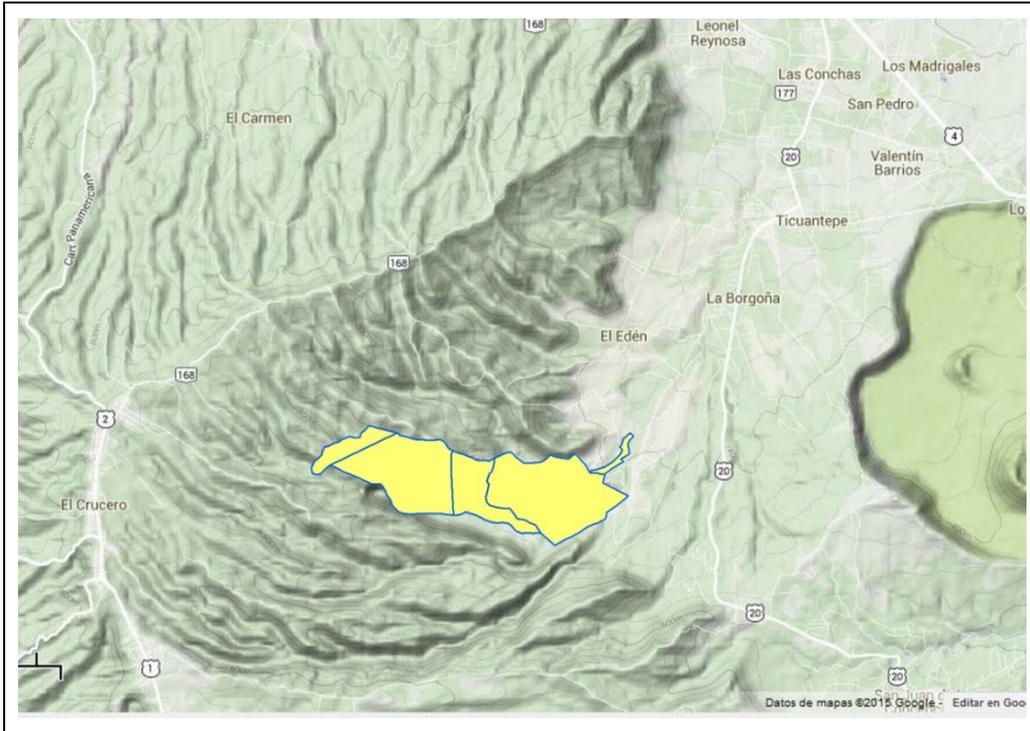
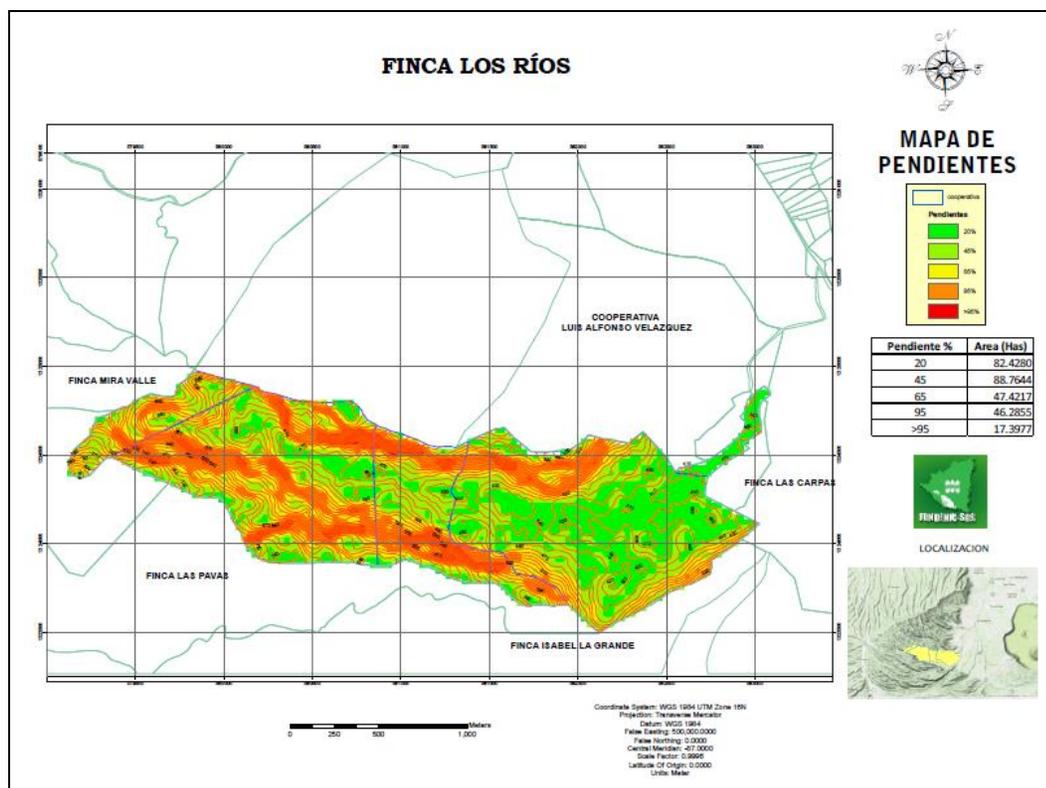


Figura 2: Ubicación de la finca en Las Sierras de Managua

La altitud varía entre 390 msnm en la parte más noreste hasta 810 msnm, en el sector más suroeste. En la parte media de la microcuenca es de 450 msnm. La pendiente del suelo oscila entre el 20% y arriba del 95% (Tabla 3). El mayor porcentaje está ocupado por pendientes entre el 20% y el 45%, equivalente al 60.64% (Mapa 2).

