

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO PARA LA RESERVA
PRIVADA "LAS NUBES", SAN FRANCISCO ZAPOTITLAN,
SUCHITEPEQUEZ.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

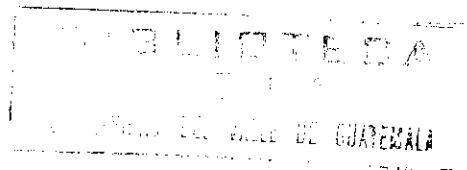
Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Biología

PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO
PARA LA RESERVA PRIVADA "LAS NUBES",
SAN FRANCISCO ZAPOTITLAN, SUCHITEPEQUEZ.

Anna Cristina Bailey


Trabajo de graduación presentado para optar
al grado académico de Licenciatura en Biología



Guatemala


1998

Vo. Bo.:


(f) 

Doctor Michael W. Dix
Asesor

Tribunal:

(f) 

Doctora Margaret Dix

(f) 

Doctor Michael W. Dix

(f) 

Doctor Juan Fernando Hernández

Fecha de aprobación: 5 de noviembre de 1998

**A Dios,
a mis padres y
a mis profesores**

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad del Valle de Guatemala y a todos los que contribuyeron con mi formación académica, les estoy profundamente agradecida.

Estoy muy agradecida con todas las personas que me brindaron su apoyo y ayuda, ya que sin ellas no hubiera sido posible la realización de este trabajo. Entre éstas debo mencionar a la Dra. Elfried Pöll, al Msc Eric N. Smith, a Robin Schield, a W. Van Sickle (Idea Wild), a Vida de Paz (FBT), a Roberto Paz (FBT) y al Sr. Carlos Balzaretti.

Estoy en deuda con el Lic. José Monzón por su colaboración en los viajes de campo, en la toma de fotografías, en la realización de los listados de mariposas y por su apoyo a lo largo de todas las etapas de la realización de este trabajo.

Finalmente quiero mostrar toda mi gratitud a mis asesores al Dr. Michael Dix, a la Dra. Margaret Dix y al Dr. Juan Fernando Hernández por su paciencia y guía.

RESUMEN

El presente trabajo comprende un estudio en el que se describe el bosque que se encuentra en la finca "Las Nubes", localizada en el volcán Zunil, en el pico Santo Tomás Pecul (Suchitepéquez) y además presenta una propuesta preliminar de Plan de Manejo para desarrollar la finca como una Reserva Natural Privada (RNP) y así conservar, mantener y manejar los recursos de flora y fauna existentes. Este bosque, catalogado como un Bosque Pluvial Montano Bajo (según Holdridge, 1987), se encuentra entre 1,820 y 2,650 msnm.

El estudio comprende cuatro etapas principales: A- Caracterización física de la zona (localización, topografía, tipo de suelos, etc.); B- Descripción y estudio de la composición florística y faunística del bosque; C- Recomendaciones para reducir el deterioro del bosque; D- Recomendaciones para áreas de recuperación de bosque y corredores ecológicos (Ver Marco Lógico). La inversión inicial aproximada para poner en marcha el plan de manejo es de un millón ciento ochenta y un mil ochocientos quetzales (Q.1,181,800.00).

También comprende listados preliminares de las especies de fauna y flora que se pueden encontrar en la región, elaborados con base a una recopilación de datos, ayuda de expertos y a observaciones efectuadas durante el trabajo de campo. En estos listados se numeran 70 especies de mamíferos, 195 especies de aves, 61 especies de reptiles y anfibios, 210 especies de mariposas, 119 especies de árboles, 5 especies de Araceas, 6 especies de bromelias y 73 de orquídeas.

Además, se presenta un plan en el cual se sugiere como desarrollar ecoturísticamente a "Las Nubes", para así proponer una forma en que la Reserva Natural Privada sea autosostenible. En éste se mencionan las atracciones de la finca y la infraestructura necesaria para poder atender adecuadamente al visitante.

TABLA DE CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCION.....	1
A. Finca "Las Nubes", generalidades.....	1
B. Plan de manejo.....	2
C. Marco legal.....	4
D. Justificaciones.....	9
1. Beneficios que puede brindar la reserva "Las Nubes".....	11
2. Beneficiarios del buen manejo de "Las Nubes".....	11
E. Objetivos.....	13
1. Objetivo general.....	13
2. Objetivos específicos.....	13
F. Hipótesis.....	13
II. METODOLOGIA.....	14
A. Caracterización física de la zona.....	14
B. Descripción y estudio de la composición florística y faunística.....	15
C. Recomendaciones para disminuir el deterioro del bosque.....	16
D. Recomendaciones para designar áreas de recuperación del bosque y corredores ecológicos.....	16
III. RESULTADOS.....	17
A. Caracterización física de la zona.....	17
1. Localización.....	17
2. Acceso.....	17
3. Clima.....	18
4. Fisiografía.....	18
5. Geología.....	18

6. Topografía.....	19
7. Suelos.....	19
8. Hidrología.....	21
9. Uso actual de la tierra.....	22
B. Descripción y estudio de la composición florística y faunística.....	22
1. Descripción florística.....	22
2. Descripción de la fauna.....	25
C. Recomendaciones para disminuir el deterioro del bosque.....	28
1. Categoría de manejo.....	29
2. Plan de manejo.....	29
a. Programa de protección.....	30
a.1. Objetivos.....	30
a.2. Protección de los ríos.....	30
a.2.1. Conservación del agua.....	30
a.2.2. Manejo de desechos sólidos.....	31
a.2.3. Manejo de excretas humanas.....	31
a.2.4. Manejo de desechos agrícolas.....	33
a.3. Protección del bosque.....	35
a.3.1. Evitar incendios forestales.....	36
a.3.2. Bosques de galería.....	36
a.3.3. Area de vivero.....	36
a.3.4. Control de plagas.....	37
a.3.5. Bosque energético.....	38
a.4. Protección de los animales.....	38
a.4.1. Centro de rescate de animales.....	39
b. Programa de manejo de recursos.....	40
b.1. Objetivos.....	40

b.2. Zonificación.....	40
c. Programa de uso público.....	45
c.1. Objetivos.....	45
c.2. Personas que trabajan en la finca "Las Nubes".....	46
c.3. Personas de las fincas vecinas y comunidades cercanas.....	47
c.4. Niños de las escuelas cercanas.....	48
c.5. Visitante ocasional.....	48
d. Programa de investigación y monitoreo.....	49
d.1. Objetivos.....	49
d.2. Investigaciones prioritarias.....	50
d.3. Monitoreos.....	51
d.4. Los herbarios y colecciones.....	53
d.5. Centro de estudios ambientales.....	53
3. Políticas de manejo.....	54
4. Administración y gastos de ejecución.....	55
5. Pasos a seguir para legalizar la Reserva Natural Privada "Las Nubes".....	59
6. Plan de desarrollo ecoturístico.....	60
a. Objetivos.....	60
b. Estudios de mercado y capacidad de carga.....	60
c. Atracciones en "Las Nubes".....	61
d. Apoyo a las comunidades locales.....	62
e. Infraestructura necesaria para el turismo.....	63
e.1. Senderos.....	63
e.2. Miradores.....	64
e.3. Areas para acampar.....	64
e.4. Hotel.....	65

D. Recomendaciones para designar áreas de recuperación del bosque y corredores ecológicos.....	66
VI. DISCUSION Y RECOMENDACIONES.....	68
VII. CONCLUSIONES.....	74
VIII. Literatura citada.....	76

ANEXOS

1. Listado preliminar de animales.....	83
2. Listado preliminar de vegetación	89
3. Formulario para evaluar características del turista y de "Las Nubes".....	92
4. Glosario.....	93
5. Políticas para los visitantes.....	97
6. Fotos 1-29.....	98
7. Diagrama de flujo del plan de manejo.....	103
8. Centro de estudios ambientales.....	104
9. Ficha del CONAP de información técnica para la declaratoria de Reservas Naturales Privadas.....	107

LISTADO DE MAPAS

Mapa		Página
1	Localización de la finca "Las Nubes"	114
2	Localización y acceso al departamento de Suchitepéquez y finca "Las Nubes"	115
3	Finca "Las Nubes" y colindancia.....	116
4	Geología de la parte norte de Suchitepéquez y oeste de Sololá.....	117
5	Mapa topográfico y acceso al volcán Zunil.....	118
6	Clasificación de los suelos del departamento de Suchitepéquez.....	119
7	Uso de la tierra en la finca "Las Nubes".....	120
8	Zonificación propuesta de la finca "Las Nubes".....	121
9	Localización propuesta de las principales actividades.....	122
10	Foto satelar de la región del volcán Zunil.....	123

LISTADO DE FIGURAS

1	Tratamiento primario de excretas humanas.....	33
2	Reciclaje de agua en beneficios de café.....	35
3	Gráfica del porcentaje del área de cada zona.....	40

LISTADO DE CUADROS

1	Características geológicas de la finca "Las Nubes"	19
---	--	----

2	Posición fisiográfica, material madre y características de los perfiles de los suelos, de la finca "Las Nubes".....	20
3	Suelos de la finca "Las Nubes", características importantes que influyen su uso	21
4	Epífitas en "Las Nubes".....	23
5	Familias y especies de árboles posiblemente encontrados en la finca "Las Nubes".....	24
6	Especies de animales de importancia en "Las Nubes".....	27
7	Cantidad de géneros y especies de mariposas en "Las Nubes".....	28
8	Zonificación de la finca "Las Nubes" extensión, objetivos y actividades	44
9	Monitoreo trimestral propuesto para evaluar el plan de manejo.....	53
10	Cronograma de actividades de manejo en "Las Nubes".....	57
11	Marco Lógico.....	58

I. INTRODUCCION

Guatemala cuenta con una gran diversidad de bosques, debido a que posee un relieve montañoso en casi el 60% de su superficie. Este relieve comprende regiones que van desde el nivel del mar hasta más de los 4,000 m. de altitud y zonas con una precipitación pluvial entre los 400 mm hasta los 6,000 mm anuales, además de muchos tipos de suelos. Estos factores son determinantes para la diversidad de ecosistemas y mantenimiento de la variedad de flora y fauna (Aguilar y Aguilar 1995).

El presente trabajo estudia la finca "Las Nubes" y sugiere formas en que el bosque pueda ser aprovechado sin que cambien sus características estructurales principales. Se parte de la premisa que es muy importante al conservar un bosque, se deben mantener en un estado natural e inalterado ciertas áreas que constituyen muestras de los diversos ecosistemas presentes, con el fin de asegurar la continuidad de los procesos evolutivos, sucesionales y las migraciones de animales (Rojas et al. 1983).

Entre los estudios que se han realizado en el área de la finca "Las Nubes" están los siguientes:

- Entre los años 1938 a 1942 Paul C. Standley y Julian A. Steyermark, realizaron grandes colectas en toda Guatemala en su estudio de la flora del país. Se tienen registros, en "Flora of Guatemala", de varias especies que muestrearon, durante esos años en la finca "Las Nubes" (Ames & Correll 1952).
- En 1992 se realizó un estudio de las poblaciones de quirópteros en los alrededores de la finca "Las Nubes" (López 1992).

A. Finca "Las Nubes", generalidades

Localización La finca "Las Nubes", se encuentra a 176 km. de la ciudad capital, en el municipio de San Francisco Zapotitlán, departamento de Suchitpéquez.

Esta zona está ubicada en la región del suroccidente de la cadena volcánica de Guatemala, en el volcán Zunil en el pico Santo Tomás Pecul, entre los 1,000 y 2,650 msnm. (Ver mapa 1) .

Zona de Vida El bosque perteneciente a la finca "Las Nubes", es un Bosque Pluvial Montano Bajo (Holdridge 1987); ya que la precipitación anual es de 4,500 mm al año, con una temperatura promedio anual de 15 a 20 °C y a una elevación entre 1,820 y 2,650 msnm (INSIVUMEH 1992).

Historia La finca "Las Nubes" fue fundada en 1927. Se dedica a la siembra de café de altura, en 30 caballerías de la finca. En la parte alta de la finca desde los 1.820 msnm., se puede encontrar un bosque Pluvial Montano Bajo, que abarca 10 caballerías, que parece estar poco alterado por el hombre.

Actualidad La finca "Las Nubes" actualmente pertenece a una persona particular, la Fundación del Bosque Tropical (FBT) está tramitando que la finca pase a ser una Reserva. De tal forma que el bosque sea protegido y que además tenga un desarrollo ecoturístico, para que sea autofinanciable.

B. Plan de Manejo

Entre los beneficios que se pueden obtener de un plan de manejo adecuado de un bosque es el de conseguir la estabilización de la sucesión natural (Godoy et al. 1984).

Objetivos del plan de manejo

- Conservar la diversidad ecológica
- Conservar los recursos genéticos
- Fomentar la investigación científica y los estudios que permitan comprender el ecosistema
- Crear y apoyar programas para la educación ambiental
- Proteger la belleza escénica
- Suministrar servicios recreativos y de turismo
- Controlar el impacto de turistas en el ambiente natural (Boo 1990).

Zonificación Es una técnica que consiste en dividir el área en zonas y destinar a cada una de ellas diferentes usos, según las actividades que se permitan realizar. La zona de mayor diversidad y que es un área de protección absoluta, se encuentra en el interior de la reserva, rodeada por un área de amortiguamiento o de protección. Las otras zonas que son "más resistentes", pueden destinarse para una serie de actividades económicas, que van desde la extracción racional de recursos hasta el turismo y la recreación (Cazali 1993).

Al estudiar la finca se realizó un mapa que representa las zonas de manejo en que se recomienda dividir el área, Entre éstas están las siguientes:

La zona núcleo es un área natural que presenta un mínimo de alteración causada por el hombre. Contiene ecosistemas únicos y frágiles, con fenómenos naturales que merecen protección completa para propósitos científicos o control del medio ambiente.

La zona de amortiguamiento tiene áreas naturales que presentan un mínimo de intervención humana. Puede contener ecosistemas únicos, especies de flora y fauna o fenómenos naturales de valor científico relativamente poco vulnerables y capaces de soportar un uso público moderado.

La zona de recuperación presenta daños en la vegetación o los suelos por actividades humanas (agricultura, pastoreo, minería, colonización, rozas y otras) antes de establecer la reserva. El lugar se está recuperando en sus condiciones originales.

La zona de usos múltiples está formada por áreas naturales que pueden haber sufrido algún grado de alteración humana. Y que se pueden utilizar para construcciones de instalaciones necesarias. En cada categoría de manejo las zonificaciones varían de acuerdo a su objetivo o valor principal (Rojas et al. 1983).

Marco Legal

Existen varias categorías de manejo de las áreas protegidas (CONAP) en las que se relacionan los objetivos y el grado de uso humano permitido. Para "Las Nubes" se utilizará la categoría de Reserva Natural Privada. Estas son áreas propiedad de personas individuales o jurídicas particulares en que los propietarios destinan voluntariamente y durante el tiempo que estiman, a la conservación y protección de hábitats para flora y fauna así como de comunidades bióticas o rasgos del ambiente. En ellas se garantiza la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales, a través de la protección de hábitats críticos, poblaciones reproductivas y de alimentación. Los objetivos de manejo de estas áreas son asegurar las condiciones naturales requeridas para proteger especies de significancia, grupos de especies, comunidades bióticas o rasgos físicos del ambiente. El propósito primario de esta categoría de manejo es la protección de la naturaleza. El tamaño del área dependerá de la propuesta del propietario, quien mantendrá plenamente sus derechos sobre la misma y estará encargado de su manejo (CONAP 1996).

La Ley de Areas Protegidas (Decreto 4-89) Esta surgió de la ausencia de un plan nacional para la adecuada coordinación y manejo de las diversas categorías de áreas protegidas en el país. Se ha visto que la conservación, restauración y manejo de

fauna y flora silvestre es fundamental para el logro de un desarrollo social y económico sostenido del país.

A continuación se presenta un listado de los artículos de la Ley de Areas Protegidas que se relacionan directamente con la realización de la reserva de la finca "Las Nubes":

Artículo 8.- Se muestran las categorías de manejo de las áreas protegidas para su óptima administración y manejo. La finca "Las Nubes" según esta clasificación puede ser propuesta como una Reserva Natural Privada.

Artículo 10.- Areas en Propiedad Privada. Dice que cuando un área de propiedad privada haya sido declarada protegida o sea susceptible de ser declarada como tal, el propietario mantendrá plenamente sus derechos sobre la misma y la manejará de acuerdo a las normas y reglamentaciones aplicables al sistema guatemalteco de áreas protegidas.

Artículo 12.- Procedimiento general para la declaratoria de un área protegida. En base a las propuestas que se reciban en el Consejo Nacional que crea esta misma ley, o en las que surjan de su propia iniciativa, el Consejo dispondrá de la realización del estudio de áreas protegidas (artículo 11), en base a una evaluación preliminar sobre la justificación de la propuesta de mérito.

Artículo 13.- Fuentes de agua. Se menciona como un programa prioritario del SIGAP (Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas), se crea el subsistema de conservación de los Bosques Pluviales, de tal manera de asegurar un suministro de agua constante y de aceptable calidad para la comunidad guatemalteca. En él podrá haber reservas naturales privadas, este es el caso de la finca "Las Nubes".

Artículo 14.- Administración de reservas naturales privadas. Las personas individuales o jurídicas podrán administrar áreas protegidas de su propiedad directamente o por mandato, cuando cumplan los requisitos establecidos en esta ley, sus reglamentos y demás disposiciones del Consejo Nacional de Areas Protegidas. En el caso de "Las Nubes" la administración estaría a cargo de la Fundación para el Bosque Tropical (FBT).

Artículo 18.- Planes maestros y operativos del manejo de áreas protegidas. El manejo de cada una de las áreas protegidas, estará definido por un plan maestro, el cual es traducido a planes operativos anuales, los cuales serán elaborados por el ente ejecutor del área o por la persona individual o jurídica que lo administra. Todos los planes maestros y operativos deben ser aprobados por el CONAP. Este plan preliminar de manejo se entregará a la Fundación del Bosque Tropical (FBT), para que lo tome como base para realizar el Plan Maestro y los planes Operativos de "Las Nubes" como una Reserva Natural Privada.

Artículo 23.- Conservación de la Flora y Fauna silvestre amenazadas. Se considera de urgencia y necesidad nacional el rescate de las especies de flora y fauna en peligro de extinción, de las amenazadas y la protección de las endémicas. En la finca "Las Nubes" son ejemplos de flora amenazada el pinabete (*Abies guatemalensis*) y de fauna amenazada el ave símbolo nacional, el quetzal (*Pharomachrus mocinno m.*).

Artículos 31 y 32.- Estos tratan de los incentivos fiscales a la conservación del patrimonio natural de Guatemala, tanto de la exención del impuesto territorial como del impuesto sobre la renta.

Reglamento de áreas protegidas Establece en el artículo 5 que con el objeto de conservar y proteger los bosques pluviales para ayudar a asegurar el suministro de agua a toda la comunidad guatemalteca, el CONAP determinará su mejor uso, buscará su protección y dará prioridad al establecimiento de áreas protegidas públicas y privadas que contengan dichos bosques. Para el efecto deberá gestionar la elaboración de un inventario de los mismos.

Artículo 7.- Zonificación y Disposiciones de Uso. Cada área protegida podrá ser zonificada para su mejor manejo; según su categoría de manejo (artículo 8).

Artículo 8.- Describe la categoría de Reserva Natural Privada, sus objetivos, y su propósito. Dice además que estas áreas podrían ser relativamente pequeñas, consistentes de sitios de anidación, pantanos, lagos, esteros, bosques, pastizales, sitios de desove de peces o áreas de pastoreo de mamíferos marinos.

Artículo 16.- Establecimiento de Reservas Naturales Privadas. Los únicos requisitos son: contener ecosistemas silvestres no afectados significativamente por la actividad humana, el terreno se debe encontrar libre de gravámenes. El interesado debe presentar toda la documentación requerida que compruebe la propiedad del terreno, presentar un mapa de escala 1:50,000 de la finca o porción de la misma que se quiera conservar, ser aprobados por el CONAP y ser inscritos en el registro de Reservas Naturales Privadas.

Artículo 21.- Control y Vigilancia. El control, la vigilancia y la protección de las áreas protegidas públicas y privadas, así como de los recursos de vida silvestre, estará a cargo de los empleados del CONAP y de otros guarda recursos reconocidos por el CONAP.

Artículo 22.- Plan Maestro. Cada ente ejecutor o administrador de un área protegida ya declarada deberá elaborar o mandar a elaborar y presentar al CONAP su respectivo plan maestro, en un término no mayor de 12 meses después de haber tomado la responsabilidad del manejo del área (CONAP 1996).

5. Justificación

Es muy importante preservar los bosques ya que éstos son los más diferenciados y complejos de todos los biomas. Entre los bosques, el mejor desarrollado, pero quizá el más vulnerable, es el bosque nuboso. Constituye "el mayor éxito biológico" de los que existen actualmente, debido a su gran riqueza de especies. Un peligro que afecta actualmente a estos bosques es la explotación desordenada para obtener madera y abrir zonas de cultivos. Cuando se talan estos bosques el suelo puede sufrir un cambio permanente, y el hábitat puede entrar en una fase de destrucción irreversible. Los bosques nubosos no sólo se deben conservar por su gran diversidad biológica, sino porque son útiles, por la gran variedad de especies de flora y fauna que sólo se desarrollan allí y se desconoce su valor real (Curry-Lindahl 1974).

Los bosques nubosos regulan la hidrografía de las laderas y son fuentes de agua para las tierras vecinas montaña abajo. Principalmente facilitan la infiltración y mantienen el suelo poroso, permitiendo que se absorba la precipitación de las nubes y se filtre el agua de lluvia, que gradualmente sale a formar nacimientos y riachuelos. Los bosques nubosos acumulan, almacenan y distribuyen agua a las regiones circundantes durante los períodos secos. La destrucción de estos bosques provoca erosión, inundaciones montaña abajo así como empobrecimiento de los suelos y hundimientos de la capa de aguas subterráneas (Kimmins 1987).

Se considera muy importante lograr una conservación de los bosques nubosos ya que son fuentes para la regeneración natural y sirven de reservorios de material genético. Proporcionan hábitats a un enorme número de géneros y especies, entre ellos algunos que están en peligro de extinción por causa de la reducción de su hábitat por la deforestación; por ejemplo el pinabete, (*Abies guatemalensis*). Además son un centro de evolución, diseminación y creación de especies (Curry-Lindahl 1974).

Las áreas protegidas pueden ayudar a mantener un balance natural en el ecosistema, el cual afectaría positivamente a todas las regiones de los alrededores. Por

ejemplo, los hábitats naturales son santuarios de anidamiento para aves y control de insectos y mamíferos que son plagas en las regiones agrícolas cercanas. También son hábitats para murciélagos, aves y abejas que se encargan de la polinización de los árboles frutales en los alrededores, además de ser diseminadores de polen y semillas. Lo que provoca que se continúe con los ciclos económicamente productivos en las regiones agrícolas circundantes (McNeely et al. 1990).

Si se desea proteger el bosque que se encuentra en la finca "Las Nubes", una de las formas de lograr esto es convertirla en un área protegida o reserva. Esto permitirá que sea resguardada de las actividades que puedan acabarla, siendo de suma importancia tener un plan de manejo para evitar que el bosque se deteriore. Uno de los problemas que existen al proteger los bosques_ es que es necesario dar alternativas a las poblaciones que habitan en las cercanías del bosque y que lo aprovechan para su subsistencia. "Actualmente se exige que los bosques cumplan óptima, continua y armónicamente varias funciones en forma simultánea, es decir que se presten para un uso múltiple" (Rosero 1974). Para evitar este problema se recurrirá al ecoturismo, que permite conseguir fondos para el sostenimiento del bosque y presentar una alternativa para las poblaciones aledañas.

El manejo de un área protegida y el de las tierras adyacentes debe ser planeado al mismo tiempo (McNeely et. al 1990). Por ésto se estudian los alrededores de la finca a grosso modo, de forma que se pueda incluir una sección en la que se den sugerencias de como se podría ayudar al mantenimiento del área. Al trabajar con una reserva natural es importante pensar si es posible preservar la totalidad de la fauna de la región en un área pequeña como una reserva. Preston (1962) recomendó conectar áreas pequeñas por medio de corredores (Citado en Shafer 1990).

Se estudió como se pueden recuperar los recursos naturales que se encuentran actualmente alterados, favoreciendo así la repoblación de especies de flora y fauna que habitan la zona. También se estudió la manera de mantener los procesos ecológicos

que pueden garantizar la continua producción, suministro y calidad del agua a las áreas aledañas al bosque. Entre los principales objetivos de realizar el programa de manejo ambiental, esta mantener la integridad de los recursos del área, de tal forma que se asegure la representatividad de los ecosistemas presentes.

1. Beneficios que puede brindar la reserva “Las Nubes”

- Estabilización de funciones hidrológicas
- Protección de los suelos
- Estabilidad del clima
- Conservación de recursos renovables cosechables
- Protección de recursos genéticos
- Preservación de diversidad biológica y del balance natural
- Fuente de turismo
- Creación de oportunidades de empleo
- Creación de facilidades para educación, investigación y control (Citado en Nations et al. 1989).

2. Beneficiarios del buen manejo de “Las Nubes” como una reserva

1. Todas las personas que vivan en la subcuenca de los ríos Negro y Chitá se verán beneficiadas, ya que se ayudará a que estos dos ríos mantengan su calidad y brinden agua tanto en época de lluvia como en la seca.
2. Las personas que trabajen la tierra en el área_ se beneficiaran en la medida de que al preservarse la diversidad biológica, se permitirá que existan animales que se encarguen de la polinización de sus sembrados.
3. Personas de los alrededores de la zona tendrán la oportunidad de recibir educación ambiental y capacitación para atender al turista tanto nacional como internacional.

4. La comunidad guatemalteca contará con un lugar para educación, recreación y aprendizaje del entorno natural.
5. La comunidad científica tendrá la oportunidad y facilidades de realizar investigación en el área.
6. Guatemala contará con un destino más para las personas que viajan buscando turismo ecológico, lo que repercutirá en el incremento de divisas._

E. Objetivos

1. Objetivo General

Realizar estudios de la composición de fauna y flora de la finca "Las Nubes", en el departamento de Suchitepéquez, municipio de San Francisco Zapotitlán para desarrollar un plan preliminar de manejo.

2. Objetivos Específicos

- Reconocer y delimitar el área
- Realizar inventarios preliminares de la fauna y flora de la finca "Las Nubes"
- Producir un mapa de la zonificación de "Las Nubes"
- Establecer las áreas más importantes para ser unidas por corredores
- Identificar actividades prioritarias de manejo y sus secuencias de desarrollo
- Conservar los valores estéticos en el bosque, con el fin de promover el turismo de bajo impacto en un ámbito natural inalterado.
- Desarrollar un plan preliminar de manejo para que la Fundación del Bosque Tropical (FBT) tenga fundamentos para hacer el Plan Maestro de reserva natural privada.

F. Hipótesis

La finca "Las Nubes" cumple con las características necesarias para ser declarada una Reserva Natural Privada.