Tabla 3: Pendientes de la finca Los Ríos

Pendiente (%)	Área (ha)	%
20	82.4280	29.20
45	88.7644	31.44
65	47.4217	16.80
95	46.2855	16.40
>95	17.3977	6.16
Total	282.2973	100



Mapa 2: Mapa de pendientes

3.2.2.4 Hidrología

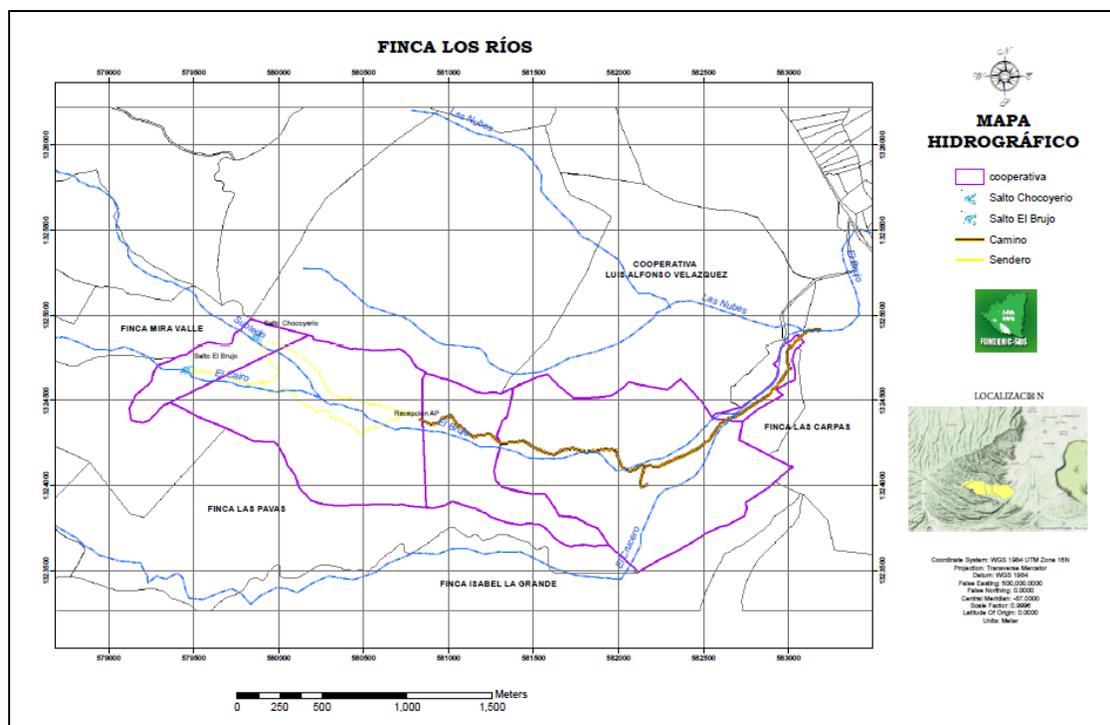
La superficie de la finca Los Ríos se encuentra ubicada dentro de dos microcuencas pertenecientes a la red hidrográfica de la ladera Sur-oriental de la subcuenca III de la cuenca Sur del lago de Managua (Mapa 3). Inician desde el parteaguas de Las Nubes y El Crucero a 900 msnm, bajando hacia el Este hasta los paredones ubicados a 450 msnm en donde caen en dos saltos de aproximadamente 25 m de alto, conocidos como El Chocoyero y El Brujo. La finca Los Ríos constituye la parte media de las microcuencas por donde drenan estas dos quebradas.

3.2.2.5 Uso actual

El uso actual de la finca Los Ríos está distribuido en dos partes principales (Mapa 4). La primera es el área destinada el refugio de vida silvestre El Chocoyero- El Brujo, que abarca el 40.58% del total de la finca (114.67 ha). La segunda corresponde al área destinada a los cultivos y al uso del caserío donde habitan los propietarios de la finca, equivalente al 59.42% (167.83 ha), sin embargo el área destinada a los cultivos de piña y pitahaya representa el 42.23% (Tabla 4).

Tabla 4: Uso actual de la finca Los Ríos

Descripción	Área (ha)	%
Área del refugio	114.67	40.58
Cultivo de café con sombra	43.27	15.32
Cultivos piña y pitahaya	119.29	42.23
Caserío	5.27	1.87
Total	282.50	100



Mapa 3: Mapa hidrográfico

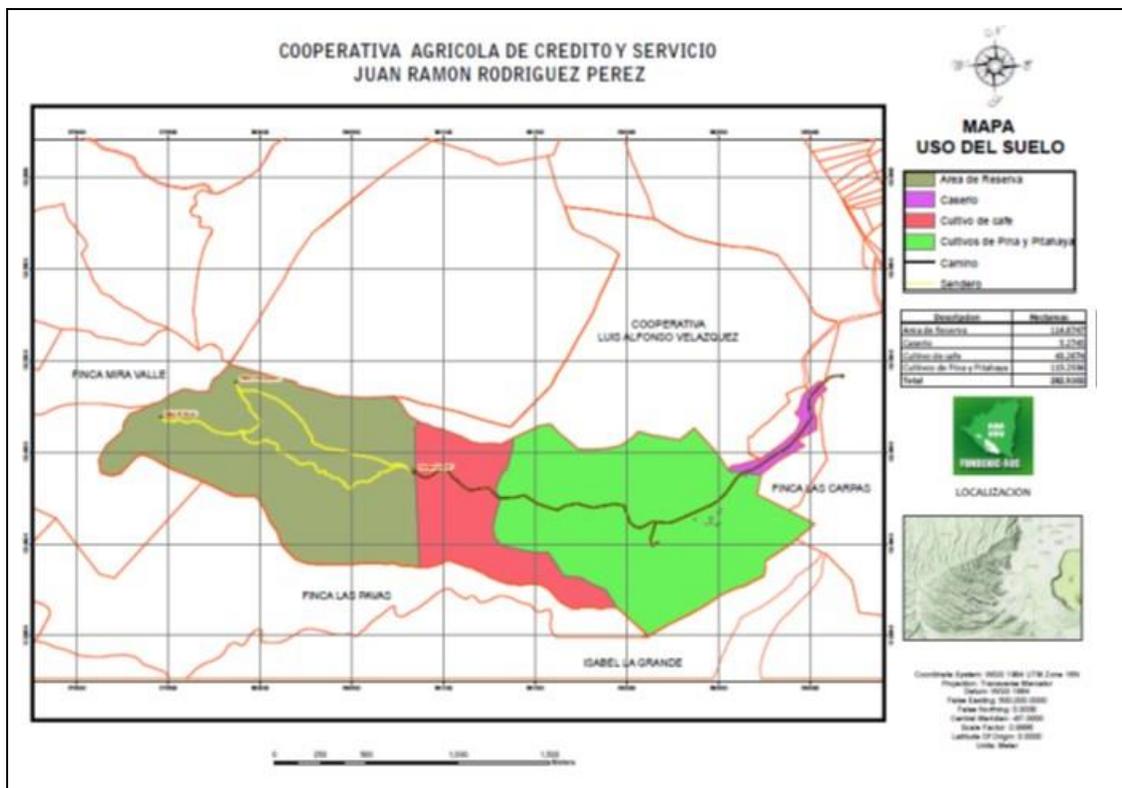
3.3 DIAGNÓSTICO Y ANÁLISIS DEL USO ACTUAL

3.3.1 Análisis del uso actual y sus proyecciones inmediatas

En la finca Los Ríos, hay cuatro categorías de pendientes, de las cuales solo el 29.20% es moderadamente escarpada y el 70.80% tiene grados de pendientes entre escarpadas y precipicio (Tabla 5). En este tipo de pendientes el uso del suelo es limitado y para su manejo se requieren implementar técnicas de protección de del suelo (cubetas de infiltración, diques y barreras vivas), sistemas de cultivos asociados con árboles (café con sombra), manejo de rastrojos, aprovechamiento forestal selectivo y rondas corta fuego.

Tabla 5: Topografía

Grados de pendiente (%)	Calificación	%
20	Moderadamente escarpada	29.20
45	Escarpada	31.44
65	Muy escarpadas	16.80
95 >95	Precipicio	22.56
Total		100



Mapa 4: Mapa de uso actual del suelo

En la finca se han construido diez cubetas de infiltración de agua y sus desagües, las cuales están distribuidas en las áreas de cultivo y en el bosque natural. Sin embargo en las áreas en pendiente y principalmente donde se está cultivando la pitahaya y la piña, se requiere la implementación de otro tipo de obras de protección del suelo y del agua, para controlar la erosión (Figura 3).

3.3.1.1 Cobertura boscosa

La vegetación existente en la finca, por sus características fisonómicas-ecológicas pertenece a un Bosque Tropical Semidecíduo que ocupa el 40.58% de la finca, equivalente a 114.67 ha. La formación boscosa existente es nativa y ha crecido mediante la protección de la regeneración natural. De acuerdo a la densidad existente, se clasifica en bosque alto cerrado, bosque alto y bajo abierto, en tres estratos: de cañada, de ladera y de la parte superior (Figura 4).

Entre las prácticas de manejo aplicadas están la poda de las ramas anualmente con el objetivo de levantar la sombra y plantación de árboles de especies nativas, tales como el madero negro, cedro, tempisque y acetuno.



Figura 3: Cubeta de infiltración y cultivos sin obras de conservación de suelo



Figura 4: Árboles de chichicaste blanco y guarumo

3.3.1.2 Cultivos

El cultivo perenne café asociado con árboles de sombra (Figura 3), como el helequeme (*Erythrina* spp) y madero negro (*Gliricidia sepium*), ocupa un área de 43.27 (15.32%). Las prácticas de manejo son deshije, poda, raleo y fertilización anualmente y limpieza (caseo), cada seis meses.

Los cultivos semiperennes de pitahaya, asociada con soportes vivos de madero negro y la piña, ocupan un área aproximada el 42.23% de la finca. Las principales prácticas en la pitahaya son fumigación cada 20 días, limpieza de malezas con herbicida y fertilización. En la piña solo se realiza limpieza de malezas (Figura 5)



Figura 5: Asocio de café y árboles de sombra y cultivo de piña y pitahaya

3.3.2 Análisis productivo de la finca

3.3.2.1 Actividades productivas

La época de cosecha del café es de noviembre a enero. El rendimiento promedio es de 20 fanegas/mz y se vende tanto en uva como en semilla madura a CISA anualmente. El volumen de ventas promedio de 1,000 fanegas con un precio que varía entre \$900.00 y \$1,200.00 dólares.

En la pitahaya la primera cosecha se obtiene entre junio y septiembre. El rendimiento promedio es de 19,000 frutos/mz/año. Esta se transporta en canasta hasta el mercado de Masaya y Managua. Esta actividad se repita alrededor de 20 veces en el año. Se vende entre 100 y 150 docenas al inicio de la cosecha a un precio entre C\$100 y C\$150 córdobas/docena.

En cuanto a la piña se cosecha todo el año, tres veces por semana. En la primera cosecha el rendimiento promedio es de 22,000 piñas/mz y en la segunda es de 15,000 piñas/mz. Se comercializan con un valor unitario que varía entre C\$5.00 y C\$10.00 córdobas.

En el área que comprende el refugio de vida silvestre trabajan 13 guarda parques, de los cuales hay siete que son voluntarios y seis que son pagados. El promedio del salario es de C\$3,500.00. El número de horas que dedican a la actividad de vigilancia y atención es permanente, a excepción del personal de oficina. Durante la época de mayor afluencia de visitantes, en los meses de noviembre a abril, los socios apoyan en las labores.

3.3.2.2 Fuentes de ingresos

Los recursos económicos que dispone la cooperativa para el mantenimiento del área protegida provienen en parte del apoyo que recibe de la alcaldía de Ticuantepe y de los fondos obtenidos de las visitas, calculadas entre 6000 y 7000 anualmente. El costo por entrada de visitantes nacionales es de C\$40.00, estudiantes C\$ 25.00 y visitantes extranjeros es de C\$90.00.

Actualmente la cooperativa dispone de un fondo revolvente, el cual obtuvieron de un préstamo, para financiar las actividades agrícolas.