II. METODOLOGIA

Las cuatro etapas que se siguieron para desarrollar el plan de manejo son:

- A. Caracterización física de la zona
- B. Descripción y estudio de la composición florística y faunística de la finca
- C. Recomendaciones para reducir el deterioro del bosque, como consecuencia de la actividad humana (Plan de Manejo y desarrollo ecoturístico)
- D. Recomendaciones para designar áreas de recuperación del bosque y corredores ecológicos que permitan la conexión entre otros bosques de la región

A. Caracterización física de la zona

- Se realizó una descripción de la localización de la finca "Las Nubes".
- Se utilizaron las hojas cartográficas del Instituto Geográfico Nacional (IGN); Colomba (Hoja 1860 II), Santa Catarina Ixtahuacán (Hoja 1960 III), Retalhuleu (Hoja 1859 I) y Chicacao (Hoja 1959 IV), escala 1:50,000. También las Hojas Guatemala y Quezaltenango 1:250,000. Así como fotografías aéreas, escala 1:5,000 del año 1989, que son las más recientes y fotografías satelares de Guatemala y Quezaltenango escala 1:250,000.
- Se rastreó la zona con un GPS, de forma que se delimitó el bosque y se reconocieron las zonas más importantes.
- Se describen factores de importancia como lo son clima, hidrología, geología, uso actual y potencial del suelo.

B. Descripción y estudio de la composición florística y faunística de la finca "Las Nubes"

1. Estudio de la flora

Se estudió la composición florística, mediante reconocimientos descriptivos cualitativos de la vegetación circundante por medio de caminatas en los caminos de acceso del área (Escobar 1995).

Esto se realizó tomando muestras de los árboles predominantes; con un DAP (diámetro a la altura del pecho) mayor de 10 cm. Las muestras consisten en hojas, flores y frutos de cada árbol, estas muestras se prensaron para su conservación y luego se realizó la clasificación, utilizando la Flora de Guatemala (Standley & Steyermark 1958 hasta 1984). Las muestras se encuentran herborizadas en la colección de la Universidad del Valle de Guatemala.

Además mediante fotografías, revisiones bibliográficas y con la colaboración de expertos en cada área se complementó el listado de los árboles de la región mencionando algunos usos que se les da a estos árboles.

2. Estudio de la fauna de la región

Para realizar la descripción de la fauna del área se recopiló información bibliográfica, la cual se complementó con observaciones realizadas en los viajes de campo y entrevistas con personas conocedoras del área. También con la captura-clasificación-liberación de aves utilizando redes de niebla y con la colaboración de expertos en cada área (Ver anexo 7, fotos 1-9). Se relacionó el número de especies encontradas en esta área con las que se encuentran en toda Guatemala.

C. Recomendaciones para reducir el deterioro del bosque, como consecuencia de la actividad humana

- Del análisis de la fotografía, de los recorridos de campo y de los mapas hídricos, topográfico, geológico y de uso de suelo del área se elaboraron los mapas para la zonificación de la finca, utilizando el método de superposición.
- Se propone eliminar las especies forestales exóticas, reforestando con especies nativas.
- Se propone un plan preliminar de manejo para la finca "Las Nubes". Este plan se dividirá en 4 programas; a) Protección, b) Manejo de recursos, c) Investigación y Monitoreo y d) Uso Público.
- Se diseñó un programa de desarrollo ecoturístico de la finca.

D. Recomendaciones para designar áreas de recuperación del bosque y corredores que permitan la conexión con otros remanentes boscosos de la región

- Se determinaron áreas de la finca que se destinaron para aumentar el área de bosque.
- Se diseñó un conjunto de corredores ecológicos, que permitan unir las áreas remanentes de bosques en regiones cercanas a la finca.

III. RESULTADOS

A. Caracterización Física de la Zona

1. Localización

El Cerro Santo Tomás está localizado entre 14°42'37"N; 91°28'41". Se encuentra en la intersección entre los departamentos de Quezaltenango, Sololá, Retalhuleu y Suchitepéquez, en el suroeste de la República de Guatemala. La finca se encuentra situada en las faldas del cerro Santo Tomás en el pico Pecul, jurisdicción del municipio de San Francisco Zapotitlán, departamento de Suchitepéquez (Mapa No.1). La finca colinda al noroeste con el bosque municipal del municipio de Zunil y con las siguientes fincas: al noreste con "Asturias", al noroeste con "Altamira", al este con "La Esperanza", al sursureste con "Colima" y al suroeste con "El Carmen" (Mapa No.3).

2. Acceso

El acceso a la finca "Las Nubes" puede ser por la carretera que va por el litoral del Pacífico (CA-2), que va de la ciudad capital hacia Escuintla por la carretera (CA-9) y luego se entronca con la CA-2 hacia la frontera con México (Tecún). También se puede llegar por la carretera Interamericana (Roosevelt CA-1), que va de la ciudad capital hacia la frontera con México (La Mesilla), y se cruza en el kilómetro 206 en Quezaltenango y se entronca con la CA-2 en Retalhuleu en el kilómetro 59 y luego se sigue al cruce a Mazatenango a 18 km. más (Mapa No.4). En el kilómetro 160 se cruza hacia la aldea de San Francisco Zapotitlán, del cruce a la finca queda aproximadamente a 16 km., por camino de terracería y el bosque está a 3 km. por los caminos internos de la finca.

3. Clima

La clasificación climatológica indica que el área es semicálida, muy húmeda que se diferencia en que la precipitación durante todo el año es homogénea, o sea, más uniforme que lo normal (en comparación a tener dos estaciones) y la ausencia de una estación seca bien marcada. La temperatura media anual oscila entre 12 y 20°C. No se tienen registros de temperaturas menores a 0°C en el casco de la finca (1,150 msnm). Aunque en el bosque la elevación indica que puede haber períodos con temperaturas bajo cero (hasta 2650 msnm) (INSIVUMEH 1992).

El área de la finca forma parte del pie de monte de la cordillera volcánica, por lo cual la precipitación que recibe es bastante alta. "Las Nubes" se encuentra en una de las zonas con mayor precipitación del país (4000 a 6000 mm anuales). El cambio brusco del relieve en el pie de monte provoca que el aire húmedo y cálido del mar se enfríe creando altas precipitaciones y gran humedad relativa (INSIVUMEH 1992).

El bosque de la finca "Las Nubes" es un bosque nuboso, se puede caracterizar por contacto frecuente de la niebla y las nubes con la vegetación. También las condiciones de secamiento son inferiores a las normales a causa de la nubosidad permanente.

4. Fisiografía

La región de estudio se puede dividir en dos según su fisiografía. La parte alta de la finca, entre 1600 msnm hasta 2650 msnm, pertenece a la región fisiográfica de suelos de montañas volcánicas (Simmons et al. 1959). Mientras la parte sur, desde 1000 msnm hasta 1600 msnm, pertenece a la región de suelos del declive del Pacífico.

5. Geología

El Cerro Santo Tomás se ha considerado como un remanente de un gran volcán cuaternario. Aunque en realidad consiste de lavas, tobas y sedimentos tobáceos del

Terciario. La mayor parte del área de la finca "Las Nubes" presenta en su geología el tipo Terciario, caracterizado por tener rocas volcánicas sin dividir. En la parte baja de la finca se encuentra el tipo cuaternario, caracterizado por poseer edificios volcánicos (Cuadro No. 1, Mapa No. 3) (IGN 1970).

Cuadro No.1

Características geológicas de la finca "Las Nubes"

Nombre	símbolo	Característica
Terciario	Tv	Rocas volcánicas sin dividir. Predominantemente Min-Plioceno. Incluye tobas, coladas de lava, material lahárico, y sedimentos volcánicos.
Cuaternario	Qv	Rocas volcánicas. Incluye coladas de lava, material lahárico, tobas y edificios volcánicos.

(IGN 1970)

6. Topografía

El área de la finca presenta un relieve bastante quebrado, con numerosos barrancos y en algunas zonas acantilados, esto se debe principalmente a que se encuentra en las faldas de un volcán. Sus elevaciones van desde 1,000 msnm hasta aproximadamente 2,650 msnm. Los cambios de altura son abruptos ya que ocurren en una extensión de terreno relativamente pequeña.

Casi toda el área de estudio presenta pendientes bastante grandes. Las áreas de mayores pendientes se encuentran generalmente en los puntos donde se localizan barrancos profundos y grandes depresiones.

7. Suelos

Los suelos del departamento de Suchitepéquez han sido divididos en 21 series de suelos y dos clases de terrenos misceláneos.

En la finca "Las Nubes" se encuentran cuatro tipos de suelos: Samayac, Suchitepéquez, Camanchá Fase Quebrada Erosionada y Totonicapán, las características de estos cuatro tipos de suelos se muestran en los cuadros No.2 y 3 (Mapa No. 6).

Los Suelos Camancha Fase Quebrada Erosionada son suelos que se encuentran en pendientes con un inclinación de más de 25%, son profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica de color claro que puede estar cementada o suelta.

Cuadro No. 2

Posición fisiográfica, material madre y características de los perfiles de los suelos, de la finca "Las Nubes", departamento de Suchitepéquez

Serie	S u e l o Superficial				S u b s u e l o		
	Material madre	Drenaje Interno	Textura/Consistencia	Espesor aprox.	Consistencia	Textura	Espesor aprox.
Camanchá fase quebrada erosionada (Cme)	ceniza de volcán color claro	bueno	Franca, turbosa, friable/suelta	20 cm.	friable	franco arcillosa	25-50 cm.
Samayac (Sm)	flujo lodoso de volcán cementado	bueno	Franco limosa/friable	20-30 cm.	friable	franco limosa a franco arcillosa	20-30 cm.
Suchitepéquez (Sx)	ceniza de volcán color claro	bueno	Franco limosa/friable	40-69 cm.	friable	Franco arcillo limosa	100-200 cm.
Totonicapán (Tp)	ceniza de volcán color claro o roca	bueno	Franco, friable, turboso/suelta	30-70 cm.	friable	franco arcillosa afranco arcillosa limoso	40-60 cm.

(Simmons et al. 1959)

Los Suelos Samayac son poco profundos, bien drenados, desarrollados sobre flujo lodoso volcánico duro y pedregoso de color claro. Se distinguen por su alta pedregosidad y por su sustrato duro. Los Suelos Suchitepéquez son profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica porosa o blanca. Los Suelos Totonicapán son profundos, bien drenados, desarrollados sobre ceniza volcánica o roca de color claro, se encuentran en relieves inclinados (Simmons et al. 1959).

Cuadro No.3

Suelos de la finca "Las Nubes", características importantes que influyen en su uso

Serie	Pendiente (%)	Drenaje	Capacidad absorción de humedad	Capa limitante de las raíces	Peligro de erosión	Fertilidad natural	Problemas de manejo
Camanchá fase quebrada erosionada	20-40	rápido	Alta	ninguna	muy alta	Mediana	combate erosión
Samayac (Sm)	4-10	medio	Mediana	ceniza cementada a 50 cm.	muy alta	media-alta	pedregosidad
Suchitepéquez (Sx)	4-8	rápido	muy alta	ninguna	media	Alta	combate erosión
Tonicapán (Tp)	5-25	medio	muy alta	ninguna	alta	Mediana	gran altitud, combate erosión

(Simmons et al. 1959)

8. Hidrología

Existen varios movimientos del agua, como lo son la precipitación, evaporación, el escurrimiento y transpiración. En áreas con vegetación, como en "Las Nubes", una parte de la precipitación es interceptada por la cobertura vegetal de ésta. Una porción es devuelta a la atmósfera desde la superficie, y la otra, gotea o se desliza por sobre la misma vegetación hasta el suelo. Parte del agua llega directamente al suelo y allí forma riachuelos que desembocan en ríos mayores.

El área de estudio se encuentra ubicada en la vertiente del Pacífico de Guatemala. Pertenece a la parte alta de la cuenca del río Nimá. Los ríos Chitá y Negro atraviesan la finca, estos son afluentes del río Nimá que es afluente del río Iacán, este último desemboca en la playa San José Churidín en el Océano Pacífico.

9. Uso actual del suelo

El 68% de la finca está cubierto por cultivos de café, mientras que el 20% se encuentra cubierta de bosque denso. Un 10% está cubierta por bosque secundario. El 2% del área está cubierto por áreas pobladas, que comprenden la casa patronal y las casas de los trabajadores de la finca (Mapa No.7).

B. Descripción y estudio de la composición florística y faunística de los bosques de la reserva

1. Descripción florística

Aproximadamente a una altura de 1820 msnm hasta 2600 msnm, hay un bosque nuboso (Bosque Pluvial Montano Bajo) primario con especies de árboles latifoliados, siendo los helechos arborescentes, lianas y epífitas como orquídeas, Araceas y bromelias muy abundantes. En este bosque nuboso los árboles de mayor abundancia son los encinos (*Quercus* sp.), luego le siguen en abundancia el nogal blanco (*Engelhardtia* spp.). En las partes bajas se pueden encontrar remanentes de bosque en las orillas de los ríos Chitá y Negro (bosque de galería), también en barrancos y en áreas donde la topografía muy quebrada no ha permitido la siembra de café.

En la parte alta de la finca (2600-2650 msnm aprox.) empieza un bosque de coníferas. Entre las especies más abundantes esta el pinabete (*Abies guatemalensis*), el cual es un árbol en peligro de extinción por su tala y aprovechamiento no manejado, el ciprés (*Cupressus lusitanica*) y pinos (*Pinus* sp.)

En la parte media de la finca (1600 a 1820 msnm) hay un área que fue talada hace unos años, pero después ya no se trabajó. Ahora está en una etapa de sucesión secundaria avanzada. Se caracteriza por tener árboles pequeños, muchas hierbas y

arbustos como por ejemplo el guarumo (*Cecropia* sp.) y un arbusto (*Alchornea latifolia*).

En las partes bajas (1,000 hasta los 1600 msnm), la mayoría de la vegetación ha sido sustituida por cultivos de café (*Coffea arabica*), utilizando muy poca sombra en su mayoría especies exóticas como la Gravilea (*Grevillea robusta*) y el Eucalipto (*Eucaliptus* sp.); aunque se puede observar que en pocas áreas se utilizan árboles nativos, por ejemplo la Inga (*Inga michelliana*). En el Apéndice No.1 se puede observar un listado preliminar de los árboles principales encontrados en el área, así como de las principales epífitas.

Cuadro No. 4

Epífitas encontradas en "Las Nubes"

Epífitas	Géneros	Especies
Orquídeas	40	71
Araceas	3	5
Bromelias	2	6

Cuadro No.5

Familias y especies de árboles posiblemente encontrados en la finca "Las Nubes"

Familia	# especies	Datos Importantes
Cupressaceae	1	Puede utilizarse para bosque energético
Pinaceae	6	Pinabete, está en peligro de extinción
Salicaceae	1	
Juglandaceae	2	Nogal es maderable
Betulaceae	5	<i>Alnus arguta</i> es endémico en la zona montañosa
Fagaceae	12	Son muy apreciados para producir buena leña
Urticaceae	3	<i>Ureia</i> se utiliza para curar heridas
Ulmaceae	3	<i>Trema</i> se puede propagar para sombra de café.
Moraceae	9	<i>Dorstenia</i> utilizado para bajar la fiebre
Proteaceae	1	La gravilea es un árbol exótico utilizado como sombra de café
Olaceae	2	
Annonaceae	2	
Myristicaceae	1	
Lauraceae	5	<i>Nectandra</i> tiene madera muy durable y dura.
Papaveraceae	2	Latex de la boceonia es utilizado para tintes
Leguminosae	9	<i>Lonchocarpus</i> es una fuente de rotenonas para insecticidas
Meliaceae	4	Las semillas de <i>Trichilia</i> se usan para obtener aceite
Rubiaceae	9	El café es un cultivo amigable ecológicamente.
Myrtaceae	1	Eucalipto introducido por su rápido crecimiento para bosque energético
Loganiaceae	1	
Anacardiaceae	1	<i>Spondias</i> el fruto es apetecido por aves y mamíferos.
Apocynaceae	2	<i>Stemmadenia</i> utilizado para tratar infecciones bucales
Euphorbiaceae	5	Los Crotones se utilizan como tratamiento para la fiebre del Heno
Aquifoliaceae	1	<i>Ilex</i> , el té es utilizado como estimulante porque contiene alcaloides
Celastraceae	2	
Staphyleaceae	2	La Turpinia es utilizado para leña
Icacinaceae	1	
Hippocastanaceae	1	
Sapindaceae	1	<i>Sapindus</i> contiene saponinas
Sabiaceae	1	Se utiliza para leña la <i>Melioma</i>
Rhamnaceae	2	<i>Rhamnus</i> , la corteza es utilizada para purgante
Tiliaceae	2	<i>Sloanea</i> utilizado para leña
Bombacaceae	1	Molenillo es utilizado como saborizante para bebidas
Sterculiaceae	5	Mano de Mico su distribución se da en los volcanes de Guate y México.
Rhizophoraceae	1	<i>Cassipourea</i> se utiliza para madera
Sapotaceae	1	Frutos son apetecidos por mamíferos
Solanaceae	3	
Verberaceae	3	<i>Citharexylum</i> se utiliza para leña
Asteraceae	3	<i>Eupatorium</i> sirve para el tratamiento de infecciones urinarias
Bignoniaceae	1	Timboque es utilizado para tratar la diabetes
40 géneros	115 sp.	Total

Entre las epífitas las que sobresalen son las orquídeas (Fam. Orchidaceae) ya que se encuentran 71 especies de estas y 40 géneros entre las más importantes se puede mencionar la *Palumbina candida* la cual es endémica de la región de los volcanes de Guatemala, hasta el volcán Tacaná en la frontera con México; *Rossioglossum grande* la cual es muy vistosa. Las Aráceas y Bromeliaceas se encuentran en menor número de especies pero en mayor cantidad, ya que es común verlas en los árboles.

Entre los árboles que se pueden encontrar en Las Nubes hay 40 familias y 115 especies (Anexo No.3 y Cuadro No.5). En el cuadro No.5 se indican algunos usos que tienen los árboles de la finca, entre las principales especies se pueden mencionar *Cupressus lusitánica* (ciprés), *Pinus maximinoi* y *P. ayacahuite*, los cuales son árboles de rápido crecimiento utilizables para realizar un bosque energético para proteger el bosque nuboso. Además hay muchos árboles cuya importancia radica en que son parte de tratamientos medicinales como por ejemplo el tímboque (*Tecoma stans*) el cual se utiliza para tratar la diabetes y la manzanilla (*Rhamnus nelsoni*) que se utiliza para reducir inflamaciones.

2. Descripción de la fauna

Debido a que en el volcán Zunil se ha conservado el bosque en una gran extensión de terreno, se pueden encontrar felinos grandes tales como Jaguar (*Panthera onca*) y el Jaguarundi (*Oncifelis yagouaroundi*). Así como una gran diversidad de mamíferos, aves e invertebrados, como se puede observar en el Anexo No.2 un listado preliminar de algunos de los vertebrados e invertebrados que se pueden encontrar en la zona.

En el cuadro No.4 se pueden observar algunas especies de importancia que se encuentran en la finca "Las Nubes" entre estas especies está el ave símbolo de

Guatemala el quetzal (*Pharomacrus m. mocinno*), además las que únicamente se distribuyen en la región de los volcanes (ésto incluye el bosque de la finca) entre estas especies se pueden mencionar algunos roedores (*Reithrodontomys microdon* y *Microtus guatemalensis*). También hay otras especies que son importantes porque son endémicas de la región de los volcanes de Guatemala y Chiapas, por ejemplo un pájaro semillero (*Tangara cabanisi*). Existe un tercer grupo de especies que se consideraron importantes porque actualmente están amenazadas por la cacería y la deforestación como lo es el Jaguar (*Panthera onca*).

Entre los invertebrados se realizó un listado preliminar de las mariposas (Orden Lepidóptera). En el cuadro No.7 se presenta el número de especies de mariposas en las tres familias que se encontraron en la finca, la familia que contiene una mayor cantidad de especies es la Nymphalidae. Entre las mariposas hay algunas cuyo rango de distribución es bastante grande como la *Eurema salome* y hay otras como la *Drucina championi* la cual es endémica de la región de los volcanes de Guatemala y Chiapas y es muy rara en su distribución.

Cuadro No.6

Especies de importancia en la finca "Las Nubes".

Vertebrados	# Especies en "Las Nubes" en relación con Guate. (%)	Especies importantes	Su Importancia
Aves	En "Las Nubes" se pueden encontrar 199 especies, lo que corresponde a un 25% del total de especies de aves en Guatemala	<i>Pharomachrus mocinnoç n.</i> } <i>Oreophasis derbianus</i> } <i>Penelopina Nigra</i> } <i>Glaucidium gnoma</i> } <i>Otus bárbarus</i> } <i>Tangara cabanisi</i> } <i>Regulus satrapa</i> }	<p>Ave emblemática de Guatemala</p> <p>Su distribución está restringida al oeste del país en la región montañosa.</p> <p>Son endémicos de los bosques de los volcanes.</p>
Mamíferos	En "Las Nubes" se pueden encontrar 68 especies, lo que corresponde a un 36% del total de especies de aves en Guatemala	<i>Myotis californicus</i> } <i>Reithrodontomys microdon</i> } <i>Microtus guatemalensis</i> } <i>Panthera onca</i> }	<p>Distribución extrema sur está en los volcanes.</p> <p>Hay poblaciones aisladas en las montañas de Guate.</p> <p>Ha disminuido su población por la deforestación y caza, está en CITES Apéndice I</p>
Reptiles y Anfibios	En "Las Nubes" se pueden encontrar 62 especies, lo que corresponde a un 19% del total de especies de aves en Guatemala	<i>Bolitoglossa engelhardti</i> <i>B. flavimembris</i> <i>B. bicolor</i> <i>Dendrotriton bromeliacia</i>	<p>Estas especies solamente se encuentran en esta área de volcanes.</p>

(Reid 1997; Campbell y Vannini 1989; Howell y Webb 1995)

Cuadro No.7

Especies de mariposas de "Las Nubes"

Familia	No. de Géneros	No. de especies
Papilionidae	4	22
Pieridae	16	38
Nymphalidae	70	150
Total	90	210

C- Recomendaciones para disminuir el deterioro del bosque

Existen varias características necesarias para seleccionar un área para realizar una reserva con planificación y manejo, entre estas están: tener un uso múltiple, determinar su extensión y accesibilidad, conocer los rasgos biofísicos y culturales sobresalientes, contar con respaldo e involucramiento institucional, contar con respaldo legal y conocer su impacto socioeconómico potencial a nivel local (Lucke & Morales 1987).

La finca "Las Nubes" cumple con todas las características necesarias para ser seleccionada como un área de reserva regida por un manejo, ya que: Tiene un uso múltiple porque es una finca cafetalera que tiene dos ríos que sirven como fuente de agua para consumo humano, animal y riego de las partes bajas del departamento de Suchitepéquez, en donde se realizan varias actividades productivas ganaderas y agrícolas, principalmente el café. Además se piensa aprovechar su potencial como un área ecoturística.

La finca tiene un área de 40 caballerías, 10 de las cuales están cubiertas por bosque (5.31 km²) y con un camino principal que la atraviesa, así como de senderos que facilitan su acceso.

Entre sus rasgos biofísicos sobresalientes se encuentra que la comunidad vegetal es muy compleja y única, dando albergue a muchas especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios e invertebrados, además de que el clima es característicamente muy húmedo, por su alta precipitación promedio anual de 4,500 mm.

Cuenta con respaldo e involucramiento institucional porque una organización no gubernamental, como lo es la Fundación para el Bosque Tropical (FBT), está interesada en el manejo, conservación y administración.

El respaldo legal lo proporciona la ley de Areas Protegidas (Decreto 4-89), que incentiva y facilita la formación de áreas de protección del medio ambiente.

Su impacto socioeconómico potencial a nivel local está dado porque se planea implementar un programa de desarrollo ecoturístico que será una fuente de ingresos para la comunidad local, ya que se abrirán nuevas oportunidades de empleo.

1. Categoría de manejo

Se propone que la finca "Las Nubes" se presente como una Reserva Natural Privada (RNP), de manera que se gestione ante la Comisión Nacional de Areas Protegidas su inscripción, para que siga en propiedad de personas particulares, en la que se promueva la conservación y protección de hábitats para flora y fauna así como de comunidades bióticas o rasgos del ambiente.

2. Plan de manejo de la finca "Las Nubes"

Un Plan de Manejo es una herramienta necesaria para asegurar la conservación del bosque y de todos sus procesos; permitiendo la utilización de los recursos naturales de una manera ordenada.

El plan de manejo se dividirá en cuatro programas; a. Programa de Protección, b. Programa de Manejo de Recursos, c. Programa de Uso Público y d. Programa de

Investigación y Monitoreo. (En el anexo No.9 se muestra un diagrama de flujo del plan de manejo y todos sus componentes)

a. Programa de Protección

a.1. Objetivos

- Mantener las zonas de protección de la naturaleza, de los recursos naturales y de los procesos ecológicos esenciales.

- Generar mecanismos de apoyo para la conservación in-situ y ex-situ de la biodiversidad.

a.2. Protección de los ríos

La finca es atravesada por dos ríos el Negro y el Chitá que alimentan la cuenca del Río Nimá. En estos ríos debe evitarse la contaminación tanto por desechos sólidos, como por aguas servidas y desechos agrícolas para así asegurar que llegue a los pobladores montaña abajo sin haberse deteriorado su calidad. Ya que río abajo utilizan el agua tanto para riego, como para consumo humano y animal.

a.2.1. Conservación del agua

El agua que se utiliza en la finca "Las Nubes" proviene de los ríos Negro y Chitá los cuales no presentan señales de contaminación, ya que sus nacimientos de agua están muy cerca de la finca. Es muy importante ahorrar la mayor cantidad de agua para que no se afecte el recorrido río abajo, por lo que se deben realizar actividades de conservación de agua. Se instruirá a los empleados y a los visitantes sobre las actividades en las que ellos pueden conservar el agua. Se utilizará para el beneficio de café reciclaje de agua (Ver sección Manejo de desechos agrícolas), en todas las construcciones que se realicen se utilizarán aparatos que economicen agua, por ejemplo los inodoros con tanques pequeños, etc.

a.2.2. Manejo de desechos sólidos

El objetivo de esto es reducir el volumen y toxicidad de la basura que se genera. La forma de lograr esto es reducir, rehusar y reciclar papel, plástico, vidrio, metales, madera, materia orgánica y materiales tóxicos, que se generan en la finca.

Para reducir la basura es necesario que en todas las actividades que se realicen en la finca se compren suministros por mayor de forma que se eviten los empaques individuales. También cuando sea pertinente, se debe realizar la reparación de objetos dañados en lugar de reemplazarlos o buscarles otro uso en la finca. Para rehusar se necesita no utilizar utensilios desechables, lo que traerá como consecuencia una baja en los costos de producción.

Se debe implementar un programa de reciclaje en el que se motive a los empleados y a los pobladores en las aldeas cercanas a participar de forma que se coloquen contenedores especiales para separar papel, plásticos, vidrio, metales y materia orgánica. Luego los materiales que se puedan reciclar se transportarán a los centros de recolección convenientes. La materia orgánica se utilizará para composto y así utilizarla para abono.