3.3.2.3 Instalaciones y herramientas

Las instalaciones que posee la finca son el centro de interpretación (atención al público) y la casa de la cooperativa para realizar las reuniones y asambleas de la cooperativa (Figura 6). Las herramientas que disponen son palas (34), bombas de mochila (20), azadones (40), piochas (20), machetes (20), cobas (15), barras (10) y una moto para el transporte de los miembros de la cooperativa



Figura 6: Instalaciones del refugio

3.3.3 Bienes y servicios ambientales de la finca

Los principales bienes y servicios de la fincas se describen en la Tabla 6.

Tabla 6: Bienes y servicios ambientales

Bienes	Servicios
<ul style="list-style-type: none"> ⌘ Las dos fuentes de agua El Brujo y El Chocoyero que abastecen dos comunidades. ⌘ La cobertura boscosa con especies de gran porte tales como el guayabón (<i>Terminalia oblonga</i>)-, tempisque (<i>Sideroxylon capiri</i>), chilamate (<i>Ficus tonduzii</i>) y ceiba (<i>Ceiba pentandra</i>) y madera preciosa como el cedro (<i>Cedrela odorata</i>). ⌘ La biodiversidad que contiene entre ellas el chocoyo verde de Pacífico (<i>Aratinga strenua</i>), al cual se debe el nombre del refugio y quetzales 	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ Paisajes escénicos del volcán Mombacho y el lago de Nicaragua, que pueden ser vistos desde cuatro miradores Mirador El Acantilado, Cerro Cantagallo, El peligro y La Cascadas. ⌘ Conservación y mantenimiento de la biodiversidad en el área protegida Refugio de Vida Silvestre El Chocoyero- El Brujo. ⌘ Secuestro de carbono en el Bosque Tropical Semideciduo que ocupa el 40.58% de la finca.

3.3.3.1 Biodiversidad

3.3.3.1.1 Flora

La biodiversidad vegetal asciende a 138 especies, de 109 géneros y 66 familias, siendo los más numerosos las familias Fabaceae, Meliaceae, Mimosaceae, Moraceae y Urticaceae y los géneros *Ficus*, *Trichilia* e *Ipomea*. Las especies más comunes son guayabón (*Terminalia oblonga*), tempisque (*Sideroxylon capiri*), chilamate (*Ficus tonduzii*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), ceiba (*Ceiba pentandra*), cedro (*Cedrela odorata*), laurel (*Cordia alliodora*), roble (*Tabebuia rosea*), matasano (*Casimiroa edulis*), ojoche (*Brosimum aliscastrum*), níspero (*Manilkara achras*), mora (*Rubus fruticosus*), árbol de hule (*Castilla elástica*), madero negro (*Gliricidia sepium*), jiñocuabo (*Bursera simarouba*), Chapernillo (*Lonchocarpus minimiflorus*), quebracho (*Lysiloma spp*), ñámbar (*Dalbergia retusa*), ébano (*Coursetia sp*) y brasilillo (*Hauya elegans*) (Figura 7).

3.3.3.1.2 Fauna

Existen 172 especies de aves de las cuales 42 son migratorias y también hay quetzales. La especie emblemática es el chocoyo verde de Pacífico (*Aratinga strenua*), al cual se debe el nombre del refugio. También hay 52 especies de mamíferos siendo lo más sobresalientes los siguientes: mono aullador, mono cara blanca, guatusa, pizote, ardilla, zorros, garrobo, iguana, lince, oso hormiguero, armadillo, venado, chancho de monte, tigrillo, leoncillo y cuyuso. Se han identificado además 33 especies de reptiles y 10 especies de anfibios (Figura 8).



Figura 7: Atractivas cortezas del guayabón y el palo de hule



Figura 8: Chocoyo verde y serpientes

3.3.3.2 Fuentes de agua

En la finca existen dos fuentes de agua las cuales se describen en la Tabla 7.

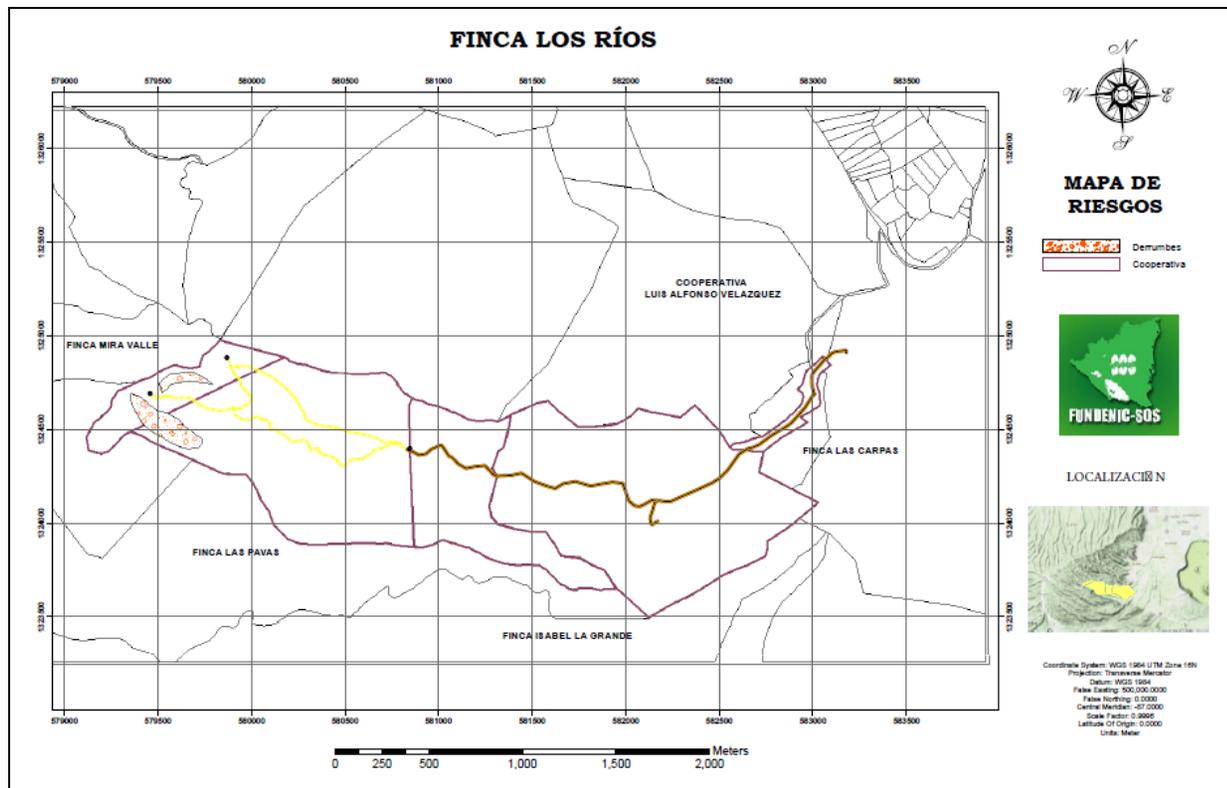
Tabla 7: Características de las fuentes de agua de la finca

Salto El Chocoyero	Salto El Brujo
<ul style="list-style-type: none"> ⌘ La quebrada Subledo que tiene su fuente de origen en las fincas Miravalle y El Castillo, brota en una de las laderas pertenecientes a El Castillo. Presenta un pequeño salto de unos dos metros, y recorre unos 150 m antes de caer a la cascada principal. Ambas quebradas se unen antes del salto conocido como El Chocoyero. ⌘ El agua producida en el salto El Chocoyero es captada y conducida hacia la comunidad El Edén para el consumo humano. Según información de los guardabosques el aforo de Chocoyero estimó un caudal de 40 gl /min. 	<ul style="list-style-type: none"> ⌘ La quebrada El Cairo que nace en las zonas más altas (Casa Colorada), en la hacienda El Cairo, brota agua de un farallón rocoso cayendo en forma de cascada llamada El Brujo. Hasta hace algunos años, después de la caída, sus aguas corrían un trecho de 300 m antes de infiltrarse debido a la permeabilidad del sustrato. Por su repentina desaparición le viene el nombre de El Brujo. ⌘ El agua generada en el salto El Brujo es captada y se transporta totalmente para abastecer a las comunidades cercanas. La comunidad San José de los Ríos formada por 34 personas miembros de la cooperativa se abastecen del agua. Según información de los guardabosques el aforo se estimó en una producción de 60 gal/min.

3.3.4 Identificación de áreas críticas y vulnerabilidad

3.3.4.1 Derrumbes

De acuerdo al Mapa 5 existen dos áreas críticas que presentan derrumbes en los farallones en donde nacen los saltos de agua, las cuales están ubicados al Oeste de la finca (Figura 9).



Mapa 5: Zonas de derrumbes en la finca



Figura 9: Zonas de derrumbes en la finca

3.3.4.2 Erosión, fertilidad y pH del suelo

Según el entrevistado, hay erosión moderada del suelo, que a su vez les ocasiona problemas de fertilidad y de retención de humedad. Referente a la acidez del suelo, esta no es una limitante, ya que son suelos volcánicos. Los problemas mencionados ocurren en el área de los cultivos anuales, a los cuales hay que sumar

la fuerte presión que ejerce el avance de los cultivos tanto perennes como semiperennes, sobre las áreas con bosque. Esta situación ocasiona la disminución de la cantidad y calidad de agua disponible.

3.3.4.3 Incendios

Aunque existen áreas de cultivo alrededor de la finca no se reportan incendios, debido a que la preparación del suelo no incluye esta práctica.

3.3.4.4 Gases

Los cultivos son afectados por los gases sulfurosos que se desprenden del cráter Santiago, situado a unos 15 km al este de la finca. En la época lluviosa, sopla el viento que bota la floración de los cultivos.

3.3.4.5 Incursiones ilegales

No se reporta el corte de árboles y leña en la finca por parte de extraños, debido a dos motivos principales, cada parcelero tiene su área en donde extrae leña y porque no hay poblaciones aledañas. Anteriormente las incursiones eran para cazar la fauna silvestre para autoconsumo y capturar los chocoyos para su comercialización. No obstante actualmente se observa que dentro del área del refugio se cometen actos vandálicos por los visitantes (Figura 10).



Figura 10: Vandalismo de los visitantes

3.3.5 Principales actividades con impactos ambientales en la finca y sus alrededores

3.3.5.1 Productos químicos

Existen problemas de plagas y hongos, que afectan los cultivos del café (roya), la piña y la pitahaya, por lo cual recurren a la aplicación de productos químicos para su control. Estos productos pueden ser manejados adecuadamente, sin embargo, también tienen efecto residuales, así como el desarrollo de variedades de plagas resistentes a los productos químicos utilizados para su control, la destrucción de los enemigos naturales de las plagas, la expansión de las poblaciones de especies que antes no se consideraban plagas, la presencia de residuos indeseables y otros efectos ambientales perjudiciales.

3.3.5.2 Manejo de los residuos sólidos y líquidos

El manejo de los residuos líquidos se hace mediante el uso de letrinas en el caserío y a través de un sumidero en el área del refugio. El manejo de los residuos sólidos se realiza enterrando y quemándolos, no hay reciclaje. En el camino de acceso al refugio se pueden observar residuos sólidos dispersos, lo cual hace perder calidad al paisaje y ahuyenta a los visitantes extranjeros y nacionales (Figura 10).



Figura 11: Residuos sólidos dispersos en camino de acceso

3.3.5.3 Vías de acceso

El acceso a la finca es limitado, principalmente en la época lluviosa con lo cual disminuye la afluencia de los visitantes debido a las condiciones deficientes del camino de acceso. Las principales causas del mal estado son las lluvias torrenciales, la falta de drenaje adecuado y de mantenimiento.

3.3.6 Presencia institucional y organizacional

Las instituciones que tienen presencia en el territorio en donde está la finca se detallan se presentan en la Tabla 8. La mayoría de ellas brinda capacitaciones sobre diferentes temas, relacionados con el manejo de los sistemas productivos.