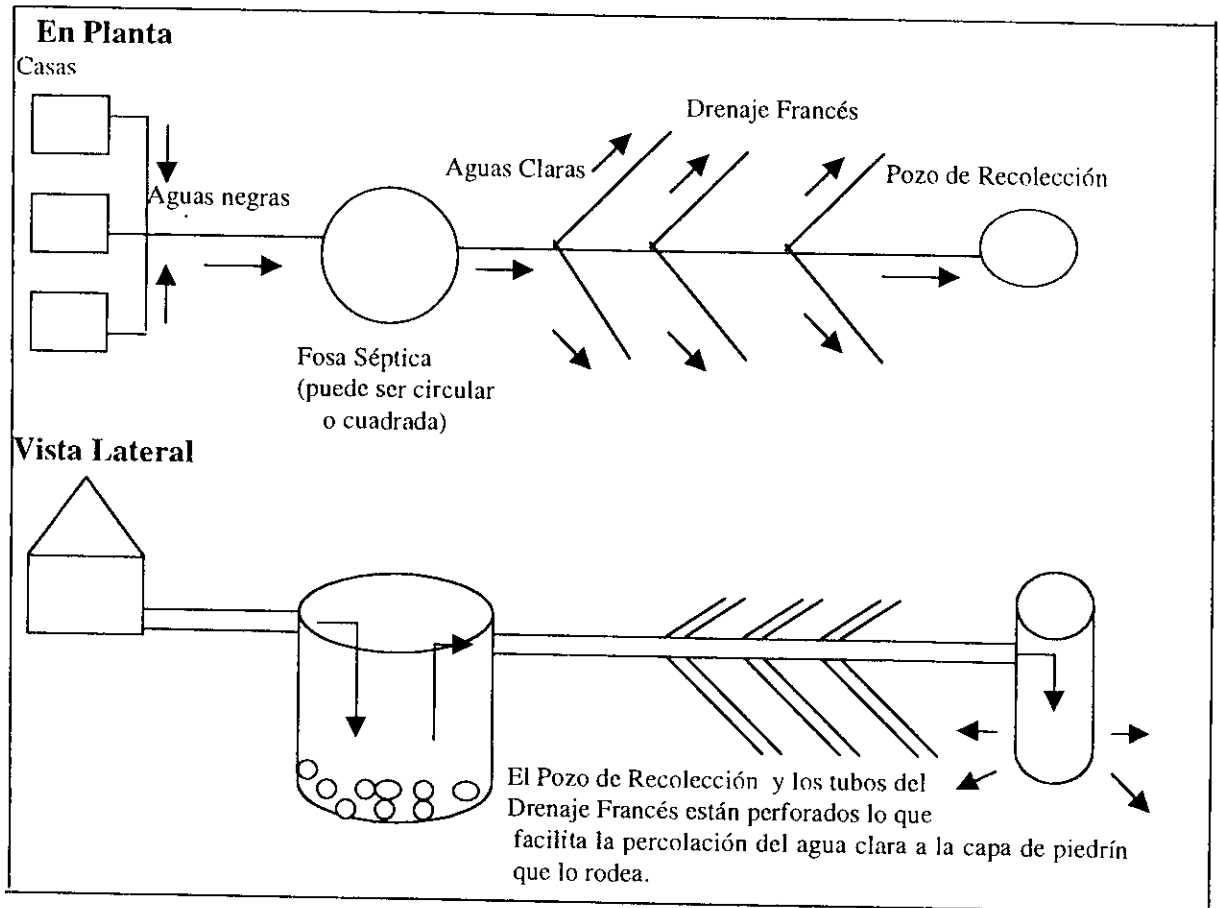
a.2.3. Manejo de excretas humanas

Uno de los mayores problemas que se observa por la mala disposición de las excretas humanas, es el surgimiento de epidemias en la mayoría de las poblaciones del país. Para evitar la contaminación por heces fecales en los ríos de la finca "Las Nubes" es necesario que se revisen las fosas sépticas que se utilizan actualmente ya que no deben estar a menos de 20 metros de la orilla de los ríos y para que se reduzca al mínimo la contaminación se debe agregar un Drenaje Francés. Este consiste en que después de que las excretas llegan a la fosa séptica y se sedimentan, el agua que sale de esta (el agua clara) es absorbida por la tierra, pasando por capas de piedrín y no

llega al río directamente, sino que se filtra por la tierra (Figura No.1). Las fosas sépticas en la finca se utilizarán en la casa patronal así como en el área de las casas de los trabajadores y en la estación de estudios ambientales en el bosque.

Además en otras áreas como en los servicios sanitarios en los senderos se utilizarán las Letrinas Aboneras Secas, estas letrinas son de fácil construcción. Consisten en un sistema en el cual se colectan la orina y las heces por separado, la orina se puede utilizar como abono foliar aplicándolo directamente sobre las hojas y las heces, a las que se les agrega una taza de cal después de cada utilización de la letrina, se puedan utilizar luego de dejarla reposar por un tiempo, como abono orgánico (Ver infraestructura Necesaria para el Turismo). Este abono orgánico se puede utilizar tanto para fertilizar el bosque energético como el vivero de árboles del bosque.

Figura No.1
Tratamiento primario de excretas humanas



a.2.4. Manejo de desechos agrícolas

Actualmente se utilizan agroquímicos en la finca para el mantenimiento de la cosecha de café. Se debe estudiar la factibilidad de incorporar el café orgánico en la producción, ya que éste traería la ventaja de que no necesita la incorporación de químicos los cuales luego son lavados hacia los ríos causando contaminación. Además, para abonarlos se podría utilizar el composto que se produciría de otras actividades (como las letrinas, etc.) y que a largo plazo produce mayores beneficios

económicos. También hay que tomar en cuenta que cuando sea necesario utilizar productos químicos deben ser productos no tóxicos o de la menor toxicidad posible.

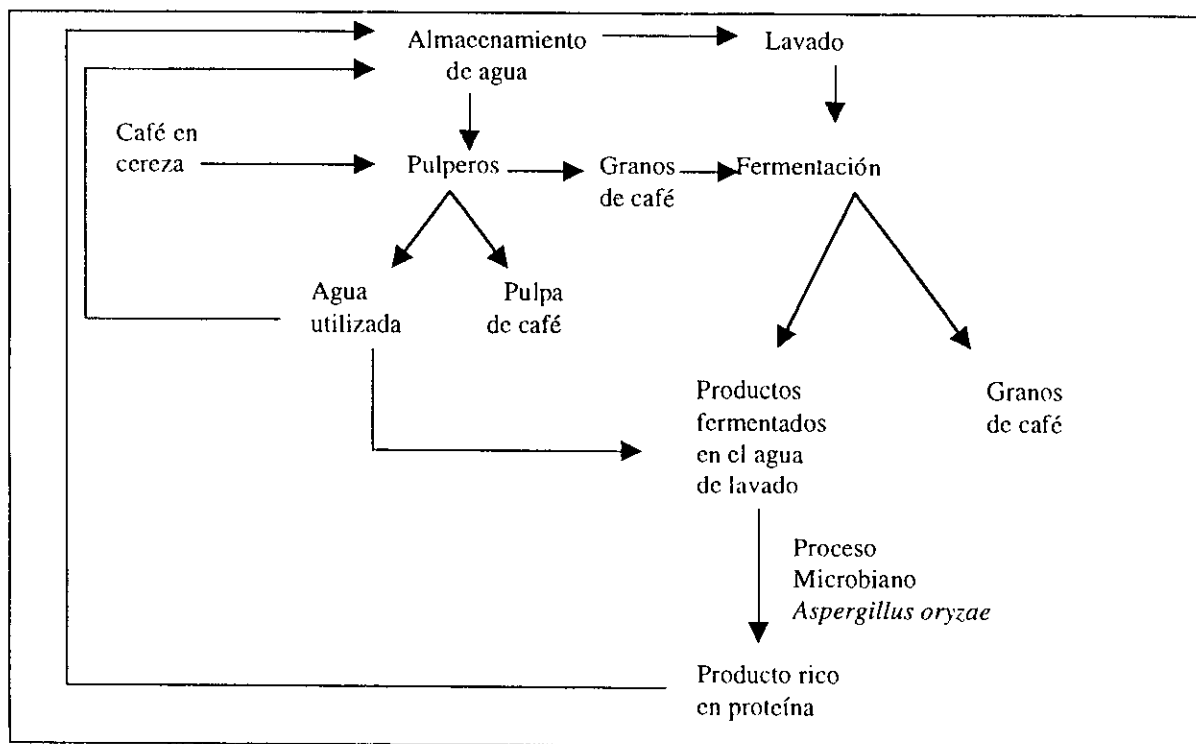
La finca “Las Nubes” tiene su propio beneficio de café a inmediaciones del río Negro y requiere agua para los procesos de separación de flotes, despulpado y lavado del café. Esto produce un problema en el manejo de los desechos como la pulpa y las aguas contaminadas con mucílago.

La pulpa es recuperada en el beneficio por medio de mallas colectoras (pulperos), pero al acumularse y descomponerse causa problemas como olores desagradables y propagación de moscas. Estos problemas se pueden evitar si se utiliza la pulpa como fertilizante orgánico, ya que según Braham y Bressani (1987) es un fertilizante orgánico de mucho valor debido a su alto contenido de nitrógeno y potasio. Una forma de aplicar la pulpa de café es dispersarla fresca directamente de los pulperos a los cafetos.

Las aguas contaminadas resultantes de los procesos de beneficiado de café se pueden disminuir, optimizando su utilización. Una opción es la implementación del reciclado de agua en el beneficiado, como se muestra en la figura No. 2, en este método se utiliza una clasificación por tamaño en seco y luego permite que se reutilice el agua al pasar por los diferentes procesos de beneficiado. Como producto de este tipo de beneficiado están los granos de café, la pulpa de café y agua utilizada para despulpar y lavar los granos de café fermentados. Estas aguas se pueden usar como sustrato para crecimiento microbiano (*Aspergillus oryzae*); y la proteína producida por el crecimiento del micelio se puede usar para alimentación de animales (para mayor información consultar Braham y Bressani 1987).

Figura No.2

Reciclaje de agua en beneficios de café



(Modificado de Braham y Bressani 1987)

a.3. Protección del bosque

El bosque perteneciente a la finca “Las Nubes” es un bosque Pluvial Montano Bajo para lograr su conservación es necesario que no sean talados los árboles y cualquier actividad extractiva que se quiera realizar debe estar monitoreada de forma que sea sustentable.

a.3.1. Evitar incendios forestales

Esta región en que la precipitación es una de las mayores del país (4500 mm anuales) no se ha visto muy afectada por los incendios forestales, pero es de mucha importancia dejar previstas algunas actividades que evatarán los incendios.

Para evitar los incendios dentro de la finca no se debe permitir la quema de ningún área, al acampar se deben hacer fogatas en los lugares diseñados, si es necesario limpiar para resembrar se debe hacer manualmente sin la utilización de fuego.

Es de importancia que se realicen brechas contra incendios en la zona de amortiguamiento, además de que los guarda recursos así como las personas que trabajan en la finca, estén capacitados para tomar acciones acertadas cuando exista peligro de incendios. También es necesario que se elaboren programas de capacitación en el manejo y prevención de incendios para los habitantes de la región.

a.3.2. Bosques de galería

Los bosques que se encuentran a la orilla de los ríos se deben conservar ya que éstos constituyen una barrera para amortiguar la erosión así como un corredor para permitir la movilidad de los animales. Debe abarcar por lo menos 20 metros de cada orilla, en los lugares donde ya ha sido talada la vegetación de la orilla se debe reforestar con especies nativas.

a.3.3. Area de vivero

Su función será la de contar con un banco de genes de plantas obtenidas de semillas del bosque, para propagar especies nativas del área. Este vivero se propone realizar en el área de usos múltiples, donde ya no se encuentra bosque, de forma que se acondicione un vivero muy efectivo en el cuidado de las plántulas. El vivero debe ocupar un área de 50x50 m. debe ser de construcción rústica, las semillas deben

sembrarse en tablones de madera y cuando germinen se deben trasladar a tablones más grandes; para darle sombra a las plántulas se utilizará sombra de los árboles. Las plantas obtenidas se utilizarán para reemplazar las plantas exóticas usadas para sombra de los cafetos, como también para reforestar áreas anteriormente taladas.

Otra parte importante del desarrollo del vivero es el de sembrar plantas medicinales obtenidas del bosque. Este vivero se debe realizar con la mira de llegar a ser una fuente de ingresos para el bosque, ya que puede utilizarse como una fuente de plantas nativas para los viveros comerciales del todo el país.

a.3.4. Control de plagas

Las plagas son un problema que puede afectar el bosque, si se llegara a cortar los bosques aledaños y en su lugar se sembrara maíz y frijol. El estar tan cercano a plantaciones de café no se espera que influya con las plagas, ya que el café de altura es el que menos plagas presenta. Pero es necesario tomar en cuenta que cuando se detecte un problema de plagas en los cafetales es necesario que se tomen medidas inmediatas para controlarlo. Entre estas medidas puede darse el caso de remoción manual si son insectos grandes o si son insectos menores habría que aplicar insecticidas de la menor toxicidad posible evitando las áreas que están mas cercanas al bosque, en las que lo más aconsejable sería la remoción de las plantas infectadas. En el caso de roedores se debería realizar transectos y capturar los animales por medio de trampas.

En el caso de que las plagas se dieran por roedores habría que determinar si son de origen casero o silvestre y realizar un estudio de por qué se dió el aumento de población. Para controlarlo se necesitaría utilizar trampas especiales y los especímenes pueden ser donados a alguna entidad para estudios.

Hay que tomar en cuenta que existe la alternativa de utilizar controles biológicos, pero para utilizar éstos se debe disponer de suficiente información de los efectos secundarios, y como afectarían estos al bosque.

a.3.5. Bosque energético

En “Las Nubes” la leña se utiliza principalmente para el consumo doméstico de los empleados de la finca y para los secadores de café. Anteriormente para evitar que se cortara el bosque para conseguir leña, se realizó una siembra de árboles de crecimiento rápido (Eucaliptos) a las orillas de los caminos de la finca, para así poderlos utilizar como leña y se promovió el uso de estufas ahorradoras de leña.

En la parte sur de la zona de recuperación, un área que actualmente tiene vegetación secundaria avanzada, se debe hacer un bosque energético utilizando especies nativas de rápido crecimiento (por ejemplo se pueden utilizar pinos (*Pinus*), cushín (*Inga*) y cipreses (*Cupressus*)) para que así sirva para abastecer las necesidades de leña, madera para construcción y postes. También se pueden utilizar la poda del café y de los árboles de sombra. Además los eucaliptos que se sembraron en las orillas de los caminos se deben cambiar por árboles nativos.

a.4. Protección de los animales

Para proteger los animales hay que tomar en cuenta que el hombre puede exterminar a los organismos mediante la cacería destruyendo recursos que los animales necesitan para sobrevivir e introduciendo especies exóticas que maten o compiten con ellos. En “Las Nubes” por ser una propiedad privada el ingreso es restringido y no se permite la cacería. Al conservar el bosque se logra que los hábitats no se alteren, por lo que se podría decir que al conservar el bosque se logra la protección de los animales. Pero es necesario saber que todas las actividades de conservación que se realizan son experimentales por lo que no se puede asegurar que

el bosque continuará con su balance dinámico después de que sea manejado, por lo que es muy importante que se realicen una serie de estudios y monitoreos del área para corregir a tiempo cualquier error en el manejo y así asegurar la protección tanto de los animales como del bosque en sí (Ver sección de Investigación y monitoreo).

a.4.1. Centro de rescate de animales

La conservación trata de preservar la mayor diversidad posible, previniendo la extinción de especies. Esto se logra protegiendo los ecosistemas y para que ésto sea representativo las reservas deben ser muy grandes, hasta varios cientos de hectáreas. En el caso de "Las Nubes" que apenas cuenta con 5 km² de bosque, es necesario que se realice un pequeño centro de rescate de animales, este centro debe estar ubicado en la zona de Usos Múltiples y debe estar totalmente equipado para poder atender a los animales. Se encargaría de que cuando se encuentren animales silvestres lastimados o con algún daño, tanto en la finca como en los bosques circundantes, se les cuidaría y después de que se hayan mejorado se volverían a soltar en el bosque. Para el funcionamiento del centro de cuidado de animales, se necesitaría que sea visitado periódicamente por un veterinario capacitado en especies silvestres y de un técnico que estaría dedicado constantemente.

b. Programa de Manejo de Recursos

b.1. Objetivos

- Mantener la integridad de los recursos del área, de tal forma que se asegure la representatividad de los ecosistemas presentes.
- Mantener la productividad cafetalera utilizando técnicas de producción de bajo impacto
- Desarrollar el Programa de Ecoturismo
- Normar y dirigir el desarrollo de las principales actividades.

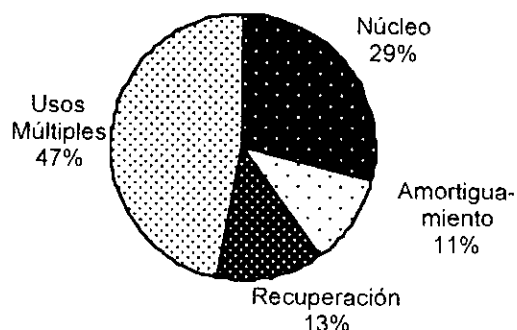
b.2. Zonificación

La zonificación de la finca “Las Nubes” permite que se reconozcan áreas uniformes las cuales pueden manejar de forma similar. La zonificación se hace en base al análisis de la fotografía aérea, de los recorridos de campo y de los mapas hídricos, topográfico, geológico y de uso de suelo usando el método de superposición

La zonificación se utiliza para guiar dónde las estrategias de manejo serán aplicadas. Según lo anterior se prosiguió a reconocer; zona núcleo, zona de amortiguamiento, zona de usos múltiples y zona de recuperación (En el Cuadro No.5 se muestra la extensión %, los objetivos, actividades permitidas y regulaciones)(Mapa No.8). En la figura 3 se relaciona el área de cada una de las zonas de manejo de “Las Nubes”.

Figura No.3

Gráfica del porcentaje del área de cada zona



La zonificación podrá ser modificada a medida que se aumente el conocimiento de las características ecológicas y de los recursos naturales. Cada zona debe estar delimitada por una serie de rótulos, ubicados en los principales senderos; en los que indique la zona a la que se está entrando y brevemente las actividades que no están permitidas en éstas, de forma que toda persona que entre estará enterada del reglamento.

Zona núcleo

Se encuentra rodeada por la zona de amortiguamiento por lo que sus límites deben estar marcados con rótulos (Ver Mapa No.6). La zona Núcleo se ubica en la parte alta de la finca, desde 1800 hasta 2500 msnm en ésta se encuentra un bosque nuboso (Bosque Pluvial Montano Bajo) el cual parece estar en buen estado (no ha sido intervenido por el hombre).

Los objetivos principales de esta zona son la preservación del medio ambiente natural, conservación de la diversidad biológica, monitoreo e investigación científica. En esta zona se deben manejar las poblaciones de vida silvestre, estudiar la posibilidad de introducción de vida silvestre, controlar las especies exóticas y mantener senderos rústicos. Es prohibido cazar, practicar turismo, realizar construcciones de cualquier índole, capturar y realizar cualquier acto que lesione la integridad de la fauna silvestre; así como extraer, cortar o destruir cualquier espécimen de flora silvestre, excepto por motivos técnicos de manejo.

Zona de amortiguamiento

Esta zona limita al norte con los mojones norte de la finca, al este con el río Negro, al sur con los límites norte de la zona de recuperación, al oeste con el río Chitá. Esta zona rodea la zona Núcleo por lo que sus límites internos los constituyen los

rótulos de la zona núcleo. Se extiende de la parte alta de la finca desde 1600 hasta los 2650 msnm, en esta área se encuentra parte de bosque perturbado en el área baja y parte de bosque nuboso sin perturbar en el área superior.

El objetivo principal de la zona de amortiguamiento es aliviar la presión sobre la zona núcleo. Proveer sitios de exploración, turismo y educación ambiental, es un área donde se pretende mejorar hábitats y se protege la fauna y flora.

Aquí están permitidas las actividades para controlar los incendios forestales, tales como abrir brechas contra incendios. Estas brechas se pueden utilizar para mantener varios estados sucesionales y así cubrir las necesidades de alimentación y cobertura de algunas especies que ocupan la vegetación secundaria. De tal forma que al mantener claros pequeños en diferentes puntos de la reserva no se dañe el bosque permanentemente y se asegura que el visitante pueda ver una mayor cantidad de animales. En esta área se permite el control (extracción) de especies exóticas para que así no afecten ni compitan con las especies nativas. También es necesario que existan estudios en el área para ver si es posible reintroducir alguna especie que anteriormente existiera. En esta zona no se permite la siembra, caza, extracción de madera u otro organismo, así como la destrucción de hábitats, ya que todo el recurso natural está protegido.

Se permite la construcción de un centro de investigación, áreas para acampar, senderos y miradores. Todas las construcciones deben estar acorde al paisaje utilizando materiales naturales y resistentes al clima.

Zona de recuperación

Esta zona limita al norte con los límites sur de la zona de amortiguamiento, al este con el río Negro, al sur con los límites norte de la zona de usos múltiples, al oeste con el río Chitá. Esta zona se extiende en la parte media de la finca desde 1400 hasta los 1600 msnm. Aquí, hace unos años fue talado el bosque y luego se abandonó por lo

que actualmente se observa vegetación con crecimiento secundario en la que abundan las gramíneas y los arbustos.

El objeto principal de esta zona es el de lograr la recuperación de la cobertura forestal de las áreas que se encuentran seriamente dañadas por la siembra de café. De igual forma se trata de rehabilitar el hábitat para la vida silvestre y recuperación de suelos erosionados. Se permiten las actividades de turismo y monitoreo.

En la zona de recuperación, donde el acceso es fácil y anteriormente se taló el bosque, se deberá iniciar un programa de recuperación, de tal forma que se pongan en práctica proyectos de reforestación con especies nativas, principalmente con árboles frutales para que sea una fuente atrayente para la avifauna de la región, como también se de lugar a la regeneración natural y así asegurar que se establezcan ecosistemas similares a los establecidos anteriormente. En esta área también se practican actividades para control de incendios, plagas y especies exóticas. Para el turismo, se adaptarán áreas para campamento y merienda así como senderos interpretativos. En esta área no se permite caza o extracción de madera ni cualquier otra actividad que cause destrucción de hábitats.

Zona de uso múltiple

Esta zona limita al norte con los límites sur de la zona de recuperación, al este con el río Negro, al sur con los mojones que limitan al sur de la finca, al oeste con el río Chitá. En esta zona se siembra café de sombra y está la casa patronal, las casas de los empleados, y el beneficio de café.

Cuadro 8

Zonificación de la finca "Las Nubes" extensión, objetivos y actividades.

Zona	Exten.	Objetivos	Actividades Permitidas	Regulaciones
Núcleo	29%	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener muestras de ecosistemas en estado natural - Proveer sitios de investigación científica y monitoreo - Mantener la diversidad biológica y ecológica 	<ul style="list-style-type: none"> - Reintroducir especies nativas - Mantener senderos rústicos - Controlar especies exóticas 	<ul style="list-style-type: none"> - No se permitirá la caza o extracción de madera ni cualquier otra actividad que cause destrucción de hábitats. - Prohibido el ingreso de vehículos - No se permite el ingreso de turistas
Amortiguamiento	11%	<ul style="list-style-type: none"> - Provee sitios para exploración, turismo y educación ambiental - Mejorar hábitats de especies de fauna y flora - Proteger la fauna y la flora 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar incendios forestales - Controlar plagas - Mantener varios estados sucesionales para cubrir necesidades de organismos - Controlar especies exóticas - Construcción de servicios para turistas e investigadores - Mantenimiento de senderos, estudio constante de la capacidad de carga. y carreteras rústicas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las instalaciones deben ser las estrictamente necesarias. - Las construcciones deben ser compatibles con el paisaje. - No se permitirá la caza o extracción de madera ni cualquier otra actividad que cause destrucción de hábitats.
Recuperación	13%	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir el restablecimiento de las condiciones estructurales y funcionales del ecosistema. - Garantizar la sustitución de prácticas agrícolas por procesos regenerativos. - Fomentar la investigación científica. - Apoyar el desarrollo de ecoturismo. - Crear condiciones para la educación ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de incendios forestales. - Control de depredadores, plagas y competidores de las especies que el área conserva. - Reforestación del área con especies nativas y frutales (alimento para aves). - Permitir la regeneración natural en pequeñas áreas. - Extracción de especies exóticas del área. - Adecuación de senderos y caminos rústicos. - Sembrar y manejar el bosque energético. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se permitirá la caza ni la quema, no se permite botar el bosque, con excepción de las actividades de manejo.
Uso Múltiple	47%	<ul style="list-style-type: none"> - Brindar todos los servicios necesarios a los visitantes - Mantener las actividades productivas (café). 	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar especies exóticas - Construcción de oficinas administrativas, servicios para los visitantes, etc. - Apoyar programas de educación ambiental. - Mantener los caminos rústicos de acceso. - Rehabilitar animales enfermos o lastimados 	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicar todas las instalaciones donde los impactos ecológicos sean mínimos. - Las instalaciones deben ser las estrictamente necesarias. - Las construcciones deberán ser compatibles con el paisaje y la arquitectura regional; buscando el máximo confort posible.

Esta zona se extiende de la parte media de la finca desde 1400 hasta los 1600 msnm. Aquí hace unos años fue talado el bosque y luego se abandonó; por lo que actualmente se observa vegetación con crecimiento secundario en la que abundan las gramíneas y los arbustos.

El objetivo principal de esta zona es mantener la producción de café así como todas las actividades que encierra (beneficiado) y brindar al visitante todos los servicios necesarios como centro de atención a los turistas, las oficinas administrativas, etc.

En esta área se permite el control de especies exóticas que son utilizadas actualmente como sombra de café y reemplazarlas por árboles de sombra nativos. Y construir el centro de rescate de animales debe estar ubicado en esta zona, debe contar con una sala para atender a los animales y un área con jaulas para la recuperación.

c. Programa de uso público

c.1. Objetivos

- Realizar actividades de educación ambiental con los niños de las escuelas, comunidades cercanas, personal de la finca "Las Nubes" y fincas cercanas.

- Orientar a los visitantes de la manera que se deben comportar como turistas de bajo impacto.

- Extender a la actividad turística los alcances del programa de educación ambiental.

Características

Para realizar los puntos que abarcará el programa de uso público es necesario tener en cuenta ciertas características que presenta la finca. Entre éstas, la principal es que por estar en una propiedad privada no se permite la cacería de ningún tipo y las personas ajenas a la finca tienen restringido el ingreso al bosque. En el casco de la finca (mapa No. 7) viven las personas que trabajan en ella, durante la mayor parte del año. Son 20 familias aproximadamente; en época de cosecha el número de personas aumenta considerablemente las mismas viven en esta época en una galera acondicionada para esto y está cercana al casco de la finca.

División según el enfoque

Es indispensable ofrecer educación a las personas de las fincas vecinas, a las personas que trabajan en la finca "Las Nubes" y al visitante ocasional. De tal forma que se aclare el porqué de la conservación y se permita que exista la colaboración para preservar nuestros recursos naturales. Para realizar este programa de educación ambiental es necesario dividirlo en 4 puntos según el grupo al que se enfoque; trabajadores de la finca, trabajadores de las fincas vecinas y comunidades cercanas, niños de las escuelas cercanas y visitante ocasional.

c.2. Personas que trabajan en la finca "Las Nubes"

Para realizar este programa educativo debe tenerse en cuenta que va dirigido a personas que tienen un nivel muy bajo socioeconómico y educativo. Por lo que debe de ser un programa muy conciso, claro y corto.

Lo principal a exponerse es describir que es una reserva biológica, definir y enfocar la fragilidad del ecosistema y para incentivar el interés mencionar aspectos interesantes de plantas y animales que se encuentren en este bosque, como plantas medicinales, comestibles, etc. Para ser más dinámico se podría condensar en una serie de audiovisuales, de 15 min. cada uno y pláticas sobre las diferentes actividades de conservación como evitar incendios, manejo de desechos sólidos, viveros, manejo de visitantes, etc. Las pláticas se impartirán mensualmente en el área de reunión del personal y deberán tener una duración de no más de una hora, para que la atención de los asistentes no se pierda. Las pláticas deberán ser impartidas por una persona con experiencia en educación para adultos con la colaboración de un biólogo para escoger los temas a tratar. Los pequeños audiovisuales se deberán mostrar una vez al año y cuando llegue personal nuevo a trabajar a la finca.