Tabla 8: Presencia institucional

Institución/organización	Actividad que realizan
MARENA	Comanejo del área protegida
MAG	Brinda capacitación sobre la conservación del suelo
INTA	Brinda capacitación y entrega semillas
INAFOR	Tramitan permiso del corte de árboles
MIFAMILIA	Brinda capacitaciones sobre la siembra y renovación de café
Alcaldía de Ticuantepe	Supervisa y paga el salario de los guardaparques.

3.4 VISIÓN A FUTURO DE LA FINCA

Según el entrevistado, los planes a futuro de la finca están enfocados al desarrollo del área protegida, considerando las siguientes actividades:

- ✘ Seguir conservando y protegiendo el bosque.
- ✘ Continuar promoviendo las visitas de los colegios y universidades.
- ✘ Impulsar el mantenimiento de las instalaciones.
- ✘ Reparar y remodelar los tres senderos.
- ✘ Promover la aprobación del plan de manejo del refugio.

4 ORDENAMIENTO DEL USO DE LA TIERRA DE LA FINCA

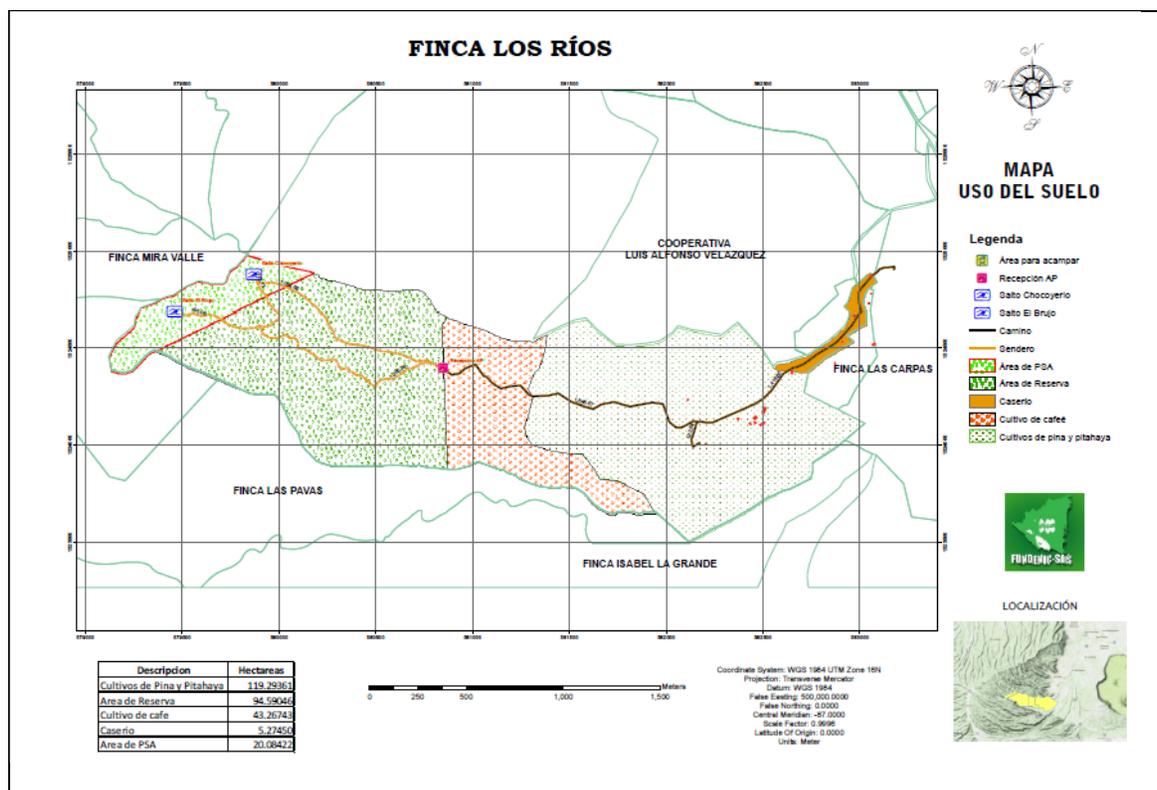
4.1 ZONIFICACIÓN

Las fincas son sistemas productivos con entradas y salidas y límites en donde ocurren interacciones entre los diferentes componentes que la integran y que deben ser considerados como una unidad de planificación. Para implementar el Programa compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua, se han considerado cuatro zonas de ordenamiento de la finca: zona de recarga hídrica, zona de conservación del bosque natural, zona de desarrollo agroforestal y zona de agricultura y conservación de suelo y agua (Tabla 9). Esta zonificación depende de las características y las problemáticas encontradas en la finca.

Para efecto del seguimiento del Programa compensación de la huella hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua, la única zona por la cual se fundamenta el plan de manejo de la finca es la zona de recarga hídrica (Mapa 6).

Tabla 9: Zonificación de la finca Los Ríos

Zona	Área (ha)	%
Recarga hídrica	20.08	7.10
Conservación bosque natural	94.59	33.48
Desarrollo agroforestal	43.27	15.32
Agricultura y conservación de suelo y agua	124.56	44.10
Total	282.5	100



Mapa 6: Mapa de zonificación de la finca Los Ríos

Las zonas de ordenamiento de finca están delimitadas por las coordenadas UTM contenidas en la Tabla 10.

Tabla 10: Coordenadas de ubicación de las zonas de la finca

Recarga hídrica			Bosque natural			Agroforestal			Conservación de suelo y agua		
No	X	Y	No	X	Y	No	X	Y	No	X	Y
55	579132.3	1324388.2	2	580812.3	1324696.8	2	580812.3	1324696.8	4	581311.4	1324540.0
56	579119.9	1324456.6	46	580915.1	1323870.9	4	581311.4	1324540.0	20	583054.0	1324887.9
67	579831.5	1324977.4	51	579356.0	1324489.8	37	581946.5	1323651.7	31	583025.4	1324110.8
68	580199.7	1324878.6	68	580199.7	1324878.6	46	580915.1	1323870.9	36	581946.5	1323652.4

4.1.1 Zona de recarga hídrica

4.1.1.1 Descripción

Abarca un área de 20.08 ha. Es el área que contiene cobertura boscosa diversa, los sitios donde caen los dos saltos de agua dentro de la finca, que además constituye los bebederos de la fauna silvestre y los acantilados en donde residen las colonias de chocoyos *Aratinga strenua*.