Los guardarecursos serán personas de la comunidad a las que se capacitará para realizar actividades de manejo dentro del área de la reserva, y además tendrán

conocimientos amplios acerca de métodos de conservación y de técnicas de manejo de turistas.

c.3. Personas de las fincas vecinas y comunidades cercanas

A estas personas no es posible brindarles un programa educativo formal, ya que no están directamente conectadas con la finca, pero es igual o más importante transmitirles la educación ambiental.

En este casos lo principal es señalar que toda la fauna y flora del lugar está protegida, así como también hacer conciencia de los grandes beneficios que se tienen al resguardar este bosque nuboso que es una gran fuente de agua para sus tierras y las regiones montaña abajo. Estos se podría hacer colocando carteles informativos en las periferias de la reserva, en la carretera de acceso y en los pueblos vecinos, los cuales deberán ir variando cada tres meses para que siempre exista atención a los anuncios que se ponen.

Los carteles deberán ser muy sencillos y pictóricos para facilitar su comprensión y permitir que los individuos que no sepan leer sean capaces de entender el mensaje principal que se quiera transmitir.

Se identificarán los líderes de las comunidades y con ayuda de ellos se realizarán pláticas explicativas de los programas de conservación que se están dando y se motivará a que lo practiquen en sus poblados. Esto se podrá realizar con reuniones una vez al mes en la escuela de los poblados.

Es de mucha importancia que los residentes de las comunidades cercanas conozcan de la existencia de la reserva y qué tipo de actividades se están realizando en ella parade así exista tranquilidad y cooperación de parte de ellos por el ingreso de personas ajenas al lugar.

Al incentivar a estas personas a preservar al bosque, se pueden extender programas de capacitación para que realicen otras actividades productivas, como

artesanías, de tal forma que sus ingresos aumenten y ésto junto con una mayor educación dará como resultado una mejora en la calidad de vida.

c.4. Niños de las escuelas cercanas

La concientización del valor de la naturaleza debe ser inculcado a las personas desde muy pequeñas, para que así cuando éstas crezcan, la respeten y la cuiden según sus posibilidades.

Para realizar este programa de educación en las escuelas se les pedirá su consentimiento a los maestros de las escuelas y se les dará material didáctico para que ellos lo realicen junto con sus alumnos, así también se realizarán actividades extra-aula con expertos para que por medio de visitas a los alrededores los niños empiecen a identificar todo lo que los rodea y cómo conservarlo y mejorarlo. También se realizarán visitas a la reserva "Las Nubes", para que conozcan, comprendan las actividades de conservación que allí se realizan y que tengan interés en conservarla.

c.5. Visitante ocasional (turista)

El objetivo de este programa es transmitir educación ambiental al visitante dándole medios para que éste observe, piense y razone acerca de la belleza natural y su conservación. Para ésto se implementarán senderos interpretativos, mostrando áreas de interés como lo pueden ser miradores para observación de aves, áreas de belleza escénica, etc.

Además la casa patronal de la finca "Las Nubes" se adaptará para hacer un Hotel ecoturístico, de tal forma que en la sala se puede exponer información y fotografías de los animales y plantas encontrados en la reserva, la cual puede ser consultada por los visitantes.

Las guías para los visitantes son herramientas que se utilizan para informar y reducir el impacto de los visitantes en el bosque. Al momento del ingreso del visitante

a la finca se proporcionará un folleto con información general de la finca, mapas y políticas de la finca (Ver anexo No.5), para que sea un turista de bajo impacto. Este tipo de turistas son los que admiran la naturaleza y todo lo que ella encierra, sin que la perjudiquen ni degraden. Son personas conscientes de la importancia de la conservación del medio ambiente y toman todas las precauciones necesarias para que cuando visitan un área no dejen rastro de su estancia en ese lugar. Para este tipo de turistas se deben diseñar diferentes guías dependiendo de los intereses que tengan; ya que pueden haber visitantes de uno o varios días, científicos, fotógrafos, observadores de vida silvestre, etc. y cada uno realizará actividades diferentes.

Entre los temas que se deben abarcar está: la basura, áreas para acampar y fogatas, protección de especies protegidas, distancia conveniente para observar la vida silvestre, fotografía, alimentación animal, colección de recuerdos naturales y donaciones. Al final debe tener un pequeño cuestionario para evaluar características generales del visitante así como de su visita a la finca. Así, se recopilan estadísticas del visitante para comprender las características, motivos y actividades de los visitantes en la reserva y poder mejorar la atención (Ver Anexo No.3).

d. Programa de investigación y monitoreo

d.1. Objetivos

- Alcanzar el conocimiento científico más completo posible de los ecosistemas presentes en la finca “Las Nubes”.

- Fomentar la participación de entidades científicas o de conservación en la realización de labores de investigación, evaluación ecológica o monitoreo ambiental.

- Realizar levantamiento de inventarios detallados de la biota de la región y análisis de distribución de especies y comportamiento de las comunidades naturales.

Características

Una etapa que es de vital importancia es la de monitoreo e investigación del bosque, para conocer factores que afectan al bosque y los cambios que va sufriendo. Por lo tanto es importante promover proyectos de investigación que tiendan a generar información básica y técnica para conocer procesos ecológicos del área y conocer el estado de las poblaciones de fauna y flora.

d.2. Investigaciones prioritarias

- Estudiar la capacidad de turistas que acepta el bosque sin repercusiones graves.
- Documentar el pasado, presente y valor potencial de las especies salvajes, sus productos y derivados que podrían ser útiles para el humano como uso medicinal, nutricional y otros usos sociales.
- Inventariar detalladamente flora y fauna de la finca "Las Nubes", de forma que sea más fácil conservar lo que se conoce.
- Estudiar las poblaciones de fauna de la región, y posibilidad de introducción de alguna especie, que haya sido desplazada anteriormente.
- Hacer un estudio socio-económico para investigar en qué forma afecta (positiva o negativamente) la reserva biológica "las Nubes" a las poblaciones aledañas.
- Hacer estudios sobre las poblaciones de flora y fauna, documentando factores como el tamaño de la reserva y qué tanto estrés aplica esto en las poblaciones de las especies.
- Estudiar la autoecología de algunas especies, mostrando su relación con otras especies en el ecosistema.
- Estudiar los ríos Chitá y Negro, incluyendo caudal, perfiles, características químicas, físicas y biológicas, durante todos los meses del año, para así conocer las fluctuaciones normales de los ríos y si existe algún cambio drástico.

- Estudiar nuevas actividades económicas que se pueden realizar en "Las Nubes", para que así tenga más opciones para su sustentabilidad.

Todas las propuestas de investigaciones en la finca "Las Nubes" deben ser revisadas y permitidas por el consejo asesor, el cual debe evaluar si la investigación presenta algún efecto negativo sobre el bosque y su dinámica. A todas la investigaciones que se realicen se exigirá una copia de los resultados obtenidos, que incluya el lugar donde se encuentran los especímenes colectados (si fuera el caso).

d.3. Monitoreos

Según McNeely (1990) todos los procedimientos en la conservación de ecosistemas son experimentales con lo que deben ser monitoreados continuamente para que así los resultados puedan ser observados. Se aconseja que en un plazo de dos años desde que se ha puesto a funcionar este plan de manejo, se realice una revisión completa de éste y se actualice con los datos obtenidos de las investigaciones realizadas y de los monitoreos del área. Estos deben ser periódicos, sencillos y de bajo costo de forma que no representen un gran gasto para la administración y que brinden la mayor y mejor calidad de resultados.

Se deben monitorear los procesos naturales en los ecosistemas, con las especies presentes, para así hacer posible la detección de la degradación del ambiente a tiempo para intervenir y hacer cambios y reformas a la metodología de manejo ambiental.

Entre los monitoreos se propone la realización de análisis bacteriológico de agua en dos puntos de la finca (partes alta y baja), este análisis incluiría conteo de Coliformes fecales y totales; para así saber si se está dando algún foco de contaminación en la finca. Este tipo de análisis lo puede realizar un guardarecursos. el laboratorio encargado de analizar las muestras debe dar los botes para la toma de las muestras y debe dar los lineamientos de la toma de las muestras (capacitación), este

tipo de análisis tiene un valor de Q85.00 cada muestra, de forma que al ser dos el valor es de Q.170.00 trimestrales. Además se propone la realización de monitoreo de aves por medio de varios transectos a lo largo del bosque, para así ver si existe algún cambio en los patrones ya establecidos por el ingreso de turistas al área. Este monitoreo debe estar a cargo de los guardarecursos los cuales deben tener una capacitación para reconocer las aves. También es necesario que se hagan monitoreos en los senderos para el uso de turistas, y así poder prevenir erosión en los caminos o que por el paso de personas se esté molestando algún organismo. Este tipo de monitoreo debe estar a cargo de los guardarecursos y además se debe tomar en cuenta lo observado por los turistas lo que ellos anotan en el formulario para evaluar las características del turista y de la finca (Anexo No.3). La realización de la toma del análisis bacteriológico debe ser trimestral, los monitoreos de aves deben recorrerse dos veces semanalmente por los transectos ya determinados y trimestralmente se deben analizar los datos obtenidos de los turistas al igual que los monitoreos de senderos, los cuales se deber realizar dos veces semanales. Los datos obtenidos de los monitoreos deben ser estudiados y trabajados por un biólogo asesor y luego deben ser presentados con datos comparativos al consejo asesor.

En el cuadro No.9 se presenta el gasto trimestral de cada actividad. Entre las tres actividades propuestas únicamente se puso el gasto del análisis de agua, ya que de las otras actividades no hay un gasto fijo trimestral, ya que son atribuciones que los guardarecursos tendrán normalmente. Todos los monitoreos se propone hacerlos cada tres meses para así tener información durante todo el año que pueda evaluar y enriquecer el plan de manejo.

Cuadro No. 9

Monitoreo trimestral propuesto para evaluar el Plan de Manejo

Actividad	Metodología	Gasto por trimestre
Análisis de Agua	Un guarda-recursos debe estar capacitado para la toma de muestras (cada 3 meses), el laboratorio proporciona los contenedores especiales y deben ser transportados inmediatamente en hielo al laboratorio.	Q. 170.00 por el análisis de una muestra en el laboratorio
Monitoreo de Aves	Un guarda-recursos debe estar capacitado para realizar los transectos de aves, con ayuda de ilustraciones de una guía de campo y una libreta de anotaciones para las observaciones sobre comportamiento.	Será parte de las atribuciones del guarda-recursos.
Revisión de Senderos	Los guarda-recursos al realizar sus rondas por la finca así como al guiar a turistas deben informar de lo que observan en los senderos. Además cada tres meses se recorrerán todos los senderos para ver algún daño, así como peligro de erosión, derrumbe, etc.	Será parte de las atribuciones del guarda-recursos.

d.4. Los herbarios y colecciones

Deben servir como una fuerza potencialmente poderosa en la educación ambiental de Guatemala, y deben estar realizando un papel en sistemática, el estudio de la diversidad biológica, identificación y clasificación de especies. Por lo que es de importancia que cualquier inventario o estudio que se realice en la finca "Las Nubes" en el que es necesario recoger muestras éstas sean ingresadas a cualquier herbario o colección guatemalteca y que se deje constancia en la finca de dónde se encuentran los organismos colectados.

d.5. Centro de estudios ambientales

Es necesario contar con un área en la que se pueda brindar alojamiento y en la que se cubran las necesidades principales de los investigadores. Para esto se propone la construcción de un centro de estudios ambientales, éste debe estar construido de materiales resistentes y que no contrasten con el paisaje (Anexo No.7). Para esto se propone que se utilice madera tratada para las paredes y las bases, ventanas de cedazo

con persianas de madera para cerrarlas cuando sea necesario. El techo debe ser de lámina; debe estar elevado con pilotes para aislar un poco la humedad. Este centro de estudios debe poder utilizarse para investigación, alojamiento para investigadores y estudiantes, educación ambiental y realizar actividades de capacitación. Estaría capacitado para dar albergue a 22 personas, contaría con un aula, laboratorio, área para tomar fotografías, cocina, comedor 8 duchas, 8 inodoros. un mirador y una bodega. Para el agua se contaría con un tanque elevado el cual recibiría agua de lluvia por medio de un embudo y por canales que recolectan el agua que cae en el techo de la construcción. Además para la época de verano se dejaría un pozo que tendría un mecanismo manual para sacar el agua. Para la energía eléctrica se utilizarían paneles solares. Los servicios sanitarios contarían con un sistema en el cual el agua del tanque elevado pasa a las duchas y luego esta agua usada pasa a los inodoros y éstos contarían con un sistema de fosa séptica con drenaje francés, para eliminar los desechos. La basura debe de separar, la orgánica se depositaría en un hoyo para que se pudra, lo reciclable y otras deben regresarse al casco de la finca. Para aprovechar más la construcción, la parte de abajo se puede utilizar para acampar.

3. Políticas de Manejo

Las políticas de manejo son las normas encargadas de regir las actividades que se realicen en la finca "Las Nubes".

- La administración de la reserva natural privada "Las Nubes" estará a cargo de la Fundación del Bosque Tropical. Se debe discutir con un consejo asesor cualquier tipo de actividad ambiental que se quiera llevar a cabo. El grupo asesor debe estar conformado por profesionales del área biológica, ecoturística, social, legislativa y administrativa.
- La flora y fauna silvestre de la región serán protegidas contra la remoción, destrucción o daño por acción humana.

- Los procesos naturales determinarán el manejo de las poblaciones de especies nativas. Especies exóticas no serán permitidas ya que pueden desplazar a las especies nativas. La necesidad de regular las poblaciones de animales, será documentada y evaluada por estudios científicos.
- Antes de realizar cualquier actividad dentro de la reserva, es necesario realizar una evaluación de impacto ambiental, de tal forma que se descarte la actividad. Si no es conveniente su realización o que se realicen medidas de mitigación al momento de implementarla.
- Para desarrollar turísticamente la finca, se construirán facilidades y servicios para el turista, éstos deben estar bajo los lineamientos de este plan de manejo.
- La fundación del Bosque Tropical fomentará la investigación científica dentro de la reserva natural privada "Las Nubes" por las universidades y otras organizaciones científicas a fin de aumentar el conocimiento sobre las características biofísicas y procesos ecológicos y para monitorear impactos de las actividades que se han realizado.
- Para permitir la realización de la investigación científica se propondrá el proyecto al consejo asesor. Se deberá establecer un banco de datos de los informes de todos los proyectos que se realicen.
- Se realizará la instalación de facilidades científicas en las áreas apropiadas, con fines educativos y de investigación.
- Se propiciará la educación ambiental a los trabajadores de "Las Nubes", los trabajadores de las fincas vecinas y a las comunidades cercanas.

4. Administración y gastos de ejecución

Para administrar la reserva natural privada "Las Nubes" es necesario que se prioricen las actividades a realizar de tal forma que se le de una mayor importancia al

programa de investigación y monitoreo que al de ecoturismo, ya que es necesario tener datos de la zona para poder tomar decisiones

En el cuadro No.10 se presenta un cronograma del orden de las principales actividades a seguir. En este cronograma se toman en cuenta las acciones y la duración de cada uno de los programas de Protección, Manejo Uso Público, Ecoturismo, Investigación y Monitoreo. En el cuadro No. 11 se presenta el Marco Lógico del Plan Preliminar de Manejo de "Las Nubes", en él se plantean los pasos a seguir para la realización del Plan y la forma de verificación de cada paso. Además se presentan las principales actividades propuestas del Plan de manejo y se les proporciona un valor aproximado del costo que tiene realizar cada una, puede ser un gasto único (como en la construcción de infraestructura) y en otras actividades debe ser un gasto que se debe hacer periódicamente (como en las actividades educativas y de capacitación), en esta tabla no se tomaron en cuenta los gastos de mantenimiento. Se realizó una aproximación de la inversión necesaria para iniciar las actividades de planificación de "Las Nubes" ; de un millón, ciento ochenta y un mil, ochocientos quetzales (Q. 1,181,800.00).

Cuadro No. 10

Cronograma de actividades de Manejo en "Las Nubes"

Actividades a Realizarse	Años de Trabajo				
	1°	2°	3°	4°	5°
PROGRAMA DE PROTECCION					
a) Protección de los Ríos					
Diseño del programa de desechos sólidos	XX				
Difusión del programa de desechos sólidos (reducir, rehusar y reciclar)	XX	X X	X X	X X	X X
Revisión y adaptación de fosas sépticas	XX				
Readaptación del beneficio de café (reciclaje de agua)					XXXX
Reforestación de los bosques de galería		X	X	X	X
b) Protección del Bosque					
Capacitación en las acciones de evitar y luchar contra incendios forestales	X	X	X	X	X
Realización y revisión de brechas contra incendios	X	X	X	X	X
Selección, limpieza y adecuación de lugar para vivero	XX				
Recolecta de semillas y plántulas para el vivero	X	X X	X X	X X	X X
Siembra y cuidado del vivero	X	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Control de Plagas	X	X X	X X	X X	X X
Siembra y manejo de bosque energético		X	X X	X X	X X
c) Protección de los animales					
Construcción del centro de rescate de animales		XXX			
PROGRAMA DE MANEJO					
Delimitación de cada zona con rótulos	XX	X			
PROGRAMA DE USO PUBLICO					
Desarrollo de audiovisual y pláticas para trabajadores de la finca	XX	X	X	X	X
Desarrollo de pláticas y disposición de carteles educativos para las comunidades	XX	X	X	X	X
Diseño y práctica del material didáctico para niños de las escuelas	X	X	X	X	X
Diseño del material de información para el visitante ocasional	X	X	X	X	X
PROGRAMA DE INVESTIGACION Y MONITOREO					
Contactar a las Universidades y entidades científicas para investigación	X	X	X	X	X
Construcción y equipamiento de infraestructura para la investigación	XX	X		XX	
Creación de base de datos de los estudios que se realicen en el área	X	XX	XXXX	XXXX	XXXX
Monitorio permanente	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
Ajustes y readecuación del Plan de Manejo		X	X	X	X
ECOTURISMO					
Contactar a empresas y a operadores turísticos para incluir la finca en los tours		X	X	X	X
Estudio de la Capacidad de Carga del Area	XXX	X			
Construcción de Infraestructura		XXXX			
Elaboración de material didáctico y promocional		XX	X	X	X

** Cada X representa un trimestre.

Cuadro No. 11
Marco Lógico

	Lógica de Intervención	Indicadores verificables	Medios de verificación	Factores Externos
Objetivo general	Realizar estudios de la fauna y flora del bosque de la finca "Las Nubes", en Suchitupéquez; para desarrollar un plan de manejo.	-Presentación de un reporte final con listados de los estudios realizados, y la propuesta de un Plan de Manejo.	-Revisión del reporte final y presentación del Plan de Manejo propuesto para el área.	Hipótesis: la finca "Las Nubes" cumple con las características necesarias para ser declarada una Reserva Natural Privada.
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un reconocimiento y delimitación del área de bosque. -Realizar inventarios preliminares de fauna y flora de "Las Nubes" -Producir un mapa de la zonificación de la finca -Establecer las áreas más importantes para ser unidas por corredores -Identificar actividades prioritarias de manejo y sus secuencias de desarrollo -Conservar los valores estéticos en el bosque, con el fin de promover el turismo de bajo impacto -Desarrollar un plan de manejo para que la Fundación del Bosque Tropical (FBT) tenga fundamentos para manejar el bosque 	<ul style="list-style-type: none"> -Presentación de mapas que muestren las características principales del área de estudio: tales como localización, geología, etc. -Presentación de inventarios preliminares de la fauna y flora -Presentación de un mapa de la zonificación propuesta para la reserva -Presentación de un mapa que muestre los alrededores de la reserva, y sugerencias para crear corredores -Presentar un cronograma de actividades para el manejo -Presentar un programa de desarrollo ecoturístico de "Las Nubes" -Presentar el trabajo final a la Fundación del Bosque Tropical (FBT) 	<ul style="list-style-type: none"> -Revisión de los mapas presentados -Revisión de los inventarios preliminares -Revisión de la zonificación propuesta para la reserva -Revisión de los corredores propuestos -Revisión del cronograma de actividades -Revisión del programa de ecoturismo -Puesta en marcha del Plan de Manejo Propuesto 	<ul style="list-style-type: none"> -La información en los mapas no detalla las características en el área -Por ser inventarios preliminares, no abarcan todas las especies del área -La zonificación no cumple con los objetivos de la finca -Esto se basa en fotografías aéreas y mapas, los cuales pueden variar de la realidad -Que al momento de realizar las actividades las prioridades cambien -Que el desarrollo ecoturístico propuesto no sea el más adecuado -Que el Plan de Manejo Propuesto no cumpla con las expectativas de la Fundación del Bosque Tropical (FBT)
Actividades	Lógica de Intervención	Recurso Humano Necesario	Materiales Necesarios	Costo Aproximado
	Programa de Protección <ul style="list-style-type: none"> -Programa de Conservación del Agua -Diseño y puesta en marcha del programa de manejo de desechos sólidos -Revisión del programa de desechos humanos. -Revisión del programa de manejo de desechos agrícolas -Capacitación y realización de brechas para controlar y prevenir incendios -Protección bosques de galería -Realización del vivero para plantas medicinales y árboles -Siembra y manejo de bosque energético 	<ul style="list-style-type: none"> -Extensionista e ingeniero -Administrador de la finca, personal de limpieza y persona que lleve a reciclar -Ingeniero y albañiles -Ingeniero, constructor, agrónomo, encargados del beneficio de café -Guarda recursos, ingeniero forestal y trabajadores -Personal encargado de siembra de reforestación -Ingeniero forestal, encargado del vivero - Trabajadores de la finca bajo la supervisión de Ing. forestal 	<ul style="list-style-type: none"> -Material educativo y equipo economizador de agua -Contenedores especiales, material educativo, contacto con los centros recicladores -Materiales de construcción de tratamientos primario y letrinas -Materiales de construcción, equipo para el beneficio -Herramientas necesarias para la realización de brechas -Vivero de árboles del bosque -Área para el Vivero, semillas del bosque, bolsas, etc. -Plántas de árboles nativos de rápido crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> Q. 40,000.00 Q. 15,000.00 Q.12,000.00 x6 tratamientos primarios Q.4,800.00 x8 letrinas aboneras Q. 45,000.00 Q. 10,000.00 Q. 5,000.00 Q. 10,000.00 Q. 10,000.00

	Lógica de intervención	Recurso Humano Necesario	Materiales Necesarios	Costo Aproximado (Sin detalles)
Actividades	- Construcción y puesta en marcha de centro de rescate de animales	- Constructor, albañil, Veterinario y técnico	- Material de construcción y equipamiento	Q. 45,000.00
	<u>Programa de Manejo de Recursos</u> - Zonificación de la finca			
	<u>Programa de Uso Público</u> - Desarrollo y realización de actividades educativas y de capacitación - Elaboración de material didáctico y promocional	- Guarda recursos bajo la supervisión de un biólogo - Maestros, extensionistas y con la asesoría de un biólogo	- Cercos y avisos adecuados para asegurar una buena demarcación de las zonas y control de acceso. - Publicaciones orientadas al manejo: mapas, listas de especies, folletos, etc. - Equipo de oficina, fotografías, impresiones, centro de información para visitantes	Q. 20,000.00 Q. 25,000.00
	<u>Programa de Investigación y Monitoreo</u> - Construcción, equipamiento para infraestructura de investigación - Realización de inventarios y monitoreos permanentes	- Maestros, biólogos, publicistas. - Personal de construcción, biólogo	- Materiales de construcción y equipo para investigación	Q. 35,000.00 Q. 500,000.00
	- Realización de estudio de mercado	- Científicos e investigadores.	- Facilidades para investigación, laboratorios y alojamiento, vehículo de doble tracción	Q. 100,000.00
	- Adecuación y construcción de infraestructura para turismo	- Ecoturistólogo	- Material de oficina	Q. 25,000.00
	- Administración de "Las Nubes"	- Ecoturistólogo, Ingeniero y personal de construcción - Administrador, grupo consultor, guarda recursos	- Materiales de construcción, caminos y senderos - Oficinas centrales y puestos de guardia en las entradas	Q. 200,000.00 Q. 100,000.00
			Valor inicial	Q. 1,181,800.00
			Aproximado	

(Com. Pers. Arq. Ruben Bailey y Lic. José Monzón).

5. Pasos a seguir para legalizar la Reserva Natural Privada "Las Nubes"

Se debe presentar en CONAP:

- Copia del plano de registro con levantamiento topográfico
- Ubicación del área en hoja cartográfica 1:50,000; con descripción de las coordenadas geográficas o UTM.
- Documento que muestre la propiedad legal de la tierra

- Certificado reciente del Registro General de la Propiedad de Inmueble y de matrículas fiscales.
- Solicitar y llenar la información del formulario requerido por CONAP para establecer un Area Protegida Privada (Anexo No.9).

6. Plan de desarrollo Ecoturístico de la finca "Las Nubes"

El ecoturismo representa actualmente una de las alternativas que se siguen para obtener fondos de los bosques para poderlos conservar y manejar. En el caso de la finca "Las Nubes" es considerada una buena opción para el desarrollo ecoturístico porque además de contar con un bosque nuboso; tiene una industria cafetalera la cual puede brindar una serie de actividades al turista.

a. Objetivos

- Proveer un recurso económico para el manejo del bosque
- Maximizar los beneficios a las comunidades locales
- Minimizar los efectos negativos de los visitantes en los ambientes naturales.
- Promover la educación ambiental en los visitantes

b. Estudios de mercado y de capacidad de carga

Es muy importante antes de hacerse alguna inversión en el desarrollo turístico de la finca, que se realice un estudio de mercado (por un profesional en el área de ecoturismo) en el cual se debe investigar con las agencias de viaje y los operadores de turismo si les interesa conocer el proyecto de "Las Nubes" para incluirlo entre sus paquetes a los grupos de turistas. De esta forma revisar el programa de desarrollo ecoturístico y ponerlo en marcha con los cambios necesarios.

Otra investigación que es necesaria hacer antes y durante los primeros meses del desarrollo turístico es averiguar la capacidad de carga del área, esto es el número

estimado de visitantes que un área puede acomodar con un alto nivel de satisfacción para los visitantes y poco impacto en los recursos. Y según estos datos hacer recomendaciones al desarrollo ecoturístico.

c. Atracciones en “Las Nubes”

Entre las actividades que se pueden ofrecer se pueden mencionar las siguientes;

Caminatas por el bosque nuboso

Esta es una actividad que se realizará en los senderos interpretativos del bosque, es una forma en que se puede conocer y observar la flora y fauna de esta región. En el anexo No. 6 se pueden observar algunos paisajes, flores y aves que se pueden encontrar en el recorrido por el bosque.

Participación la producción de café

En esta actividad se involucra al turista en todos los procesos del café desde su siembra, cultivo, cosecha, lavado, hasta su secado. Esta es una novedosa forma en la que los turistas pueden aprender todo los pasos necesarios para que el café sea consumido. Esta actividad se debe realizar con la integración del turista a los procesos que se den en la finca (según la época del año), de forma que si es tiempo de sembrar, ellos también ayuden a las tareas de la siembra así mismo en la cosecha y en todas las actividades de producción. Al final del día después de que han colaborado podrán moler su propio café y llevárselo de recuerdo.

Participación en las actividades de conservación

En esta actividad se utilizarán pláticas y participación activa en las metodologías utilizadas en la finca para la conservación del medio ambiente; como estufas ahorradoras de leña, letrinas aboneras secas, pequeña hidroeléctrica, siembra

de bosque energético, captación y filtrado del agua con procesos naturales, recolección y siembra de plantas medicinales, siembra de hortalizas con métodos orgánicos, etc. El objetivo de esta actividad es que el turista pueda ver las formas en las que se pueden conservar los recursos naturales.