4.1.1.2 Ubicación

Está ubicada a partir de los farallones las áreas del bosque natural, formando una faja longitudinal de aproximadamente de 1,200 m de largo y 200 m de ancho aproximadamente (Figura 10).



Figura 12: Zona de recarga hídrica

4.1.1.3 Objetivo

Proteger las fuentes de agua, la flora y la fauna existente, a través del manejo y de investigaciones y estudios que brinden información más precisa y permitan salvaguardar su hábitat y nicho dentro del ecosistema.

4.1.1.4 Normas específicas de manejo

- ✘ Desarrollar actividades dirigidas a mejorar la protección de los saltos El Chocoyero y El Brujo.
- ✘ Implementar mecanismos que promuevan la biodiversidad asociada para mantener el equilibrio ecosistémico.
- ✘ Determinar y proteger los hábitats de reproducción, alimentación y refugio de la fauna en general.
- ✘ Promover la conexión con las reservas privadas que se vayan desarrollando en las partes altas de la microcuenca.
- ✘ Controlar la erosión hídrica de los caminos y quebradas con obras de conservación del suelo.
- ✘ Se permite la visita al mirador que permite la vista panorámica del salto El Chocoyero y el paisaje circundante.

- ⌘ En el salto El Brujo solo se permitirán las actividades de vigilancia y visitas de investigación enfocadas a actividades científicas o artísticas en grupos pequeños (3-5 personas), las cuales deberán ser guiadas por guardabosques.
- ⌘ La conducta de los visitantes deberá ser respetuosa y acorde con las normas del área protegida.
- ⌘ Se prohíbe
 - La cacería y la sustracción de recursos naturales tales como plantas, bejucos, cortezas, frutos, fauna, etc.
 - Botar basura.
 - Utilizar fuego y materiales contaminantes.
 - Ingerir bebidas alcohólicas, fumar y todo tipo de droga.

4.1.2 Zona de protección del bosque natural

4.1.2.1 Descripción

Cubre una superficie de 94.59 ha. Comprende las áreas de bosques que cubren la parte media de la finca y tienen un uso parcialmente restringido por las pendientes. Esta área permite realizar plantaciones de enriquecimiento con especies nativas y el manejo y aprovechamiento forestal mínimo para el mantenimiento de la finca.

4.1.2.2 Ubicación

Esta zona se extiende a partir del límite Oeste de la zona de conservación del bosque natural hasta donde está ubicada el centro de interpretación del refugio (Figura 11).



Figura 13: Bosque seco tropical

4.1.2.3 Objetivo

Promover la restauración continua del bosque de ladera que sirve de protección de la parte baja y a su vez preserva las especies nativas que conforman este tipo de vegetación y su fauna acompañante.

4.1.2.4 Normas específicas

- ⌘ Mejorar la infiltración del agua mediante la construcción de obras de protección del agua.
- ⌘ Controlar la erosión hídrica de los caminos y quebradas con obras de conservación del suelo.
- ⌘ Reforestar con especies nativas las áreas en donde se han caído los árboles o facilitar la regeneración natural.
- ⌘ Determinar y proteger los hábitats de reproducción, alimentación y refugio de la fauna en general.

- ⌘ Extraer de forma regulada plantas medicinales, productos maderables y no maderables del bosque (hojas de plantas ornamentales, madera para leña, de los árboles maderables el uso de sus frutas, semillas)
- ⌘ Implementar mecanismos que promuevan la biodiversidad asociada para mantener el equilibrio ecosistémico.
- ⌘ Promover la conexión con las reservas privadas que se vayan desarrollando en las partes altas de la microcuenca.
- ⌘ La conducta de los visitantes deberá ser respetuosa y acorde con las normas del área protegida.
- ⌘ Se prohíbe
 - La cacería y la sustracción de recursos naturales tales como plantas, bejucos, cortezas, frutos, fauna, etc.
 - Botar basura.
 - Utilizar fuego y productos contaminantes.
 - Ingerir bebidas alcohólicas, fumar y todo tipo de droga.

4.1.3 Zona de desarrollo agroforestal

4.1.3.1 Descripción

Tiene un área de 43.27 ha. Es la zona de la finca sembrada con café asociado con árboles de sombra y musáceas

4.1.3.2 Objetivo

Mantener la cobertura boscosa a través de sistemas agroforestales, utilizando especies de valor comercial y que brinden servicios múltiples.

4.1.3.3 Ubicación

Está localizada entre el área de parqueo del refugio y las áreas de cultivo semiperennes (Figura 12).



Figura 14: Cultivo de café con sombra

4.1.3.4 Normas específicas de manejo

- ⌘ Utilizar especies de uso múltiple y maderable mediante la protección de la regeneración natural como estrato de sombra para el cultivo del café.
- ⌘ Implementar cultivos de coberturas vivas en las calles para mantener la humedad y evitar la erosión del suelo y controlar la maleza.
- ⌘ Mejorar la infiltración mediante la construcción de obras de protección del agua.
- ⌘ Controlar la erosión hídrica de los caminos y quebradas con obras de conservación del suelo.
- ⌘ Determinar y proteger los hábitats de reproducción, alimentación y refugio de la fauna en general.
- ⌘ Se prohíbe

- Botar basura.
- El uso de productos contaminantes.
- El fuego como herramienta agrícola para la preparación del fuego.

4.1.4 Zona de conservación de suelo y agua

4.1.4.1 Descripción

Ocupa un área de 124.56 ha. Es la zona donde se cultivan piña y pitahaya actualmente. Para mantener los rendimientos de los cultivos en el tiempo, es conveniente realizar prácticas de conservación de suelo y agua. La frecuencia e intensidad de las obras de conservación estará en dependencia de la situación actual.

4.1.4.2 Ubicación

Esta zona está localizada entre el cultivo perenne y el caserío (Figura 13).



Figura 15: Áreas de cultivos semiperennes

4.1.4.3 Objetivo

Promover la protección del agua y del suelo a través de la implementación de obras y prácticas que eviten o disminuyan la erosión y la contaminación por residuos sólidos y líquidos.

4.1.4.4 Normas específicas de manejo

- ✘ Cuando el terreno tenga pendientes de más del 15%, se recomienda realizar la siembra en contorno o dirección de las curvas a nivel.
- ✘ Colocación de barreras en los drenajes para disminuir velocidad agua.
- ✘ Se prohíbe el uso del fuego como herramienta agrícola para la preparación del fuego.
- ✘ Evitar el despale y el establecimiento de nuevas áreas de cultivo sobre las laderas.
- ✘ Manejar los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y evitar la formación de basureros espontáneos.
- ✘ Se permite la caza de fauna con fines de alimentación.

4.2 RECOMENDACIONES DE BUENAS PRÁCTICAS

Las recomendaciones de las buenas prácticas están enfocadas a mejorar y revertir los problemas encontrados en las diferentes zonas de ordenamiento de la finca. Entre estos están la erosión, pérdida de fertilidad y de la humedad del suelo, plagas y hongos, que afectan los cultivos del café (roya), la piña y la pitahaya, manejo inadecuado de los residuos sólidos, uso inadecuado de los productos químicos, etc.

Son de cumplimiento ineludibles las buenas prácticas para la zona de recarga hídrica. En las otras zonas del dueño de la finca podrá aplicarlas a su criterio. Sin embargo considerando el enfoque sistémico de la finca, su implementación evitará el deterioro del recurso natural y por ende el funcionamiento de la finca. En la Tabla

11, se presenta un listado indicando aquellas a implementar en cada zona. Las coordenadas de ubicación del sitio de implementación serán incorporadas en un mapa de cada zona.

Tabla 11: Técnicas de protección y manejo del bosque y conservación de suelo y agua

Técnicas de protección y manejo del bosque y conservación de suelo y agua	Zonas de ordenamiento de la finca			
	Recarga hídrica	Conservación del bosque natural	Desarrollo agroforestal	Agricultura y conservación de suelo y agua
1. Abono orgánico			X	X
2. Barreras vivas				X
3. Cercado de fuentes de agua	X			
4. Cortinas rompe vientos				X
5. Coberturas vivas				
6. Cubetas de infiltración	X	X	X	X
7. Cultivos asociados				X
8. Diques prendedizos	X			
9. Estructuras de cabecera de cárcavas	X	X	X	X
10. Incorporación de rastrojos			X	X
11. Manejo de contaminantes			X	
12. Micropresas desmontables		X		X
13. Poda				
14. Protección de taludes con prácticas vegetativas		X		X
15. Raleo				
16. Reciclaje	X	X	X	X
17. Riego por goteo				X
18. Rondas corta fuego		X	X	
19. Uso de productos biológicos			X	X

4.3 ORGANIZACIÓN Y ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO

El programa “Compensación de la Huella Hídrica de la Compañía Cervecera de Nicaragua”, a través de FUNDENIC, establecerá un comité de seguimiento formado por el equipo técnico de FUNDENIC y la vicepresidenta. Se darán dos tipos de seguimiento, el siguiente técnico, que servirá de base al seguimiento administrativo, para realizar el pago de los servicios ambiental hídricos una vez al año.

4.3.1 Seguimiento técnico

Consistirá en realizar visitas anuales las cuales están basadas en completar el informe técnico para el monitoreo en finca para la protección del bosque y/o sistema agroforestal. Los principales puntos del informe son corroborar la implementación de las recomendaciones técnicas entre ellas las siguientes:

1. Medidas para el control de incendios
2. Mantenimiento de linderos
3. Observaciones sobre la realización de actividades de corta y extracción de productos maderables del bosque, caza, colecta ilegal de recursos del bosque u otro.
4. Rotulación de difusión del programa
5. Protección del área bajo PSAH.
6. Especificar el estado del bosque o sistema agroforestal, tomando como referencia el Plan de Manejo de Finca elaborado al iniciar el programa.
7. Incumplimiento del Plan de manejo de finca...

4.3.2 Seguimiento administrativo

A partir de la conformidad del informe técnico por parte del equipo técnico de FUNDENIC, se indicará a la administración que proceda con la entrega del aval de cumplimiento y aprobación de pago por el servicio ambiental hídrico, el cual sirve de respaldo para entregar el monto establecidos en el contrato con el propietario de la finca.

4.4 VIGENCIA DEL PLAN DE MANEJO

El plan de manejo de la finca Los Río tendrá una vigencia de cinco años. Durante este período anualmente se hará el seguimiento de la implementación de las recomendaciones.

5 BIBLIOGRAFÍA

- Ambrogi, R.; Silva, R. 2007. Valoración económica ecológica de la Reserva Natural “Chocoyero-El Brujo”: estudio de alternativas para la implementación de pagos por servicios ambientales de la Reserva Natural “Chocoyero-El Brujo”. Análisis de casos en Iberoamérica. --1a. ed.--Heredia, C.R.: EUNA.604 p.
- AMUSCLAN. 2011. Estudio de Ecosistemas Municipio La Concepción. 89 p.
- AMUSCLAN. 2011. Estudio de Suelos Municipio La Concepción. 60 p.
- Castañeda, E. & A. Medina. 2001. Biodiversidad Zoológica de Vertebrados en la Reserva Natural Chocoyero-El Brujo, recomendaciones para un plan de manejo. CENADE. 28 p.
- Catastro e Inventario de Recursos Naturales.1971.Geología y Levantamiento de Suelos de la Región Pacífica de Nicaragua. Vol. II Parte 2, Descripción de suelos. Managua. 592 p.
- MARENA. 2009. Plan de Manejo del Área Protegida “Refugio de Vida Silvestre El Chocoyero-El Brujo. 101 p.
- OIRSA. 2000. Manual técnico buenas prácticas de cultivo en pitahaya. 54 p.