Visitas y baños en las cascadas y fuentes de agua

La finca "Las Nubes" está atravesada por dos ríos el Negro y el Chitá, los cuales tienen lugares donde forman pequeñas pozas y en el río Negro se forma una cascada de varios metros de altura (ver foto 14 y 17 del Anexo 6). Aprovechando estos recursos se pueden realizar visitas y baños en varios puntos de los ríos.

Participación en los diferentes proyectos de educación ambiental, investigación y monitoreo

La participación de los turistas en estas actividades es de mucha importancia porque además de hacer algo especial para ellos, colaboran con los diferentes proyectos. En educación ambiental pueden colaborar en las visitas de campo, así como en revisión del material didáctico. En la investigación pueden acompañar a los investigadores en sus tareas y así involucrarse en ellas.

d. Apoyo a las comunidades locales

Antes de empezar las construcciones y adaptaciones en la finca, es necesario poner en marcha el programa educativo en las comunidades cercanas, de forma que las personas en los alrededores estén informadas de los beneficios de conservar el bosque y apoyen estas actividades.

Para las construcciones y trabajos de conservación se emplearán, en su mayoría, a personas de estas comunidades. Además se deben realizar talleres en los que se apoye y motive a los artistas, las manualidades y objetos producidos

localmente. Así como los suministros que se puedan comprar localmente se preferirán de forma que también se vean beneficiados los agricultores y las industrias del área.

e. Infraestructura necesaria para el turismo

Para poder atender adecuadamente al visitante, es necesario realizar algunas construcciones y adaptaciones. Estas deben utilizar materiales duraderos locales, pero que no contrasten con el paisaje, deben ubicarse en áreas donde el daño al bosque sea el mínimo (aprovechando claros de bosque). En el mapa 9 se puede observar una localización propuesta para la localización de las principales actividades. Entre la infraestructura a realizar está la adecuación de senderos, lugares para acampar, lugares para merienda, mirador en el bosque y un alojamiento. Las construcciones deben brindar además de comodidad mucha seguridad, ya que debe tenerse especial atención a los insectos, reptiles y al control de roedores para que así no exista el problema de controlar plagas.

e.1. Senderos

Se diseñarán varios senderos de forma que se puedan realizar caminatas en los lugares permitidos, entre éstos se pueden diferenciar por su distancia, en recorridos cortos y largos, de forma que los visitantes de un día no tengan que seguir los recorridos largos y puedan realizar varias actividades además de las visitas a los senderos.

Los senderos interpretativos se realizarán utilizando las brechas que ya están dispuestas en el bosque y además se estudiará la posibilidad de abrir otras si fuera necesario para visitar áreas que brinden atractivos especiales o clausurar alguna brecha ya que se deben respetar los patrones de movimiento y hábitats de vida silvestre. Estos senderos deben ser rústicos pero de forma que provean de seguridad al turista y no dañen al bosque. Algunas características que deben presentar estos

senderos es que en lugares donde la pendiente es muy alta se deben utilizar escalinatas hechas con troncos para así evitar la erosión. En áreas donde haya algún peligro se deben colocar barandas rudimentarias, en áreas donde es muy húmedo y se estanque el agua es necesario que se pongan piedras en el sendero o pequeños puentes de madera.

Para poder atravesar ríos y observar así los bosques de galería se utilizarán senderos en el aire. Los senderos contarían con servicios sanitarios a distancias prudentiales, estos servicios serían Letrinas Aboneras Secas y el agua para lavarse las manos sería captada por pequeños tanques que recogerían el agua de lluvia.

Es importante que en los senderos se coloquen rótulos mostrando el área donde se encuentran y las principales reglas de ésta, además de temas que sean objeto de educación ambiental. Los senderos deben estar correctamente rotulados con pequeñas explicaciones de los fenómenos que se observan en cada área, para facilitar la visita del área y que sea de gran interés para los visitantes.

e.2. Miradores

En la zona de recuperación se encuentra un mirador en el que se puede observar la plantación de café y los alrededores como se puede observar en el Anexo No.6 en las fotos 12.13 y 19. En el bosque se debe construir un mirador de madera para observar aves, este debe usar como base un árbol y debe tener por lo menos 20m. de altura, debe estar localizado en un área donde se encuentren muchos árboles frutales para así asegurar que exista una gran densidad de aves y que haya buena visibilidad.

e.3. Areas para acampar

Entre las actividades que se pueden realizar en “Las Nubes” está la de acampar en la que se puede observar la vida silvestre nocturna así como estar más cerca de la naturaleza. Para esta actividades se adaptarán áreas planas en las que se cuenta con servicios sanitarios, áreas para fogatas (para evitar posibles incendios) y un rancho

rústico para poder colgar hamacas. Los servicios sanitarios serán letrinas aboneras secas (iguales a las de los senderos interpretativos) y el agua a utilizarse para lavarse las manos será de lluvia.

e.4. Hotel

La casa patronal de la finca se desea habilitar para que funcione como hotel para los turistas que lleguen a visitar la reserva. Este hotel debe tener la característica de ser "amistoso ecológicamente" esto quiere decir que produzca el menor impacto ambiental posible.

Entre las prácticas mas importantes que el hotel debe implementar (además de las ya explicadas en el programa de protección) están las siguientes; no se deben usar empaques ni utensilios (desechables) de papel o plástico en el restaurante y en el comedor de los empleados; en los baños de los huéspedes instalar dispensadores que puedan ser rellenados, eliminando botes plásticos pequeños; instruir a los encargados de las compras, que compren en grandes cantidades y mercadería que utilice el menos empaque posible.

Se debe implementar un programa de reciclaje en el que se motive a los huéspedes a participar en él. Para ahorrar agua se brindará información escrita a los huéspedes sobre como puede ayudar a conservar el agua. Se utilizará equipo ahorrador de agua en el hotel esto incluirá inodoros con tanques de agua más pequeños, etc.

D. Recomendaciones para designar áreas de recuperación del bosque y corredores que permitan la conexión con otros remanentes boscosos de la región

Para que un bosque mantenga el equilibrio ecológico, es necesario que sean áreas relativamente grandes las extensiones de bosque continuo, para que así sean capaces de soportar poblaciones viables de organismos. En el caso de la finca "Las Nubes" la parte alta está rodeada de bosque denso, lo que permite que se de la dinámica natural. Pero en un futuro no se puede asegurar que el bosque en los alrededores no va a ser talado y cambiar el uso de la tierra, por lo que es necesario que se planifiquen nuevas áreas donde el bosque puede seguir creciendo y áreas de bosque que se encuentran cercanas que valdrían la pena poderlas unir por medio de corredores.

Para recuperar el bosque es necesario sembrar árboles nativos y también permitir la regeneración natural de lugares cercanos al bosque, al zonificar la finca se determinó un área especial para recuperación. Esta ocupa un 13% del área de la finca, en este lugar es donde se deben centrar los esfuerzos de recuperación del bosque dentro de la finca. Fuera de la finca es necesaria la recuperación donde la frontera agrícola ha avanzando y en algunas áreas ya están abandonadas porque se agotaron los suelos. Al observar la fotografía satelar del área (1991) (Mapa No.10) se pueden reconocer las áreas de recuperación del bosque marcadas con un número 9.

Los corredores son extensiones de bosque que se conservan para que haya flujo de animales de un área a la otra y para que así no se formen islas biogeográficas. Dentro de la finca, los bosques en las orillas de los ríos, así como en los barrancos están en buenas condiciones, ya que por su topografía tan quebrada no ha permitido la siembra en estas áreas, por ésto son extensiones del bosque que aunque no conecten con otros bosques son importantes porque abarcan varias alturas permitiendo que aumente la variedad de especies.

En la fotografía satelar del área (1991) (Mapa No.10) se pueden reconocer los remanentes de bosque en la región montañosa y los corredores propuestos para unirlos. Los bosques marcados con el número 7 son los más importantes de la zona, éstos son los que se encuentran en mejor estado, según la fotografía satélite, y son los que es importante unir con el bosque de "Las Nubes".

El principal problema de unir estas áreas boscosas es que pertenecen a personas particulares las cuales deben ser reconocidas y éste es un conflicto grande ya que no existe un estudio de catastro en la zona, y luego deben querer participar en la conservación de la zona. Una posible solución es que se interese a las fincas vecinas como las fincas "Asturias" y "La Esperanza" para que conserven su bosque y así se asegure que el bosque colindante al de "Las Nubes" se mantendrá. Otra posible solución a largo plazo es que la fundación del Bosque Tropical según sea sus posibilidades vayan comprando áreas de bosque y además se incluya a otras organizaciones a participar en la compra de bosque para lograr sus conservación.

VI. DISCUSION Y RECOMENDACIONES

En la finca “Las Nubes” se propone que sea constituida una Reserva Natural Privada (santuario de la Vida Silvestre) ya que entre los intereses que existen para el área está la investigación científica, actividades para la educación ambiental y además el turismo ecológico. En este tipo de reserva el propietario destina voluntariamente un área para la conservación, sin que pierda su derecho sobre el terreno. El gobierno de Guatemala ha incentivado la realización de reservas privadas, por medio de la Ley de Areas Protegidas y el Reglamento de Areas Protegidas, en las que se estipula cuáles son los objetivos, beneficios y características de este tipo de áreas para la conservación. Este plan de manejo fue realizado para que proporcione una base para la Fundación del Bosque Tropical (FBT) para que se encargue de la administración de “Las Nubes”.

La finca “Las Nubes” cumple con las características necesarias para ser declarada una Reserva Natural Privada regida por un Plan de Manejo, fue propuesta como la hipótesis de este estudio, la cual se acepta. El bosque de “Las Nubes” contiene especies que son de importancia ya que su distribución es restringida a las áreas de los volcanes como la orquídea (*Palumbina candida*) y la mariposa (*Drucina championi*). Además, cuenta con especies que están en peligro de extinción como es el caso del pinabete (*Abies guatemalensis*). También hay que tomar en cuenta que por ser un área en la que la precipitación es muy alta (4500 mm anuales), es necesario conservar la cobertura vegetal para evitar derrumbes y controlar la calidad y flujo de agua de los ríos Nimá y Negro que llegan a las poblaciones montaña abajo.

La finca está localizada sobre suelos con muchos problemas de erosión, como lo son las series Camancha Fase Quebrada erosionada, Samayac, Suchitepéquez y Totonicapán (mapa No.6). Al quitar la cobertura boscosa y cambiar el uso del suelo a

agricultura el suelo se erosionará rápidamente, compactándose (quitándose la permeabilidad) por lo que el agua de lluvia no se filtraría a corrientes de agua subterráneas las cuales en época de sequía alimentarían el flujo río abajo, sino que aumentarían las probabilidades de desbordamientos e inundaciones.

Al planificar la zonificación de "Las Nubes" se dividió el área en 4 zonas: núcleo, amortiguamiento, recuperación y usos múltiples. En cada zona se determinaron los objetivos, las actividades permitidas y las regulaciones. Esta división se realizó con base en las características que presentan las áreas y a fotografía aérea. Puede surgir un problema al delimitar en el campo las zonas principalmente por las pendientes, por lo que los límites de la zonificación pueden ser modificables. Estos límites se deben marcar con lettereros o mojones según sea el caso. En ningún momento se debe utilizar la abertura de brechas para marcar los límites de cada zona.

La extensión del bosque "Las Nubes" es de 10 caballerías (5 km²), es un área bastante pequeña por lo que estará regida por la teoría de islas (MacArthur & Wilson, 1967), que nos dice que mientras más pequeña sea un área más extinción existirá en ella. Por lo que las reservas más pequeñas son más vulnerables a las influencias externas que las más grandes. Es muy importante que se constituya un corredor volcánico en el cual se proteja un área mayor de bosque que permita el mantenimiento de poblaciones estables de animales.

En "las Nubes" se encontró poca cantidad de mamíferos grandes, esto se puede explicar por medio de la relación que hay entre población o número de especies y el área en que habitan. Existen varias teorías que explican este efecto, entre ellas están: a) La propuesta por Williams (1943) "Diversidad hábitat-área"; El número de especies debería aumentar con el área, porque áreas más grandes usualmente contienen más hábitats. b) La propuesta por MacArthur y Wilson (1963,1967)"Área por sí"; El número de especies debería aumentar con el área, porque el incremento de la población y las interacciones entre especies probablemente disminuirían con el

aumento del área, así que se disminuiría la probabilidad de extinción de poblaciones individuales. c) La última hipótesis la plantearon Arrhenius (1921, 1923), Preston (1960,1962), MacArthur y Wilson (1963,1967) y Simberloff (1978) " Muestreo pasivo"; Cualquier sitio contiene sólo una porción de una comunidad más grande ordenada de acuerdo a su distribución de abundancia. Así que, el número de individuos en cualquier sitio es una función del tamaño del sitio, por lo que en sitios más pequeños se cree que se encontrarán menos individuos, ya que representa una muestra más pequeña (Shafer 1990).

Es de mucha importancia el tener en cuenta que el tamaño de una reserva puede causar muchos efectos. Como Soulé et al. (1979) lo describe, en reservas pequeñas se espera que en 50 años pierdan el 23% de sus especies de mamíferos, en 500 años el 65% y en 5,000 el 88%. Leck (1979) dice que no cree que en los bosques lluviosos (Rain Forest) reservas más pequeñas que 25-30 km² sean exitosas para aves tropicales y que área mas grandes que 100 km² serían necesarias (Shafer, 1990).

También hay que tomar en cuenta que la extinción en reservas se puede dar en función al tamaño de la reserva y al aislamiento o también al resultado de las prácticas de manejo del área (coma las extracciones). Al diseñar una reserva es muy importante la genética ya que se deben maximizar los alelos, de manera que se prevenga la deriva genética en pequeñas poblaciones y se debe preservar la heterozigosidad descartando el entre cruzamiento.

Al realizar este plan de manejo se notó la necesidad de aumentar áreas de crecimiento del bosque, además que con las fincas vecinas se organizarán pequeñas reservas que se conectarán por corredores. De tal forma que se pudiera mantener un pozo genético adecuado y conservar varias poblaciones de organismos en buen estado.

Es de mucha importancia cuidar los alrededores de la reserva, ya que esto permite que no se aumente la invasión de especies exóticas al área boscosa. Ya que si está rodeada por cultivos en sus bordes, las plagas que afectan los cultivos podrán

ingresar al área boscosa, al igual que si utilizan pesticidas y otros productos químicos para los cultivos, éstos pueden causar serios problemas que afectarían directamente el bosque. Son muy importantes las zonas de amortiguamiento (áreas de protección), en los límites de una reserva; que permiten la integración gradual del recurso boscoso y su biota con los alrededores de la reserva.

Al momento de realizar este trabajo se vio la necesidad de que se siga dando investigación en el bosque. Es importante monitorear el bosque y saber cómo está reaccionando al Plan de Manejo y evaluar las actividades de conservación. Lo más importante para la conservación según dijeron Velez y Salazar (1991), es el estudio y la documentación, porque no podemos conservar lo que no conocemos.

Una de las actividades que se recomienda realizar en el bosque para manejarlo es el de dirigir la sucesión natural. Esto se hace por que las plántulas y el matorral de las primeras etapas de sucesión vegetal suministran forraje abundante para los animales silvestres, como el venado, y más semillas para ciertas aves, como la chachalaca, de manera que los turistas tengan mejores oportunidades de observar animales en el área de amortiguamiento. Para realizar ésto se deben identificar una o dos pequeñas áreas cercanas a los senderos en las que se realicen cortes de los árboles más viejos y se formen claros donde luego seguirá la sucesión vegetal. Estos cortes se deben hacer en los mismos lugares siempre. De lo contrario se llegaría a un punto donde la mayoría del bosque estaría siendo cortado para realizar estos claros.

En la reserva natural privada se desea desarrollar ecoturismo como una actividad que permita conseguir recursos para que sea autofinanciable a largo plazo. Existen varias desventajas del desarrollo del ecoturismo en la reserva como lo es que al haber muchos turistas puedan causar estrés ecológico. Para enfrentar a este problema, se debe establecer la capacidad de carga del área y luego procedimientos adecuados de manejo. Si el turismo es planeado cuidadosamente y regulado, la

reserva se beneficia más de la actividad y simultáneamente se minimizan los impactos negativos.

Los corredores biológicos son una forma de interconectar áreas boscosas y tienen tanto ventajas como desventajas. Entre las desventajas es importante mencionar que los corredores pueden facilitar la transmisión de fuego y depredadores. Por otro lado pueden aumentar el intercambio genético, ya que permite el paso de animales entre un lugar y otro, así como migraciones estacionales y en tiempos adversos (Boecklen & Bell 1987, citado en Mares & Schmidly 1991).

Es necesario que se realice una mayor investigación del área para así poder actualizar el presente plan de manejo y manejar adecuadamente el área. Entre los principales vacíos de información se encuentra la falta de información acerca de los pobladores del área, así como de la pertenencia de tierra lo que es muy importante para determinar exactamente cómo deben ser los corredores ecológicos.

Actualmente se están perdiendo a un ritmo acelerado las áreas boscosas en todo el país; esto se debe principalmente a la falta de planificación. Es esencial que personas particulares se involucren en las actividades de conservación. Existen muchas fincas en todo el país, en que los propietarios han conservado pequeñas porciones de bosque, que ahora son áreas de vital importancia para la conservación de nacimientos de agua y especies de flora y fauna endémicas. Estos remanentes de bosque se pueden empezar a estudiar y manejar, de forma que además de conservarse se transformen en áreas productivas, lo cual contribuirá a incentivar a las personas para conservar. La conservación de un área boscosa, su manejo y aprovechamiento es una tarea que necesita de mucho conocimiento del área y asesoría esto representa un gasto que muchos propietarios no están dispuestos a realizar, ya que es una inversión que en Guatemala actualmente no es seguro si va a ser reembolsable. A esto se debe que en la actualidad solamente diez reservas naturales se encuentren reconocidas legalmente éstas son: El Higuerito (Livingston, Izabal), La Cumbre (Santa Amelia, Sayaxché,

Petén), Doña Chanita (Santa Amelia, Sayaxché, Petén), Ceibo Mocho (Santa Amelia, Sayaxché, Petén), Cataljé (Cobán, Alta Verapaz), CANAIMA (San José Escuintla), Pachuj (San Lucas Tolimán, Sololá), El Espino (Barberena, Santa Rosa), Dolores Hidalgo (El Asintal, Retalhuleu) y Río Blanco (Livingston, Izabal).

Es necesario que se unan los propietarios de estos bosques y de esta forma puedan obtener la asesoría necesaria e intercambiar las experiencias de cada uno en los trabajos de conservación y aprovechamiento. Este modelo se está dando en Colombia por medio de la Red de Reservas Naturales de la Sociedad Civil (la Red) la cual cuenta con mas de 100 reservas miembro. Actualmente en Guatemala se están organizando algunos propietarios de bosques privados y están constituyendo la Asociación de Reservas Naturales Privadas. Esta asociación está siendo apoyada por la Comisión de Areas Protegidas (CONAP) y buscan principalmente intercambiar experiencias, contar con asesorías, tener apoyo jurídico y apoyar los incentivos de conservación. Los bosques miembros de esta asociación todavía no están declarados oficialmente como reservas privadas y no tienen un plan de manejo pero pueden llegar a constituirse un ejemplo de colaboración y conservación en todo el territorio nacional.

Este plan de manejo se realizó como un estudio de graduación de la Licenciatura en biología, pero es necesario tomar en cuenta que todo plan de manejo debe hacerse por un grupo multidisciplinario. Este es un factor que se debe tomar en cuenta, ya que antes de ponerse en marcha necesita ser revisado y completado por profesionales de las áreas de sociología, antropología, suelos, leyes, ecoturismo, forestal y administración.

VII. CONCLUSIONES

- El bosque latifoliado que existe en el volcán Zunil es una importante reserva de riqueza biológica, donde existen especies endémicas de la Cordillera Volcánica de Guatemala y sureste de México, como el pájaro (*Tangara cabanisi*), la serpiente (*Bothriechis bicolor*) y en peligro de extinción como el pinabete (*Abies guatemalensis*), el quetzal (*Pharomachrus mocinno m.*) y el pavo de cacho (*Oreophasis derbianus*) por lo que es muy importante conservarlo.
- La principal actividad que está afectando a los remanentes de bosque en el volcán Zunil, es el avance de la frontera agrícola y la extracción excesiva de leña, principalmente en las áreas cercanas a los poblados.
- La finca "Las Nubes" cumple con los requisitos necesarios para que pueda ser una reserva natural privada, que se desarrolle ecoturísticamente, ya que cuenta con muchas atracciones como son bellos paisajes, bosque nuboso en buen estado, caídas de agua, la producción del café, etc.
- En Guatemala es necesario que personas particulares ayuden a la conservación de los recursos naturales, de manera que la realización de Reservas Naturales Privadas (Decreto 4-89) es una opción para los propietarios que quieren conservar el remanente de bosque en su finca. Además pueden solicitar ayuda de entidades conservacionistas en el manejo del área y puedan realizar otras actividades no dañinas en el bosque.

- La presente propuesta de Plan de Manejo fue realizada con la visión de que sirva de base para las personas que se encargarán de la administración de la finca como una Reserva Natural Privada.
- En esta propuesta de Plan de Manejo se incluyó a la educación ambiental y los bosques energéticos, como un componente importante para que así tanto los trabajadores en la finca, los niños y las poblaciones cercanas ayuden en el mantenimiento de los recursos naturales.

VIII. LITERATURA CITADA

- Aguilar, J. M. y M. A. Aguilar. 1995. Biodiversidad de especies forestales. En Memorias del I Congreso Nacional sobre Biodiversidad de Guatemala. Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos, Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, Greenpeace, Guatemala. 85pp.
- Allaby, M. 1994. The Concise Oxford Dictionary of Ecology. Oxford University Press., Oxford, Inglaterra. 415pp.
- Ames, A. y D. S. Correll. 1952-1953. Orchids of Guatemala. Fieldiana (Botany). partes 1 & 2. 356pp.
- Avery, T. E. 1977. Interpretation of Aerial Photographs. 3ra ed. Burgess Publishing Company, Minneapolis, Minnesota. 392pp.
- Beutelspacher, C. R. 1984. Mariposas de México. Ediciones Científicas La Prensa Médica Mexicana S.A., México D.F. 128pp.
- Boo, E. 1990. Ecotourism: The Potentials and Pitfalls. Vols. 1 y 2. Wickersham Printing Company, Inc., Pennsylvania. World Wildlife Fund-US. 104pp.
- Braham, J. E. y R. Bressani. 1987. Pulpa de Café, Composición, Tecnología y Utilización. Instituto Nacional de Capacitación INCAP, Guatemala Ciudad. 152pp.
- Campbell, J. A. y J. P. Vannini. 1989. Distributions of Amphibians and Reptiles in Guatemala and Belize. Proceedings of the Western Foundation of Vertebrate Zoology. 4, 1. California, USA. 63pp.

- Campbell, J. A. y J. P. Vannini. 1988. Listado Preliminar de la Herpetofauna de la Finca El Faro, El Palmar, Quezaltenango, Guatemala. Fundación Interamericana de Investigación Tropical. Publicación ocasional 1, Guatemala Ciudad. 9pp.
- Cazali, G. 1993. Areas Protegidas. Educación Ambiental Módulos de Autoaprendizaje para Maestros de Educación Primaria. Módulo 3. Asociación de Investigación y Estudios Sociales, Guatemala Ciudad. 194pp.
- CONAP. 1996. Decreto 4-89, Ley de Areas Protegidas y su Reglamento. 5ta ed. Litho Impresiones de Guatemala, Guatemala Ciudad. 68pp.
- CONAP, FUNDARY, AID, CI y TNC. 1992. Proyecto Fase II, Izabal Estudios Técnicos "Areas de Protección Especial". FUNDARY, Guatemala Ciudad. 51pp.
- CONAP. 1992. Plan Maestro, Reserva de la Biósfera Maya, el Petén, República de Guatemala. Guatemala Ciudad. Fotocopias. 32pp.
- Curry-Lindahl, K. 1974. Conservar para Sobrevivir, una Estrategia Ecológica. Editorial Diana, México D.F. 413pp.
- De la Maza, R. 1987. Mariposas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. México S.A., México D.F. 302pp.
- De Vries, P. J. 1987. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History: Papilionidae, Pieridae y Nymphalidae. University of Princeton Press. New Jersey. 298pp.

- Duellman, W. E. y J. E. Koechlin. 1991. The Reserva Cuzco Amazónico, Peru: Biological Investigations, Conservation and Ecotourism. Museum of Natural History, University of Kansas, Lawrence. No. 142. Pages 1-38.
- Emmons, L. H. y F. Feer. 1990. Neotropical Rainforest Mammals, a Field Guide. University of Chicago Press, Chicago, USA. 281pp.
- Escobar, A. L. 1995. Diversidad y Densidad de Plantas con Potencial de Uso Sustentable en el Bosque Húmedo Tropical Petén, Guatemala. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología. Universidad del Valle de Guatemala. 84pp.
- Godoy, J. , R. Morales y C. Mac Farland. 1984. Plan General para el Manejo y Desarrollo del Monumento Natural Volcán Irazu. CATIE, Departamento de Recursos Naturales Renovables Turrialba, Costa Rica. 159pp.
- Gonzalez, M. J. 1986. Plan de Manejo para el Refugio de Vida Silvestre de la Base Militar General Felipe Cruz, San Jose, Escuintla, Guatemala. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología. Universidad del Valle de Guatemala. 180pp.
- Holdridge, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. 3ra ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San Jose, Costa Rica. 216pp.
- I.N.F. 1972. Inventario Forestal Continuo. Vol. 4, No.15. Subsecretaria Forestal y de Fauna, Direccion General del Inventario Nacional, México DF. 43pp.
- INGUAT. 1995. Guatemala, Areas Protegidas. Folleto. Tipos Grafic Art. Guatemala, Guatemala. 25pp.

- INSIVUMEH. 1992. Tablas de Días de Lluvias y Precipitación en Milímetros. Tablas de Temperaturas Medias °C. Guatemala.
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. New York, USA. 851pp.
- Instituto Geográfico Nacional. 1970. Mapa Geológico de la República de Guatemala. escala 1:500,000. Litografía IGN.
- Iwanowski, K. y C. Rushmore. 1994. Introducing the Eco-Friendly Hotel. The Cornell H.R.A. Quarterly. Cornell University Press, New York, USA.
- Kent, M. y P. Coker. 1992. Vegetation Description and Analysis, a Practical Approach. CRC Press, Michigan. 363pp.
- Kimmins, J. P. 1987. Forest Ecology. MacMillan Publishing Co. New York, USA. 531pp.
- Leonard, H. J. 1987. Natural Resources and Economic Development in Central America. International Institute for Environment and Development, Washington DC, USA. 279pp.
- Lindberg, K. & D. E. Hawkins. 1993. Ecotourism, A Guide for Planners and Managers. The Ecotourism Society. North Bennington, Vermont. 173pp.
- Lopez, J. E. 1992. Estudio de las poblaciones de quirópteros en el Cerro Pecul, Zunil, Quetzaltenango. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología. Universidad San de Carlos de Guatemala. 159pp.

- Lucke, O. y R. Morales. 1987. Selección de Areas para Planificación y Manejo de Reservas Forestales en Centroamérica, Panamá, Belice y México. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Programa de Areas Silvestres, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). San José, Costa Rica. 90pp.
- Mabberley, D. J. 1993. The Plant-Book, a portable dictionary of the higher plants. 4ta ed. Cambridge University Press, USA. 707pp.
- Mares, M. y D. Schmidly. 1991. Latin American Mammalogy. University of Oklahoma Press, USA. 468pp.
- McNeely, J. A., et al. 1990. Conserving the World's Biological Diversity. IUCN, WRI, CI, WWF-US, and the World Bank, Washington DC. 193pp.
- Mendez, C. 1993. Evaluación Ecológica Rápida de la Reserva de la Biósfera "Sierra de las Minas". Publicación del Centro de Datos para la Conservación. CECON, PACA, The Nature Conservancy, Guatemala. 53pp.
- Mendez, C. 1997. Programa de Manejo Forestal en Tierras Comunales, Proyecto Parque Interpretativo finca El Astillero del Cerro Alux, San Lucas Sacatepequez, Sacatepequez. Nivel de pre-factividad. Fotocopias. Guatemala. 21pp.
- Nations, J. D., B. Houseal. 1989. Biodiversidad en Guatemala, Evaluación de la Diversidad Biológica y los Bosques Tropicales. Centro para el Desarrollo Internacional y el Medio Ambiente (World Resources Institute). Washington, USA. 185pp.

- Observatorio Nacional. 1972. Atlas Climatológico de Guatemala. Ministerio de Agricultura. 38pp.
- Prado, L. 1983. Evaluación del Programa de Conservación del Pavo de Cacho y su Biología. Informe de EPS. Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 40pp.
- Reid, F. 1997. A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York. 334pp.
- Rojas, M., G. Robitaille y J. Barborak. 1983. Plan General de Manejo y Desarrollo del Parque Nacional Manuel Antonio Costa Rica. CATIE, Departamento de Recursos Naturales Renovables, Turrialba, Costa Rica. 148pp.
- Rosero, P. 1974. Recursos Forestales del Area Centroamericana. Costa Rica, IICA. Pag 5-6.
- Santizo, C. 1993. Propuesta de Plan de Manejo del Parque Regional Rey Tepepul I, área comunal del municipio Santiago Atitlán, Sololá. Tesis de Licenciatura, Departamento de Biología. Universidad del Valle de Guatemala. 139pp.
- Shafer, C. 1990. Nature Reserves, Island Theory and Conservation Practice. Smithsonian Institution Press, Washington. USA. 189pp.
- Simmons, C., M., Tarano y H. Pinto. 1959. Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala. Editorial Pineda Ibarra, Guatemala Ciudad. 1000pp.

- Simmons, C., M., Tarano y H. Pinto. Carta Agrológica de Reconocimiento del Departamento de Suchitepequez. Mapa a escala 1: 200,000. Dirección de Mapas y Cartografía y Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas, Guatemala Ciudad.
- Standley, P. y J. Steyermark. 1958-1984. Flora of Guatemala. Chicago Natural History Museum. USA. Fieldiana (Botany): 24. Parts I-XIII.
- Stuart, L. C. 1963. A Checklist of the Herpetofauna of Guatemala. Museum of Zoology, University of Michigan. Publications in Zoology 122. 145pp.
- Sutton, D.B. y N.P. Harmon. 1980. Fundamentos de Ecología. 3ra ed. Editorial Limusa, México D.F. 293pp.
- Thelen, K. y A. Dalfelt. 1979. Políticas para el Manejo de Areas Silvestres. Editorial Universidad Estatal a Distancia, San Jose, Costa Rica. 98 pp.
- Tyler, H., K. S., Brown y K. Wilson. 1994. Swallowtail Butterflies of the Americas. Scientific Publishers, Gainesville, FL. 375pp.
- Velez, J. y J. Salazar. 1991. Mariposas de Colombia. Villegas Editores, Bogotá, Colombia. 161pp.
- WRI, IUCN, UNEP, FAO & UNESCO. 1992. Global Biodiversity Strategy. Library of Congress, USA. 244pp.

ANEXO NO.1

LISTADO PRELIMINAR DE ANIMALES QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LA FINCA "LAS NUBES.

1.1. MAMIFEROS

ORDEN MARSUPIALIA

Familia Didelphidae

<i>Caluromys derbianus</i>	zorro
<i>Chironectes minimus</i>	perro de agua
<i>Didelphis marsupialis</i>	lacuazin
<i>D. virginiana</i>	zorro
<i>Marmosa robinsoni</i>	marmota
<i>M. mexicana</i>	
<i>Metachirus mdicaudatus</i>	yupatí
<i>Micoureus cinereus</i>	
<i>Monodelphis adusta</i>	zorro de cola corta
<i>Philander opossum</i>	zorro

ORDEN XENARTHRA

Familia Myrmecophagidae

<i>Tamandua mexicana</i>	oso hormiguero
--------------------------	----------------

Familia Dasypodidae (armadillos)

<i>Cabassous centralis</i>	
<i>Dasytus novemcinctus</i>	

ORDEN CHIROPTERA (murciélagos)

Familia Emballonuridae

<i>Balaniopteryx io</i>	
<i>B. plicata</i>	
<i>Diclidurus albus</i>	murciélago blanco
<i>Peropteryx kappleri</i>	
<i>P. macrotis</i>	
<i>Rhynchonycteris naso</i>	
<i>Saccopteryx bilineata</i>	
<i>S. leptura</i>	

Familia Mormoopidae

<i>Pteronotus</i> spp.	
------------------------	--

Familia Phyllostomidae

<i>Carollia</i> spp.	
<i>Lonchorhina aurita</i>	
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	
<i>Micronycteris</i> spp.	
<i>Phyllostomus</i> spp.	
<i>Tonatia</i> spp.	
<i>Vampyrum spectrum</i>	vampiro falso

Familia Vespertilionidae

<i>Myotis californicus</i>	
----------------------------	--

ORDEN PRIMATES

Familia Cebidae

<i>Ateles geoffroyi</i>	mono araña
-------------------------	------------

ORDEN CARNIVORA

Familia Canidae

<i>Canis latrans</i>	coyote
<i>Urocyon cinereus</i>	zorro gris

Familia Procyonidae

<i>Bassariscus sumichrasti</i>	guayanoche
--------------------------------	------------

Nasua narica

Procyon lotor

pizote
mapache

Familia Mustelidae

<i>Conepatus semistriatus</i>	zorrillo
<i>Fira barbara</i>	perro ligero
<i>Lutra longicaudis</i>	perro de agua
<i>Mustela frenata</i>	comadreja

Familia Felidae

<i>Oncifelis yagouaroundi</i>	yaguarundi
<i>Panthera onca</i>	jaguar
<i>Puma concolor</i>	puma

ORDEN ARTIODACTYLA

Familia Tayassuidae

<i>Tayassu tajacu</i>	coche de monte
-----------------------	----------------

Familia Cervidae

<i>Mazama americana</i>	güitszil, cabrito
<i>Odocoileus virginianus</i>	venado cola blanca

ORDEN RODENTIA

Familia Sciuridae (ardillias)

<i>Sciurus yucatanensis</i>	
<i>S. deppei</i>	
<i>S. aureogaster</i>	

Familia Heteromyidae

<i>Heteromys desmarestianus</i>	
---------------------------------	--

Familia Muridae (ratas y ratones)

<i>Microtus guatemalensis</i>	
<i>Mus musculus</i>	ratón casero
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	
<i>Oecomys</i> spp.	
<i>Oligoryzomys</i> spp.	
<i>Oryzomys</i> spp.	
<i>Oryzomys phyllotis</i>	
<i>Peromyscus mexicanus</i>	
<i>P. grandis</i>	
<i>Rattus rattus</i>	rata doméstica
<i>R. norvegicus</i>	rata doméstica
<i>Reithrodontomys microdon</i>	
<i>Rheomys thomasi</i>	

Familia Erethizontidae (puercoespines)

<i>Coendou rothschildi</i>	
<i>C. mexicanus</i>	

Familia Agoutidae

<i>Agouti paca</i>	tepezcuitle
--------------------	-------------

Familia Dasyproctidae

<i>Dasyprocta punctata</i>	cotusa, guatusa
----------------------------	-----------------

ORDEN LAGOMORPHIA (conejos)

Familia Leporidae

<i>Silvilagus brasiliensis</i>	
--------------------------------	--

*Este listado se realizó con base en consultas bibliográficas y encuestas con las personas del lugar.

1.2. AVES

SUPERORDEN PALAEOGNATHAE

ORDEN TINAMIFORMES

Familia Tinamidae (Tinamús)

Crypturellus cinnamomeus

SUBORDEN NEOGNATHAE

ORDEN FALCONIFORMES

Familia Cathartidae (Zopes)

Cathartes a. aura viuda

Coragyps atratus zope

Familia Accipitridae (Aguilas, Gavilanes)

Accipiter chonogaster

A. striatus

A. cooperi

Buteo magnirostris

B. infulus

B. albonotatus

B. brachyurus fuliginosus

B. p. platypterus

B. swainsoni

Buteogallus anthracinus

B. urubitinga

Circus cyaneus

Harpshabiaeus solitarius

Spizoctes ornatus aguila ornada

S. tyrannus

Spizastur melanoleucus

Familia Falconidae (Falcones)

Micrastur ruficollis

Falco sparverius

Falco columbarius

Falco peregrinus

ORDEN GALLIFORMES

Familia Cracidae (Pavos, Pajules, Chachalacas)

Oreophaps derbianus pavo de cacho

Ortalis leucogaster

Penelope purpurascens chachalaca

Penelopina nigra chachalaca

Familia Phasianidae (Codorniz, Guajolote)

Dactylortyx thoracicus

Dendrortyx barbatus

D. l. leucophrys

Coliaptophorus guttatus

Familia Rallidae

Rallus limicola

ORDEN COLUMBIFORMES

Familia Columbidae (palomas)

Charoxis montetouri sakini

Columba fasciata

Ceotrygon montana

z *C. albifacies rubida*

Lepoaila verreauxi fulviventris

Zenaidura macroura

ORDEN CUCULIFORMES

Familia cuculidae (Cucos)

Crotophaga s. sulcirostris

ORDEN STRIGIFORMES

Familia Strigidae (buhos, lechuzas)

Aegolius ridgwayi rostratus

Asio stygius robustus

Ciccaba virgata

Glauucidium gnoma

Onus t. trichopsis

O. barbarus

Pulsatrix perspicillata

Strix fulvescens

ORDEN CAPRIMULGIFORMES

Familia Caprimulgidae (Chotacabras, Tapacaminos)

Caprimulgus carolinensis

C. vociferus

Chordeiles acutipennis texensis

C. minor neotropicalis

ORDEN APODIFORMES

Familia Apodidae (Vencejos)

Aeronautes saxatalis

Chaetura vauxi

Cypseloides niger costaricensis

C. rutilus griseifrons

Panyptila sanctiheronymi

Streptoprocne zonaris

Familia Trochilidae (colibríes)

Abeillia abeillei

Amazilia beryllina

A. candida

A. cyanocephala

Archilocus colubris

Aithya heloise

Basilia leucotis

Calothorax enicura

Campelepterus rufus

C. h. hemileucurus

Chlorostilbon canivetii

Cobri t. thalassinus

Doricha enicura

Eugenes fulgens

Helomaster longirostris

Hyalocharis leucotis

Lampornis viridipallens

L. amethystinus

Lamprolaima rhami

Philodice dupontii

Selasphorus platycercus

S. elhott

Tilmatura dupontii

ORDEN TROGONIFORMES

Familia Trogonidae (Trogones)

Pharomachrus m. mocinno quetzal

Trogon mexicanus

T. collaris

ORDEN PICIFORMES

Familia Ramphastidae (Tucanes)
Aulacorhynchus prasinus

Familia Picidae (Carpinteros)
Colaptes auratus
Melanerpes formicivorus
Picoides villosus
Prenhys rubiginosus
Sphyrapicus varius

ORDEN PASSERIFORMES

Familia Dendrocolaptidae (Trepatroncos)
Dendrocolaptes anabatina
Lepidocolaptes affinis
Sitasonotus griseicapillus
Xiphorhynchus erythropygius

Familia Furnariidae (Breneros, Hojarasqueros)
Anabarethis v. variegaticeps
Automolus rubiginosus
Sclerurus m. mexicanus

Familia Formicariidae (Hormigueros)
Grallaria guatemalensis
Thamnophilus dolianus

Familia Tyrannidae (Mosqueros, Papamoscas)
Contopus pertinax
C. sorbidulus
Empidonax affinis
E. flavescens
E. fulvifrons
Myiophanes phaeocercus
Xenonotus callicornis
Zimmerius v. vilissimus

Familia Cotingidae (Cotingas)
Pachyrhamphus major
P. aglaiae
Tityra semifasciata

Familia Hirundinidae (Golondrinas)
Hirundo pyrthonota
H. rustica erythrogaster
Notochelidon pileata
Progne subis
Stelgidopteryx serripennis
Tachycineta thalassina

Familia Corvidae (Charas)
Aphelocoma unicolor
Cyanocitta stelleri
Cyanocitta pumilo
Calocitta formosa

Familia Certhiidae (Trepador)
Certhia americana

Familia Troglodytidae (Saltapared, Corronchonchos)
Campylorhynchus zonatus
Hemicorhina leucophrys
Salpinctes obsoletus

Troglodytes nusculus
T. rufociliatus

Familia Cincelidae (Mirlos)
Cinclus mexicanus

Familia Silvidae (Perlitas)
Regulus satrapa

Familia Turdidae (Guardabarrancos, Zorzalitos)
Catharus frontzi
C. dryas
Myadestes unicolor
Sialia sialis
Turdus infuscatus
T. rufitorques
T. plebejus

Familia Mimidae (Cenzontles)
Dumetella carolinensis
Melanotis hypoleucis

Familia Ptilonotidae (Capulinero)
Ptilonotus cinereus

Familia Vireonidae (Vireos)
Vireo s. solitarius
V. huttoni
V. gilvus
Vireolanus melitophrys
V. pulchellus

Familia Emberizidae

Subfamilia Parulidae (Chipes)

Buxileuterus belli
B. calceivorus
B. lachrymosa
Cardellina rubrifrons
Dendroica magnolia
D. townsendi
D. occidentalis
D. virens
D. dominica
D. gractar
Ergaticus versicolor
Amotilla varia
Myoborus minatus
M. pictus
Setophaga ruticilla
Seiurus aurocapillus
Vermivora peregrina
V. ruficapilla
V. superciliosa
Wilsonia pusilla
W. canadensis

Subfamilia Thraupinae (Tangaras)

Chlorospingus ophthalmicus
Chlorophonia occipitalis
Cyanerpes cyaneus carneipes
Euphonia hirundinacea
E. elegantissima
Habia rubica

H. fuscicauda
Piranga flava
P. rubra
P. bidentata
Spermagra l. leucoptera
Thraupis abbas
Tangara cabanisi

Subfamilia Cardinalinae (Picogrueso)

Saltator atriceps
Pheucticus chrysopheplus
P. ludocicianus

Subfamilia Tamberizinae (Semilleros)

Aimophila rufescens
Ammodramospiza c. concolor
Atlapetes gidderalis
A. brunneinucha
Diglossa barinula
Haplospiza rustica
Junco phaeonotus
Melospiza bicucullata
M. leucotis
Pipilo erythrophthalmus
Spizella passerina
Zonotrichia capensis septentrionalis

Familia Icteridae (Orioles, Aves negras)

Agelaius phoeniceus
Icterus gularis
I. galbula
Molothrus aeneus
Quiscalus mexicanus

Familia Fringilidae (Pepiteros)

Carduelis atriceps
C. notata
Coccothraustes abeillei

*Este listado se realizó con la ayuda del Ornitólogo Robin Schiele por medio de captura de aves con redes de niebla y a los cantos de estas en el bosque, respaldado por una revisión bibliográfica.

1.3. REPTILES Y ANFIBIOS (Campbell & Vannini, 1989)

ORDEN CAUDATA

Familia Plethodontidae (Salamandras)

Bolitoglossa bicolor
B. flavimembris
B. franklini
B. engelhardti
B. lincolni
B. morio
B. rostrata
Dendrotriton bromeliacia
Oedipina ignea
Pseudoeurycea brunnata
P. goebeli

ORDEN ANURA (Ranas)

Familia Leptodactylidae

Eleutherodactylus greggi
E. lineatus

E. matudai
E. pygmaeus
E. stuartii
Syrrihopus pipilans

Familia Hylidae

Agalychnis moreletii
Plectrohyla avia
P. glandulosa
P. guatemalensis
P. matudai
P. sagorum
Ptychohyla euthysanota
P. schmidtorum

Familia Microhylidae

Hipopachus barberi

Familia Ranidae

Rana maculata

Familia Bufonidae (sapos)

Bufo bocourti
B. cocifer
B. tacanensis
B. valliceps

ORDEN SQUAMATA

Familia Anguidae (lagartijas)

Abronia vasconcelosi
Celestus atitlanensis
Mesaspis moreletii

Familia Iguanidae (iguanas)

Corytophanes perrinatus
Norops petersi
Sceloporus acanthinus
S. internasalis
S. smaragdinus

Familia Scincidae (lagartijas)

Sphenomorphus incertum

Familia Teiidae (lagartijas)

Ameiva undulata

Familia Colubridae (serpientes)

Comiophanes fissidens
Dryadophis dorsalis
Drymarchon corais
Drymobius chloroticus
D. margaritiferus
Geophis immaculatus
G. nasalis
G. rhodogaster
Imantodes cenchoa
Lepidodeira septentrionalis
Ninia diademata
N. sebae
Pituophis lineaticollis
Phiocercus elapodes
Rhadinaea godmani
R. posadasi

Sibon fischeri
Tamilla brevicauda
Thamnophis fulvus

Familia Viperidae (serpientes)
Bothriechis bicolor
Porthidium godmani

*Este listado se realizó con la ayuda del Herpetólogo Erick Smith y por medio de consultas bibliográficas.

1.4. MARIPOSAS

ORDEN LEPIDOPTERA

Familia Papilionidae

Battus polydamas polydamas (Linneo)
B. belus varus (Kollar)
B. laodamas (Rothschild y Jordan)
B. lycidas (Cramer)
B. philenor philenor (Linneo)
Papilio polyxenes (Fabricius)
P. thous Linneo
P. cresphontes Cramer
P. ornithion Boisduval
P. androgeus epidaureus Godman y Salvin
P. anchisiades idaens (Fabricius)
P. erostratus Westwood
P. abderis Hopffer
Parides photinus (Doubleday)
P. alopius (Godman y Salvin)
P. lycimenes lycimenes (Boisduval)
P. iphidamas iphidamas (Fabricius)
P. arcas mylatus (Bates)
P. montezuma (Westwood)
P. polyzelus (Felder)
Protesilaus helesis (Bates)
P. phaon (Boisduval)

Familia Pieridae

Anteos clorinde Godart
A. moerula Fabricius
Aphrissa statira (Cramer)
Appias drusilla (Cramer)
Ascia momiste (Linneo)
A. josephina josepha (Godman y Salvin)
Catantacta nimbice ochracea Bates
C. flisa Herrich-Schaeffer
Dismorphia eunoe eunoe Doubleday
D. crisia alvarezii De la Maza E. J.
D. amphiona praxinoe (Doubleday)
Enantia hcinia marion Godman y Salvin
E. melite (Staudinger)
Eurema proterpia (Fabricius)
E. mexicana (Boisduval)
E. salome (Felder)
E. boisduvaliana (Felder)
E. dina westwoodi (Boisduval)
E. albula (Cramer)
E. nise (Cramer)
E. lisa (Boisduval y LeConte)
E. nicippe (Cramer)
E. daira (Godart)
Hesperocharis graphites Bates

H. crocea Bates
Itaballia demophile calydomia Boisduval
Leptophobia aripa (Boisduval)
L. caesia Butler y Druce
Lieinix nemesis (Latreille)
Perente charops (Boisduval)
Phoebis rurina Felder
P. philea philea (Linneo)
P. argente (Fabricius)
P. agarithe Boisduval
P. sennae (Linneo)
P. trite (Linneo)
Pseudopieris nehemia (Boisduval)
Zerene cesonia centralamericana Röber

Familia Nymphalidae

Actinote leucomelas (Bates)
A. anteus (Doubleday)
A. guatemalena (Bates)
Adelpha melanthe Bates
A. zina Hewitson
A. iphicles (Linneo)
A. naxia (Felder y Felder)
A. leuceria (Druce)
A. celertio Bates
A. zea panacea Bates
Agraulis vanillae (Linneo)
Anartia fatima Godart
A. jatrophae (Linneo)
Anethia thirza (Salvin)
Anthanasa ptolyca (Bates)
A. ardis (Hewitson)
A. tulcis (Bates)
Archaeoprepona demophon centralis Fruhstorfer
A. demophon gulina Fruhstorfer
Biblis hyperia (Cramer)
Caligo memnon memnon (Felder y Felder)
Callicore lycia aereas (Godman y Salvin)
C. pitheas (Latreille)
C. pacifica (Staudinger)
Castilia eramites (Hewitson)
C. ofella (Hewitson)
Catanephele mexicana Jenkins y De la Maza
C. numilia esite (Felder)
Chlosyne janais (Drury)
C. hippodrome (Geyer)
C. lacinia (Geyer)
Cissia similis (Butler)
C. labe (Butler)
C. libye (Linneo)
C. gigas (Butler)
C. satyrina (Bates)
C. hezione (Sulzer)
C. renata (Cramer)
C. hermes (Fabricius)
Cithaerias menander (Drury)
Colobura dirce (Linneo)
Consul fabius cecrops (Doubleday)
C. electra (Westwood)
Cyclograma pandama Doubleday
Cyllopsis hedemanni hedemanni Felder
Danaus plexippus (Linneo)
D. gilippus thersippus Bates

Diaethria eupepla (Godman y Salvin)
D. anna (Guérin-Ménéville)
D. axtala (Guérin-Ménéville)
Dione juno (Cramer)
D. moneta poeyii Butler
Dioriste tauropolis (Westwood)
Dircema chiriquensis Haensch
D. klugii (Geyer)
Doxocopa pavon (Latreille)
D. callianira (Menetries)
D. cherubina (Felder)
D. cyane (Latreille)
D. laure (Drury)
Drucina championi Godman y Salvin
Dryadula phætusa (Linneo)
Dryas julia (Fabricius)
Dynamine mylitta (Cramer)
D. glauce Bates
D. dyonis Hübner
Epiphile adrasta Hewitson
Eryphanis aesacus (Butler)
Euedes aliphera (Godart)
E. lineata Salvin
E. isabella (Cramer)
Eunica tañla caerulea Godman y Salvin
E. monima modesta Bates
E. mygdonia Godart
E. augusta Bates
Eupoieta hegesia hoffmani Comstock
E. claudia Schaus
Greta oto (Hewitson)
G. nero (Hewitson)
G. anette (Guérin-Ménéville)
G. andromeda lyra (Salvin)
Hamadryas februa ferentina (Godart)
H. feronia farinulenta (Fruhstorfer)
H. guatemalena guatemalena (Bates)
H. amphinome mexicana (Lucas)
Heliconius charitonius (Linneo)
H. hecale zuleika Hewitson
H. hecalesia octavia Bates
H. hortense Guérin
Historis odiux (Fabricius)
H. acheronata (Fabricius)
Hypnartia lethe (Fabricius)
H. godmani (Bates)
H. kefersteni (Doubleday)
Hypocada virginiana (Haensch)
Hypothyris euctea valora (Haensch)
H. lycaste callispila (Bates)
Ithomia patilla Hewitson
Iunonia evarete (Cramer)
Iscorea cleobaea atergatis Doubleday
I. ilione albescens (Distant)
Manataria maculata (Hopffer)
Marpesia petreus (Cramer)
M. creesia (Godart)
M. chiron (Fabricius)
M. murcila (Felder)
M. alcibiades (Staudinger)
Mechonitis lysimnia doryssus Bates
M. polymnia isthmia Bates
M. menapis xaturata Godman y Salvin

Melinea ethra litis Bates
Memphis glycerium (Doubleday)
M. proserpina (Salvin)
M. xenocles Röber
M. arginussa cubaena (Boisduval)
M. oenomais (Boisduval)
M. pilhyusa (Felder)
Mestra amymone Menetries
Morpho polyphemus Doubleday
M. peleides octavia Bates
Napeogenes tolosa Godman
Nica flavilla canthara Doubleday
Oleria rubescens (Butler y Druce)
Opsiophanex tamarindi tamarindi (Felder)
O. quiteira quirinus Godman y Salvin
O. cassina fabrici (Boisduval)
Oxeoschistus hillarius Bates
Pedaliodes dejecta (Bates)
Pteronymia artema (Hewitson)
P. simplex (Salvin)
Prepona brooksiana Godman y Salvin
P. omphale octavia Fruhstorfer
Pycina zamba zelys Godman y Salvin
Selenophanex josephus josephus (Godman y Salvin)
Siproeta epaphus epaphus (Latreille)
S. stelenes (Fruhstorfer)
S. superba Fox y Forbes
Smyrna blomfieldia datus Fruhstorfer
S. karwinski Hübner
Taygetis andromeda (Cramer)
Tegosa amela (Hewitson)
Temenis laothoe agatha (Fabricius)
Thyridia psidii melantho (Bates)
Tithorea harmonia Godman y Salvin
T. tarracina Godman y Salvin
Vanessa virginiensis (Drury)
V. cardui (Linneo)
Zareis ellops (Felder)
Z. itys (Cramer)
Z. callidras (Felder)

*Este listado se realizó con la ayuda del Licoturistólogo José Monzón con base en consultas bibliográficas y reconocimiento del lugar.

ANEXO NO.2

LISTADO PRELIMINAR DE ARBOLES Y EPIFITAS QUE SE PUEDEN ENCONTRAR EN LA FINCA "LAS NUBES"

(e) = especies exóticas

2.1. ARBOLES

Familia Cupressaceae		
<i>Cupressus lusitanica</i> Miller.	Cipres	
Familia Pinaceae		
<i>Abies guatemalensis</i> Rehder.	Pinabete	
<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenberg.	Pino dulce	
<i>P. montezumae</i> Lambert.		
<i>P. oocarpa</i> Schied.	Pino de ocote	
<i>P. maximinoi</i>		
Familia Salicaceae		
<i>Salix benplandiana</i> HBK.	Sauce	
Familia Juglandaceae		
<i>Engelhardtia guatemalensis</i> Standl.	Palo colorado	
<i>Juglans guatemalensis</i> Manning.	Nogal	
Familia Betulaceae		
<i>Alnus arguta</i> (Schlechtl.)	Aliso	
<i>A. ferruginea</i> HBK.	Aliso	
<i>A. jorullensis</i> HBK.	Aliso	
<i>Carpinus caroliniana</i> Don.		
<i>Ostrya virginiana</i> (Winkl.)		
Familia Fagaceae	Encinos	
<i>Quercus acatenanguensis</i> Muller.		
<i>Q. benthami</i> A.		
<i>Q. bonacasana</i> Mem.		
<i>Q. brachystachys</i> Benth.		
<i>Q. conspersa</i> Benth.		
<i>Q. corrugata</i> Hook.		
<i>Q. crispipilis</i> Trelease		
<i>Q. flagellifera</i> Trelease		
<i>Q. peduncularis</i> Nee.		
<i>Q. pilicaulis</i> Trelease		
<i>Q. skinneri</i> Hook.		
<i>Q. tristis</i> Liebm.		
Familia Urticaceae		
<i>Urera alceifolia</i> Gaud.	Chichicaste	
<i>U. caracasana</i> (Jacq.)	Chichicastón	
<i>U. elata</i> (Swartz)	Chichicaste blanco	
Familia Uimaccae		
<i>Chaetoptelea mexicana</i> Liebm.	Duraznillo	
<i>Lozanella euantiophylla</i> (Donn. Smith)		
<i>Trema micrantha</i> (L.)	Capulfn	
Familia Moraceae		
<i>Brosimum costaricanum</i> Liebm.	Ramon	
<i>Cecropia obtusifolia</i> Bertolini.	Guarumo	
<i>Clarisia mexicana</i> (Liebm.)		
<i>Coussapoa pitipusii</i> Standl.	Matapalo	
<i>Dorstenia contrajerva</i> L.	Mano de Leon	
<i>Ficus glaucescens</i> (Liebm.)	Amate	
<i>F. padifolia</i> HBK.	Capulfn	
<i>Trophis chiapensis</i> Brandeg.	Cerezo	

Trophis racemosa (L.)

Familia Proteaceae		
<i>Grevillea robusta</i> A.		Gravilea (e)
Familia Olacaceae		
<i>Heisteria macrophylla</i> Oerst.		Arito de montaña
<i>Schoepfia vacciniiflora</i> Planch		Sance de montaña
Familia Annonaceae		
<i>Desmopsis guatemalensis</i> Standl. & Steyerl.		
<i>Sapranthus microcarpus</i> (Donn.Smith)		
Familia Myristicaceae		
<i>Mollinedia guatemalensis</i> Perkins		Café de montaña
Familia Lauraceae		
<i>Nectandra simata</i> Mez.		Aguacatillo
<i>Phoebe acuminatissima</i> Lundell.		
<i>P. bourgeauviana</i> Mez.		
<i>P. heterifolia</i> (Meissn.)		
<i>P. mollis</i> Mez.		
Familia Papaveraceae		
<i>Bocconia arborea</i> Wars.		Quebra huesos
<i>B. vulcanica</i> Donn.		
Familia Leguminosae		
<i>Cassia laevigata</i> Willd.		
<i>Dussia cuscatlanica</i> (Standl.)		Granadilla de montaña
<i>Erythrina mexicana</i> Krukoff.		
<i>Inga Micheliana</i> Harms		Cushín
<i>I. paterno</i> Harms		Paterna
<i>Lonchocarpus guatemalensis</i> Donn.		Chaperno
<i>Pithecellobium tonduzii</i> (Britt. & Rose)		frijolillo
<i>P. vulcanorum</i> Standl. & Steyerl.		
<i>P. zohlerianum</i> Standl. & Steyerl.		Plumillo
Familia Meliaceae		
<i>Guarea luxii</i> C.DC.		Cedrillo
<i>G. bijuga</i> C.DC.		
<i>G. trompillo</i> D.DC.		Cola de pava
<i>Trichilia matudai</i> Lundell,		
Familia Rubiaceae		
<i>Coffea arabica</i> L.		Café (e)
<i>Faramea occidentalis</i> (L.)		Cerezo de montaña
<i>Genipa vulcanicola</i> Standl.		Tinajo
<i>Hamelia barbata</i> Standl.		Chichipilfn
<i>Hoffmannia cauliflora</i> Hemsl.		
<i>Palaourea galeottiana</i> Mart.		
<i>Psychotria chiapensis</i> Standl		Palo de agua
<i>P. flava</i> Oerst.		
<i>Rondeletia laniflora</i> Benth.		
Familia Myrtaceae		
<i>Eucalyptus globosus</i> Labill.		Eucalipto (e)
Familia Loganiaceae		
<i>Buddleia skutchii</i> Morton.		Salvia
Familia Apocynaceae		
<i>Stemmadenia donnell-smithii</i> (Rose)		
<i>Tonduzia mucrantha</i> Woodson.		

Familia Euphorbiaceae	<i>Acalypha skutchii</i> L. <i>Alchornea latifolia</i> Swartz. <i>Croton callistamihus</i> Croizal. <i>C. guatemalensis</i> Lottsy. <i>Euphorbia conimifolia</i> L.	Oreja de venado Cajetón Llora sangre	Familia Verbenaceae <i>Aegiphila skutchii</i> Moldenke. <i>Citharexylum donnell-smithii</i> Greenm. Coralillo <i>Duranta repens</i> L.
Familia Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L. <i>Spondias mombin</i>	Jocote Jobo	Familia Asteraceae <i>Eupatorium araliaefolium</i> Less <i>E. leydeanum</i> Rob. <i>E. luxii</i> Rob. <i>E. nubigenum</i> Benth. Varilla blanca <i>Clibadium arboreum</i> Donn.-Sm. <i>Rensonia salvadorica</i> Blake.
Familia Aquifoliaceae	<i>Ilex tolucana</i> Hemsl.	Colorado	Familia Bignoniaceae <i>Tecoma stans</i> (L.) HBK. Timboque
Familia Celastraceae	<i>Euonymus enantiophylla</i> (Donn.Smith) <i>Rhacoma standleyi</i> (Lundell)		*Este listado se realizó con la ayuda de la Dra. Elfriede Pöhl, con base a consultas bibliográficas y recolecta de especímenes del lugar.
Familia Staphyleaceae	<i>Turpinia paniculata</i> Vent.	Cajeta	2.2. EPIFITAS
Familia Icacinaceae	<i>Oecopetalum guatemalense</i> Howard.	Naranjillo	Familia Orchidaceae <i>Arpophyllum</i> spp. Llav & L.ex. <i>Barkeria obovata</i> <i>Bletia roezlii</i> Reichb. <i>Bothriochilus macrostachys</i> (Lindl.) <i>Brassia verrucosa</i> Lindl. <i>Cattleya aurantiaca</i> (Batem. ex Lindl.) <i>Chysis laevis</i> Lindl. <i>Compaxetia falcata</i> Poepp. & Endl. <i>Corallorhiza maculata</i> Raf. <i>Cranichis apiculata</i> Lindl. <i>C. ciliata</i> (HBK.) <i>Dichaea squarrosa</i> Lindl. <i>Elleanthus capitatus</i> (R.Br.) <i>Encyclia ochracea</i> <i>Epidendrum arbuscula</i> Lindl. <i>E. chloe</i> Reichb. <i>E. ciliare</i> L. <i>E. clowesii</i> Batem. <i>E. difforme</i> Jacq. <i>E. ibaguense</i> HBK. <i>E. lancheanum</i> (Rolfe) <i>E. microcharis</i> Reichb. <i>E. pentotis</i> Reichb. <i>E. polyanthum</i> Lindl. <i>E. ramosum</i> Jacq. <i>E. vitellinum</i> Lindl. <i>Erythrodes querceticola</i> (Lindl.) <i>Goodyera striata</i> Reichb. <i>Govenia mutica</i> Reichb. <i>Habenaria limosa</i> (Lindl.) <i>Isorchilus linearis var. carnosiflorus</i> (Lindl.) <i>Jacquinella cobanensis</i> <i>Lemboglossum cordatum</i> <i>L. bictoniense</i> <i>L. rossii</i> <i>Lepanthes</i> spp. <i>Lockhartia oerstedii</i> <i>L. spp.</i> <i>Lycaste cruenta</i> Lindl.
Familia Hippocastanaceae	<i>Billetia hippocastanum</i> Peyr.		
Familia Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo	
Familia Sabiaceae	<i>Melioxma dives</i> Standl. & Steyerem.		
Familia Rhamnaceae	<i>Rhamnus discolor</i> (Donn.Smith) <i>R. nelsoni</i> Rose.	Manzanilla	
Familia Tiliaceae	<i>Belotia mexicana</i> (DC.) <i>Sloanea ampla</i> L.	Palo de peine	
Familia Bombacaceae	<i>Quararibea funebris</i> (Llave.)	Molcnillo	
Familia Sterculiaceae	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> Larreatgui. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. <i>Sterculia mexicana</i> R. <i>Saurauia kegeliana</i> Schlecht. <i>S. oreophila</i> Hemsl.	Mano de Mico Caulote	
Familia Rhizophoraceae	<i>Cassipourea guianensis</i> Aobl.		
Familia Sapotaceae	<i>Dipholis matudae</i> Lundell.	Cacho de venado	
Familia Solanaceae	<i>Cestrum esamidum</i> Morton <i>Solanum nigricans</i> Mart. & Gal. <i>S. umbellatum</i> Miller.	Lava platos	

Malaxis pandurata (Schltr.)
Maxillaria variabilis Batem.
M. hagsateriana
Noxyia bicolor Lindl.
N. barkeria Lindl.
Oncidium bicarulosum Lindl.
O. ochmatochilum Reichb.
O. ornithorhynchum H.B.K.
O. pergamenetum Lindl.
Pabumbina candida (Lindl.)
Pleurothallis amesiana L.O.
P. tubatus (Lodd.)
P. dolichopus Schltr.
P. fuegi Reichb.
P. ghesbreghtiana Rich. & Gal.
P. correllii Correll
P. pringlei Schltr.
Ponera sp. Lindl
Prescottia stachyodes (Sw.)
Restrepella ophiocephala Lindl.
Rossioglossum grande
Scaphyglottis livida (Lindl.)
S. crurigera (Batem. ex Lindl.)
Sobralia macrantha Lindl.
Spiranthes hyemalis Rich. & Gal.
Stanhopea sp. Frost ex Hook.
Stelis hymenantha Schltr.
S. purpurascens Rich. & Gal.
S. tenuissima Schltr.
Trichophila tortilis Lindl.
Triphora sp. Nutt.

Familia Araceae

<i>Anthurium montanum</i> Hemsl.	Cartucho
<i>A. scandens</i> (Aubl)	Huisney
<i>A. subcordatum</i> Schott	
<i>Monstera friedrichsthali</i> Schott	
<i>Philodendron sagittifolium</i> Liebm	

Familia Bromeliaceae

<i>Pitcairnia heterophylla</i> (Lindl.)	Spinilloca
<i>Tillandsia argentea</i> Griseb.	
<i>T. buzu</i> Mez.	
<i>T. lampropoda</i> L.B.	
<i>T. tricolor</i> Schlecht. & Cham.	
<i>T. junckeri</i> L.B.	

*Este listado se realizó con la ayuda de la Dra. Elfriede Pöhl y del Dr. Michael Dix, en base a consultas bibliográficas y recolecta de especímenes del lugar.

ANEXO NO. 3

FORMULARIO PARA EVALUAR CARACTERISTICAS DEL TURISTA. ASI COMO DE "LAS NUBES".

**Ayúdenos a cuidar del bosque y atenderle mejor,
llene este cuestionario.**

Datos Generales

1- Edad _____

2-Sexo F M

3- Pais de origen _____

4- Ocupación o profesión _____

5- ¿Cuales son sus pasatiempos favoritos? _____

Datos de su visita

6- ¿Cuántos días duró su visita? _____

7- Actividades que realizó en su visita a «Las Nubes»

marque con una X las actividades en que participó y subraye la que mejor le pareció

___ Acampar

___ Visita a los ríos

___ Ayuda en proyectos de invest.

___ Senderos

___ El café y sus Procesos

___ Miradores

Otras _____

8- ¿Observó animales en su visita? (anótelos)

Mamíferos _____

Aves _____

Reptiles y Anfibios _____

Otros _____

9- ¿Cómo le pareción su estancia en "Las Nubes"? (marque con una X)

Buena

regular

podría mejorar

Sugerencias _____

ANEXO NO. 4

GLOSARIO

- Agua Subterránea:** Agua que aparece en la zona saturada debajo de la tierra (Sutton y Harmon 1980).
- Autoecología:** Ecología de organismos individuales y poblaciones, incluyendo ecología fisiológica, comportamiento animal y dinámica de poblaciones (Allaby 1994).
- Ambiente:** Todos los factores físicos, químicos y biológicos que afectan a un organismo vivo (McNeely et al.1990).
- Area Protegida:** Reserva donde se conservan ecosistemas en estado natural, muestras de comunidades frágiles de flora y fauna, especies de interés o valor científico y sitios del patrimonio cultural (Cazali 1993).
- Arrastre:** Material del suelo de cualquier tipo depositado en un sitio después de haber sido removido y transportado de otro lugar (Simmons et al.1959).
- Atmósfera:** es la mezcla de elementos químicos, en estado gaseoso, que se mantiene adherida por gravedad a la tierra. Es bastante uniforme en su composición, excepto por el contenido de vapor de agua y polvo, que varía de lugar a lugar. Las variaciones atmosféricas causan las diferencias notables en la fisionomía vegetal y actividad animal de cada región (Holdridge 1987).
- Barrera:** Cualquier estructura que restrinja el movimiento de individuos de un lugar a otro (Shafer 1990).
- Biogeografía de Islas:** El estudio de la distribución de especies de plantas y animales en una isla o en áreas que son suficientemente aisladas para actuar como islas. Se aplica en tierras continentales, cuando comunidades de plantas y animales son reducidas efectivamente a islas en un mar de cultivos y urbanización (Allaby 1994). Según la teoría de MacArthur & Wilson,1967; el número de especies en una isla alcanzará un equilibrio dinámico entre las migraciones y las extinciones. Una vez se alcance el equilibrio, el número de especies se mantendrá constante, aunque con una composición cambiante (Allaby 1994).
- Bioma:** Grandes comunidades bióticas que exhiben asociaciones vegetales y animales similares, así como también la estructura correspondiente a una comunidad (Sutton y Harmon 1980).
- Capacidad de Carga:** El número de individuos que puede ser mantenido por un ambiente y sus recursos (Shafer 1990). El número estimado de visitantes que un área puede acomodar con un alto nivel de satisfacción para los visitantes y poco impacto en los recursos. Ecológicamente, esta capacidad de carga se excede cuando ocurren cambios en el comportamiento animal (migraciones, cambios en los patrones de anidaje, etc.) (Boo 1990).
- Capacidad de las Tierras:** La adaptabilidad de las tierras para el uso y la producción eficiente sin sufrir daño y sin perder productividad (Simmons et al.1959).
- Categoría de manejo:** Sistema de clasificación de las áreas protegidas de acuerdo al uso o propósito

principal al que se destina el área, ya sea protección absoluta o uso sostenido (Cazali 1993).

Clasificación de los Suelos: El agrupamiento sistemático de los suelos de una región o país basándose en las características del perfil tales como la profundidad y el espesor el color, la estructura y la textura de los diferentes horizontes, el drenaje y el material madre (Simmons et al.1959).

Conservación: El manejo del uso humano de la biósfera, para poder aprovechar sus beneficios en las generaciones presentes, mientras se mantienen sus potenciales para cubrir los requerimientos y necesidades de las futuras generaciones (IUCN 1980)(McNeely et al.1990).

Conservación de los Suelos: La preservación del suelo contra el deterioro y la pérdida; no explotándolo sobre lo que su propia capacidad permite y estableciendo las prácticas de conservación necesarias para su protección y mejoramiento. Más específicamente, conservación de suelos consiste en el uso de la tierra dentro de sus límites prácticos y económicos, a la vez que protege contra el empobrecimiento y agotamiento causados por la erosión, arrastre, falta de los nutrientes para las plantas, acumulación de sales tóxicas, quemado de la vegetación, pobre drenaje, cultivo irracional o cualquier otro uso impropio que exponga a la tierra a empobrecerse y perder su productividad (Simmons et al.1959).

Conservación Ex-situ: Se refiere a la conservación de plantas y animales fuera de su hábitat original (Nations et al. 1989).

Conservación In-situ: Es la mejor manera de mantener una evolución dinámica de las interacciones planta-hombre (Nations et al. 1989).

Corredor: Una ruta que permite el movimiento de individuos o taxones de una región a otra (Shafer 1990). Corredor biológico es cuando la ruta es exclusiva del uso de los animales en cambio en un corredor ecológico sí se permite la interrelación animaleshombre.

Cubierta Protectora: Cualquier vegetación que produzca una protección sobre la superficie del terreno. (Simmons et al.1959).

Desarrollo Sostenible o Sustentable: Se le considera como una modalidad del desarrollo económico que postula la utilización de los recursos para la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones de la población, mediante la maximización de la eficiencia funcional de los ecosistemas a largo plazo, empleando una tecnología adecuada a este fin y la plena utilización de la potencialidades humanas dentro de un esquema institucional que permita la participación de la población en las decisiones fundamentales (CONAP 1996).

Diversidad biológica: (biodiversidad) La variedad y variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos en los cuales ocurre (McNeely et al. 1990).

Diversidad de Especies: Número de especies encontradas, en un área dada (McNeely et al.1990).

Ecología: Una rama de la ciencia que se encarga de estudiar las interrelaciones de los organismos vivos y su relación con el ambiente (McNeely et al. 1990).

- Ecosistema:** La totalidad de factores de todos los tipos que forman un ambiente particular; el complejo de las comunidades bióticas y su ambiente abiótico, físico, el cual funciona como una unidad ecológica en la naturaleza (McNeely et al.1990).
- Ecotono:** Un área de transición entre dos comunidades ecológicas adyacentes (McNeely et al. 1990).
- Ecoturismo:** Turismo relativo a áreas naturales intactas con el objetivo específico de admirar, estudiar y recrearse con el paisaje, su flora y fauna (Boo 1990).
- Erosión:** El desprendimiento y movimiento de las partículas sólidas de la superficie del suelo por la acción del viento, aguas en movimiento y por aquellos procesos tales como derrumbes y arrastres (Simmons et al.1959).
- Escurrimiento:** Es la porción de la precipitación que se mueve por gravedad sobre la superficie del suelo o que penetra en el suelo suficientemente como para dejar de estar disponible para la vegetación del área, o para escapar a la evaporación subsecuente, desde la superficie del suelo (Holdridge 1987).
- Especie Endémica (Endemismo):** Nativo, restringido o peculiar a una localidad o región (McNeely et al. 1990).
- Especie Común:** Especie que puede vivir en varios ecosistemas diferentes (Cazali 1993).
- Especies en Peligro:** Especies y sub-especies en peligro de extinción y su sobrevivencia es dudosa si los factores que la afectan se siguen presentando. Se incluyen especies y sub-especies que sí se han visto raramente en los últimos 50 años en la naturaleza pero se creen extintos y taxones que su población ha sido reducida críticamente por que su hábitat se ha visto afectado drásticamente (McNeely et al. 1990).
- Evaporación:** Es el movimiento de agua, desde áreas superficiales hacia la atmósfera, sin pasar a través de las células de los seres vivos. Las áreas superficiales incluyen agua al descubierto, nieve, hielo, suelo, rocas, construcciones del hombre y vegetación (Holdridge 1987)
- Extinción:** La terminación evolucionaria de las especies causada por no poderse reproducir y la muerte de todos los miembros de la especie. Especie en que sus individuos no han podido encontrarse en la naturaleza en los últimos 50 años (Criterio usado por CITES) (McNeely et al. 1990).
- Fauna:** La totalidad de la vida animal en un área; usualmente el número total de especies animales en un período específico, estrato geológico, región geográfica, ecosistema, hábitat o comunidad (McNeely et al.1990).
- Fotografía Aérea:** Cualquier fotografía tomada desde el aire. Son usadas en gran número para el delineamiento de mapas, uso de terreno y para muchos otros propósitos (Simmons et al.1959).
- Flora:** La totalidad de plantas en un área; usualmente en número total de especies de plantas en un período específico, estrato geológico, región geográfica, ecosistema, hábitat o comunidad (McNeely et al.1990).

- Franco, suelo:** Suelo que contiene en proporción cantidades relativamente iguales de arena y de limo. Puede subdividirse en clases texturales tales como arenoso franco, franco, franco limoso y franco arcilloso (Simmons et al.1959).
- Hábitat:** El lugar o sitio en el cual plantas o animales viven y crecen naturalmente. El ambiente natural de los organismos (Shafer 1990).
- Hidrología:** Una rama del conocimiento que se encarga con las propiedades, distribución, y circulación del agua en una superficie de tierra, en el subsuelo y en la atmósfera (McNeely et al. 1990).
- Manejo:** Los esfuerzos de los humanos para seleccionar, planear, organizar e implementar programas diseñados para cumplir con metas ya dispuestas. Actividades que pueden variar entre tomar medidas para proteger la naturaleza, así como para mantener la diversidad, controlar poblaciones o erradicar a especies exóticas (McNeely et al. 1990).
- Migración:** Movimiento de organismos de una población a otra (Shafer 1990).
- Población:** Grupo de organismos de un mismo tipo que viven dentro de un área dada (Sutton y Harmon 1980).
- Reserva Natural:** Un porción de tierra que se resguarda para preservar en el sus condiciones naturales (Shafer 1990).
- Sucesión Ecológica:** Es el proceso ordenado de los cambios de la comunidad, estos son direccionales y por lo tanto, predecibles. Resulta de la modificación del ambiente físico por la comunidad misma. Culmina en el establecimiento de un ecosistema tan estable como sea biológicamente posible en el lugar en cuestión (CONAP 1996).
- Suelo:** Cuerpo natural desarrollado de minerales y de materia orgánica en descomposición, que cubre una capa relativamente delgada sobre la superficie de la tierra. Es el medio natural en el cual las plantas germinan y se desarrollan (Simmons et al.1959).
- Transpiración:** Es el movimiento del agua desde, y a través, de las células de los seres vivos. La mayor parte está representada por el vapor de agua que pasa a través de las estomas de las hojas; además incluye cualquier movimiento de agua a la atmósfera, a través de las paredes celulares, en forma de vapor o gotas de líquido (Holdridge 1987)
- Vida Silvestre:** son todas aquellas especies de flora y fauna que se desarrollan natural y libremente en la naturaleza (CONAP 1996).
- Vulnerable:** Taxón (especies y sub-especies) que se cree pasará a la categoría de «en peligro» en un futuro cercano si los factores que le están afectando continúan. Se incluyen taxones con poblaciones reducidas por sobre explotación, destrucción extensiva de su hábitat, etc. (McNeely et al. 1990).
- Zonificación:** Técnica que consiste en dividir el espacio dentro de una reserva, con el propósito de que las diferentes actividades no interfieran una con otra (Shafer 1990).

ANEXO NO. 5

Políticas a seguir en su visita a la finca “Las Nubes”

Ayúdenos en nuestro interés de conservar el bosque y todos los seres que en él se encuentran, esperamos que su visita a “Las Nubes” sea una experiencia placentera, educativa e inolvidable; para ello le agradecemos seguir las normas y sugerencias que a continuación se le indican.

- 1.- No deje basura, desperdicios ni desechos en los lugares que visita. Deje el lugar tan limpio como estuvo antes de que lo visitara. Todo lo que lleva al bosque lo debe regresar. Infórmese sobre nuestros tratamientos de basura y reciclaje, AYUDENOS.
- 2.- Use eficientemente los recursos naturales, colabore con nuestros programas de conservación de agua y energía.
- 3.- Aproveche los senderos están hechos para usted, no tome atajos ya que al salirse de los senderos puede causar erosión y daño en la vegetación.
- 4.- Al acampar utilice las áreas designadas para su comodidad y seguridad, mantenga su campamento limpio y guarde sus alimentos en alto.
- 5.- Escuche las maravillas del bosque; hable suavemente piense en el impacto en la naturaleza y otros visitantes.
- 6.- No colecte recuerdos naturales, no lleve plantas, animales ni rocas sin permiso especial, ya que puede formar parte de un estudio que se está realizando.
- 7.- Observe y fotografíe animales a una distancia segura para el animal y para usted.
- 8.- Siempre siga las instrucciones que el guía que les acompañe les haga y los rótulos que se encuentran a lo largo de los senderos.

ANEXO NO. 6. FOTOS



F. 1. Volcán Zunil, vista desde finca El Carmen.



F. 4. Bosque del volcán Zunil.



F. 2. Costa sur, vista desde mirador de finca Las Nubes.



F. 3. Barranco con bosque.



F. 5. Río Negro, finca "Las Nubes".



F. 6. Bosque a la orilla del río Negro.



F. 9. Bosque.



F. 7. Bosque a la orilla del río Negro.



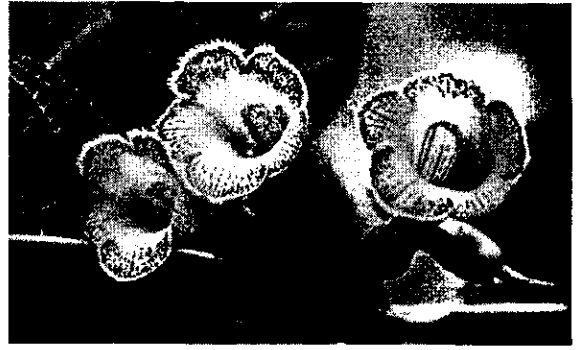
F. 8. Río Negro, finca "Las Nubes".



F. 10. Frontera agrícola.



F. 11. Sauraniaceae



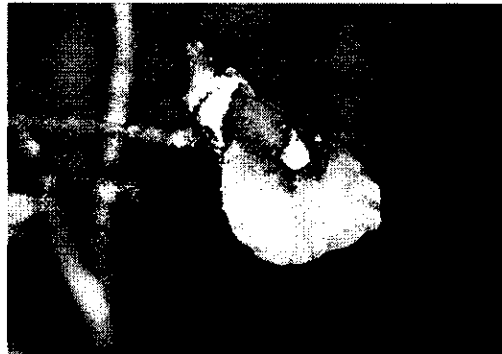
F. 14. Gesneriaceae



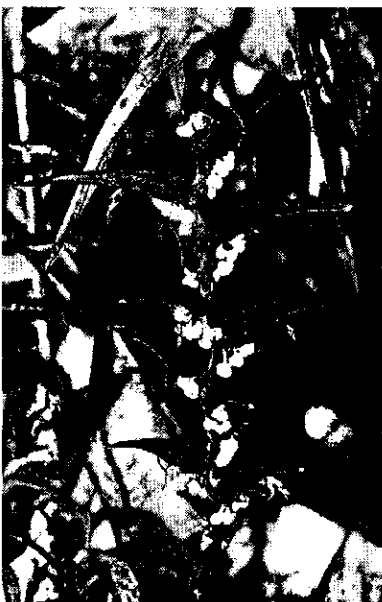
F. 12. Rubiaceae



F. 15. Melastomaceae



F. 16. Gesneriaceae



F. 13. Heliconiaceae



F. 17. Asteraceae



F. 18. *Basileuterus belli*



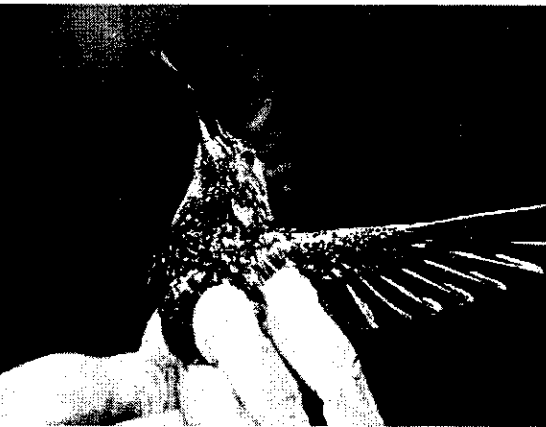
F. 22. *Chlorospingus opthalmicus*



F. 19. *Catharus dryas*



F. 23. *Diglossa varitula*



F. 20. *Campylopterus hemileucurus*



F. 24. *Lampornis viridipallens*



F. 21. *Seiurus aurocapillus*



F. 25. *Willsonia pusilla*



F. 26. Arbol en floración.

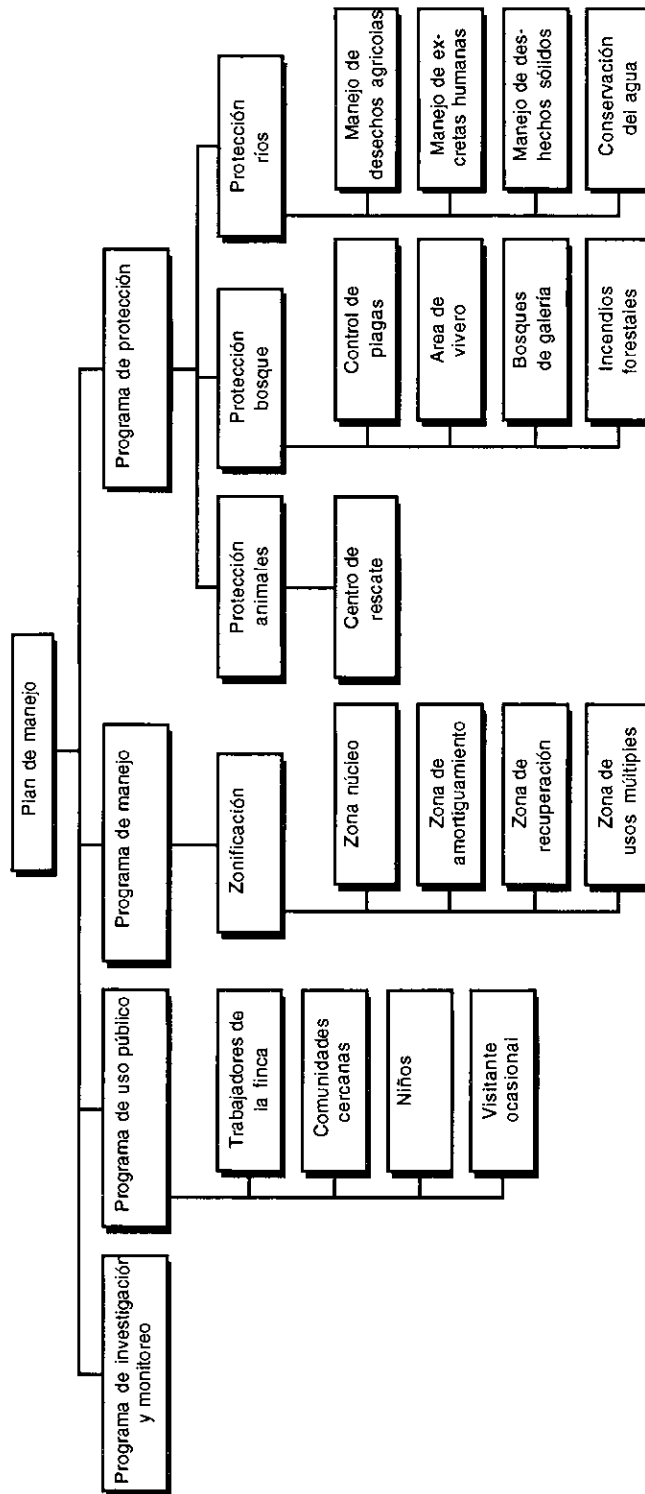


F. 27. Helecho arborescente.

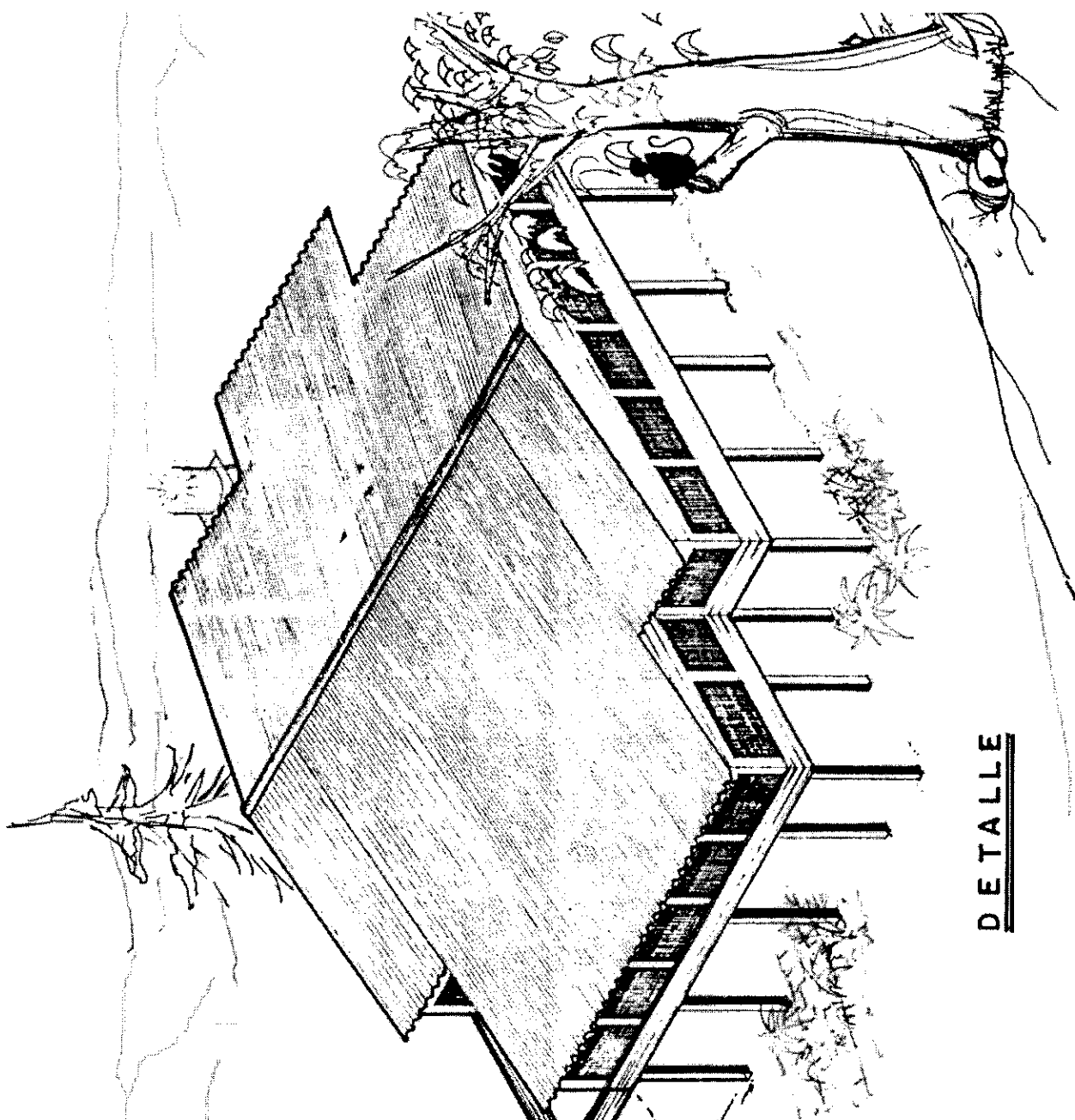


F. 28. Dentro del bosque nuboso.

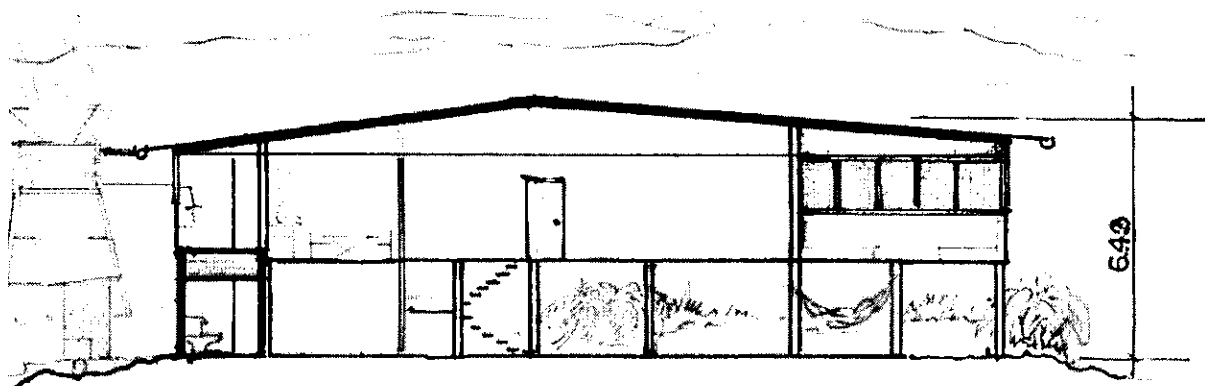
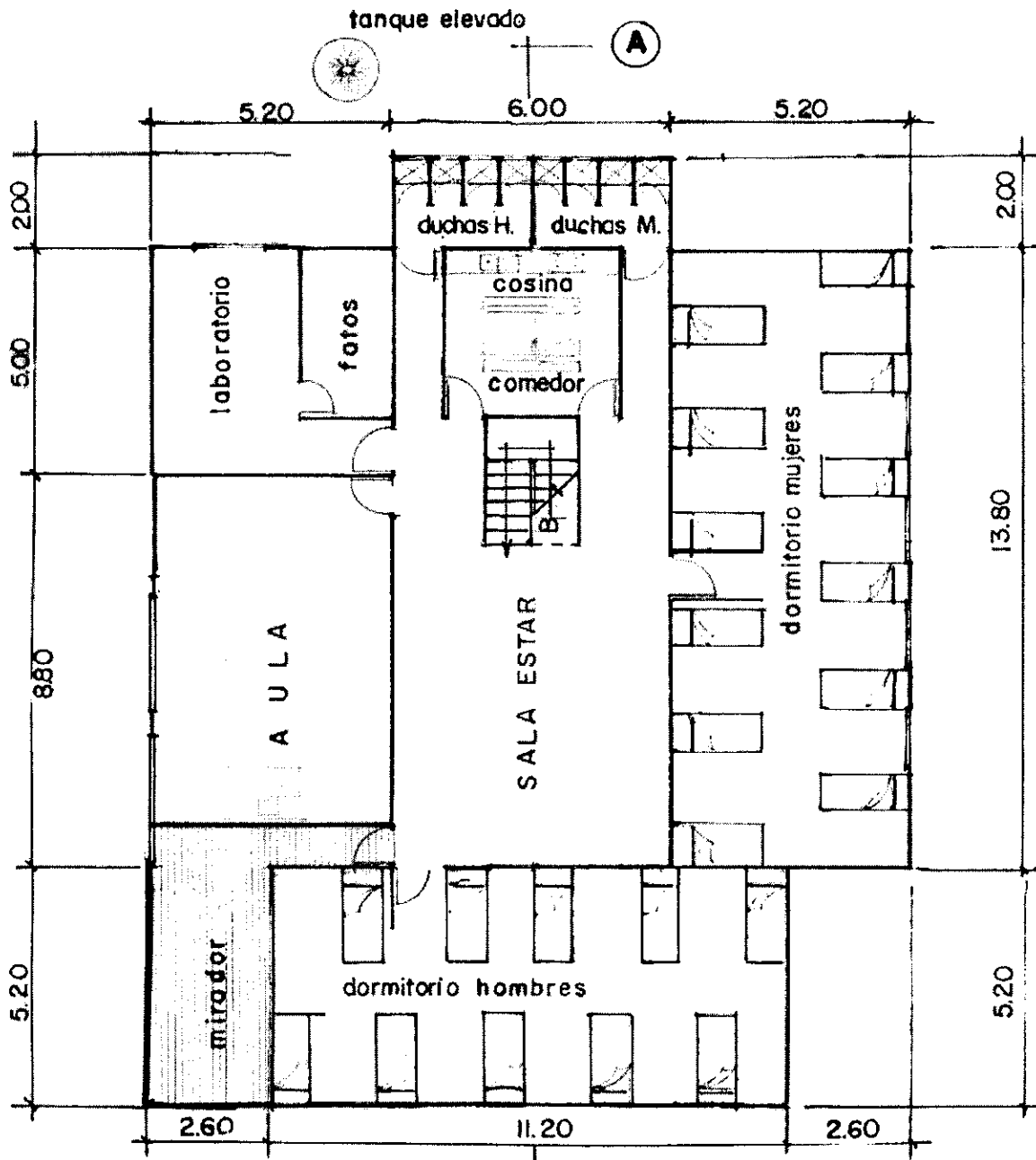
Anexo 7. Diagrama de flujo.



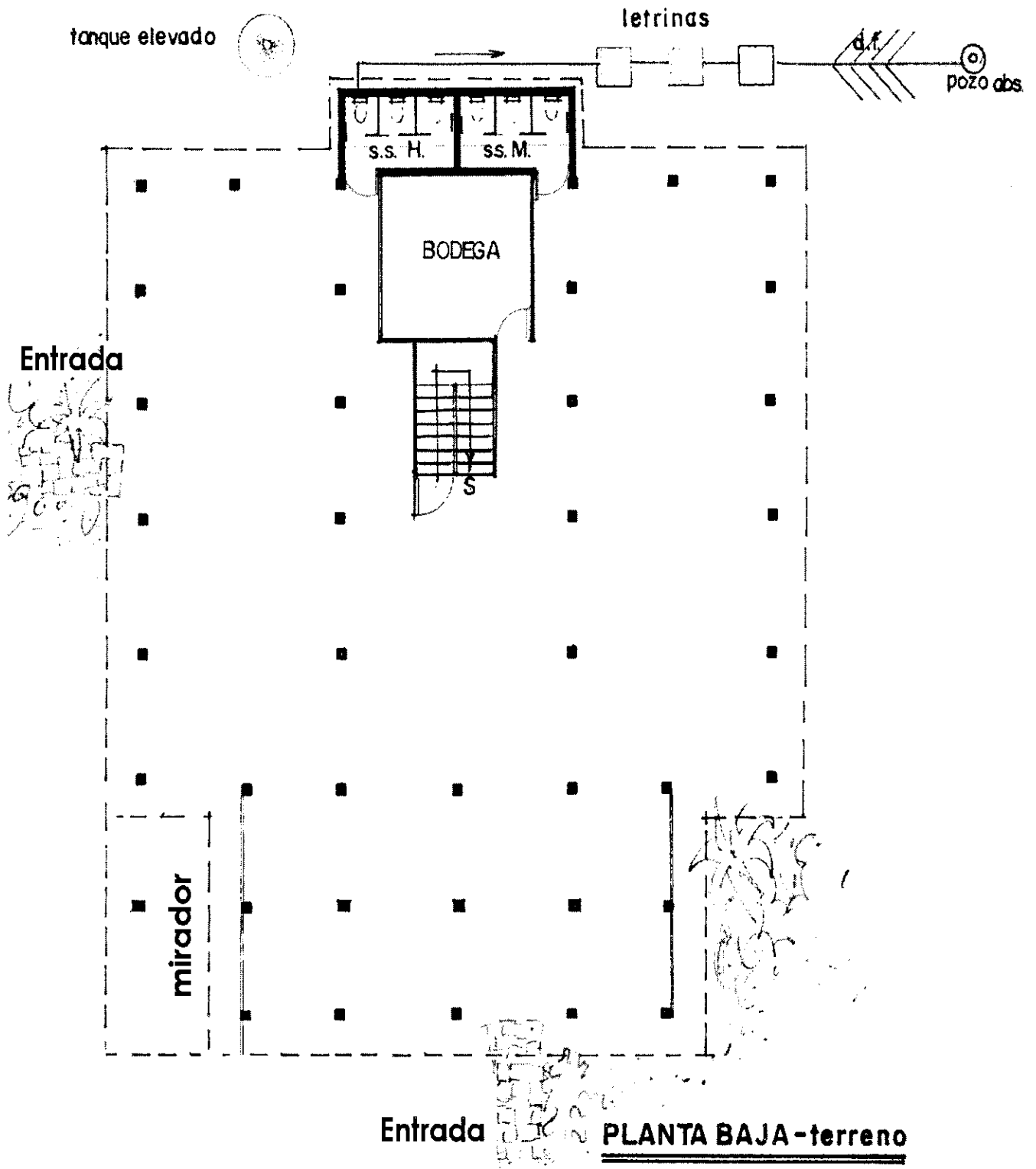
ANEXO NO. 8
Centro de Investigaciones



DETALLE



SECCION A-A



**INFORMACION TECNICA NECESARIA
PARA LA DECLARATORIA
DE RESERVAS NATURALES PRIVADAS**

A. Datos Generales del (los) Propietario (s) o Representante legal.

A.1 Nombre (del propietario, empresa, organización, etc.): _____

A.2 Representante Legal: _____

A.3 Dirección: _____

A.4 Teléfono: _____

A.5 No. De Cédula: _____

B. Datos legales y de registro del área a conservar o de la finca en la cual se encuentra.

B.1. Nombre de la finca o del área a proteger: _____

B.2 Tiempo de posesión: _____

B.3 Inscripción:

Finca No. : _____ No. Registro: _____

Libro: _____ Folio: _____

B.4 Adjuntar la Certificación del Registro de la Propiedad y Certificación de matrículas fiscales.

C. Localización (Departamento, municipio, aldea).

C.1 Areas Naturales o protegidas cercanas al área:

C.2 Areas de desarrollo más cercanas: (ciudades, poblados, aldeas, etc.)

D. Extensión: (Manzanas, hectáreas o caballerías del área que se desea proteger)

E. Forma y límites: Es importante que se adjunte al presente formulario lo siguiente:

- ✓ Copia del plano de registro con levantamiento topográfico.
- ✓ Ubicación del área en hoja cartográfica 1:50,000; con descripción de las coordenadas geográficas o UTM.
- ✓ Límites naturales, medidas o puntos de referencia importantes (carreteras, ríos, poblaciones, etc.).

F. Ubicación:

Longitud _____ Latitud _____

G. Datos climáticos

G.1 Precipitación (promedio anual en mm.): _____

G.2 Temperatura (promedio anual en °C): _____

G.3 Viento predominante: _____

H. Datos Físicos

H.1 Suelo (tipo): _____

H.2 Altura (m.s.n.m): _____

H.3 Topografía: _____

H.4 Geomorfología: _____

H.5 Cuerpos de Agua (lagos, pantanos, siguanes u otros):

H.6 Uso actual de los cuerpos de agua (agua potable, transporte, Riego, etc.)

I. Datos del Hábitat

I.1 Zona (s) de vida y asociaciones vegetales que contiene:

I.2 Flora:

Característica del Area: : _____

Importancia Económica: _____

I.3 Fauna:

Característica del Area: _____

Importancia Económica: _____

I.4 Rasgos naturales de interés (cuevas, cascadas, etc.):

I.5 Rasgos Culturales (históricos o contemporáneos: iglesias, fuentes coloniales, molinos, puentes, etc.) de interés:

I.6 Sitios arqueológicos (montículos, centros ceremoniales, calzadas, etc.)

J. Datos socioeconómicos del área

J.1 Describir el acceso al área: _____

L. Estado y Uso actual de los Recursos

L.1 Conservación: _____

L.2 Ecoturismo: _____

L.3 Cacería: _____

L.4 Uso Múltiple: _____

L.5 Reforestación: _____

L.6 Recuperación: _____

L.7 Otros (explique brevemente): _____

M. Administración y Manejo del Area

M.1 Pretende tener personal responsable del área conservada?

M.2 Costo estimado anual

M.3 Persona o Entidad que asumirá los gastos del manejo del área

N. Organizaciones locales de Medio Ambiente.

N.1 ¿Existe en el municipio donde se localiza el área, algún grupo u organización que se dedique a la protección de los recursos naturales? Si _____ No _____

J.2 Hay comunidades dentro del área

Si () No ()

Cuántas: _____ Total Aproximado de habitantes: _____

J.3 Grupos étnicos predominantes (Mam, Quiché, Kekchi, etc.):

J.4 Uso actual de la tierra en los alrededores del área: (agricultura, ganadería, forestería, apicultura y otros)

J.5 Uso actual de los recursos del área que se desea proteger: (leña, plantas, semillas, frutos, pesca, casería, madera, etc.).

J.6 Proyectos de desarrollo comunal en las vecindades del área a proteger: (carreteras, cooperativas, turísticos, hidroeléctricas, etc.)

K. Exención e incentivos fiscales

K.1 Desea acogerse al Programa e Incentivos Fiscales Aplicado al Impuesto Territorial y al Impuesto sobre la Renta

Si _____ No _____

N.2 ¿Cuales?

Ñ. Apoyo Técnico

Ñ.1 Identificación y calidad técnica de la persona o entidad responsable que elaboró el estudio

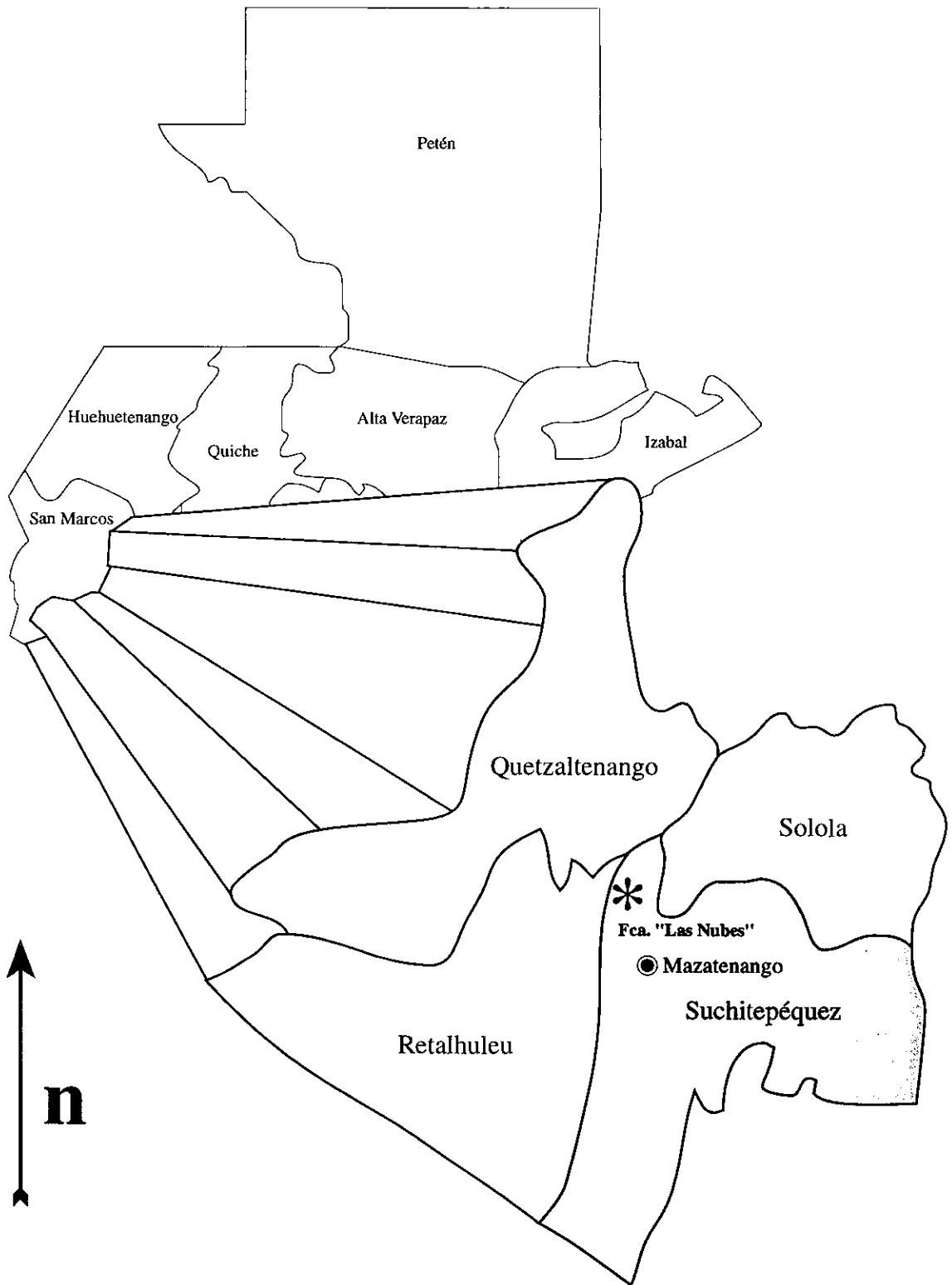
O. Observaciones:

P. Dictamen Técnico de CONAP (autoriza o deniega):

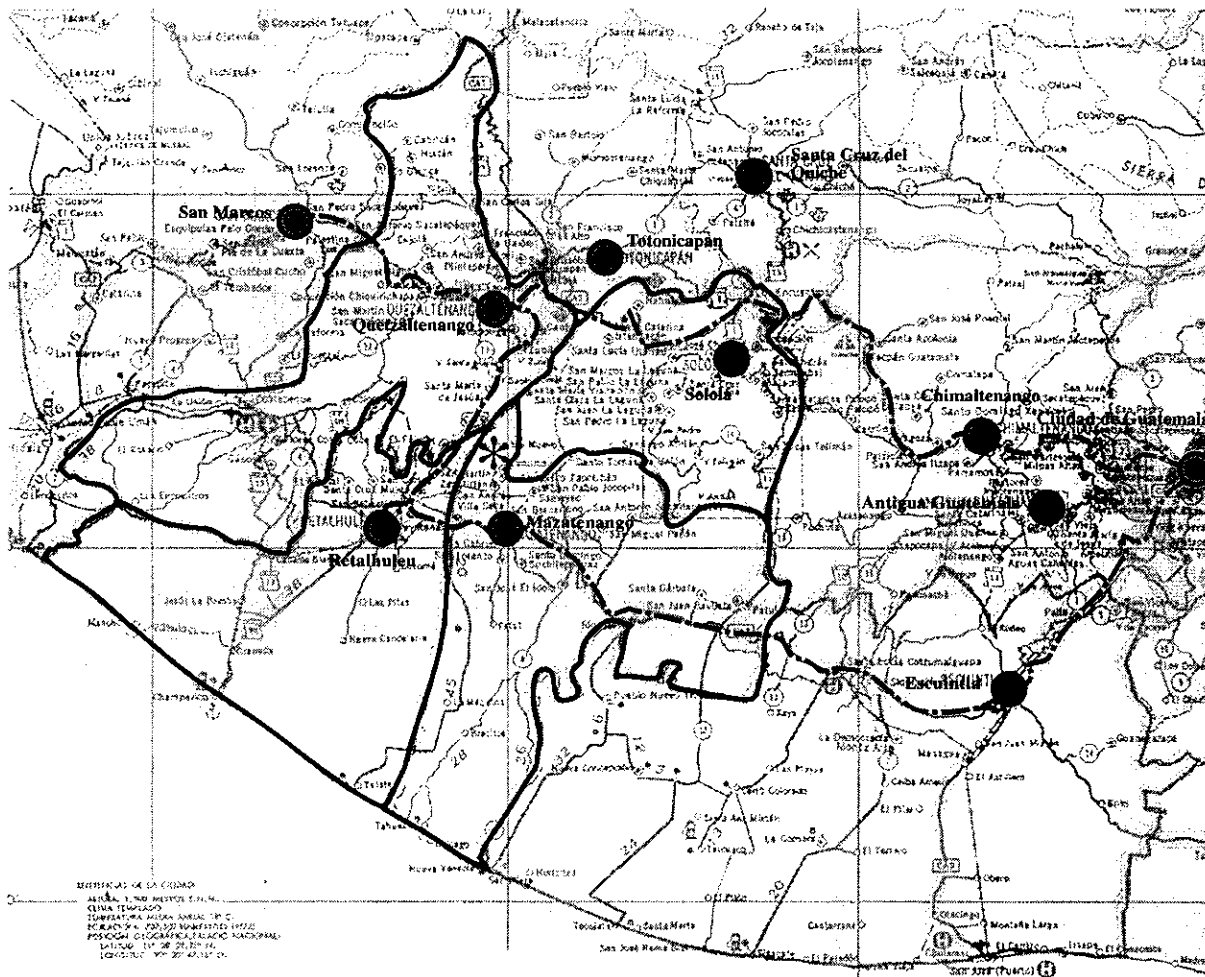
Guatemala, _____ de _____ 199_____

TÉCNICO RESPONSABLE
(nombre y firma)
CONAP

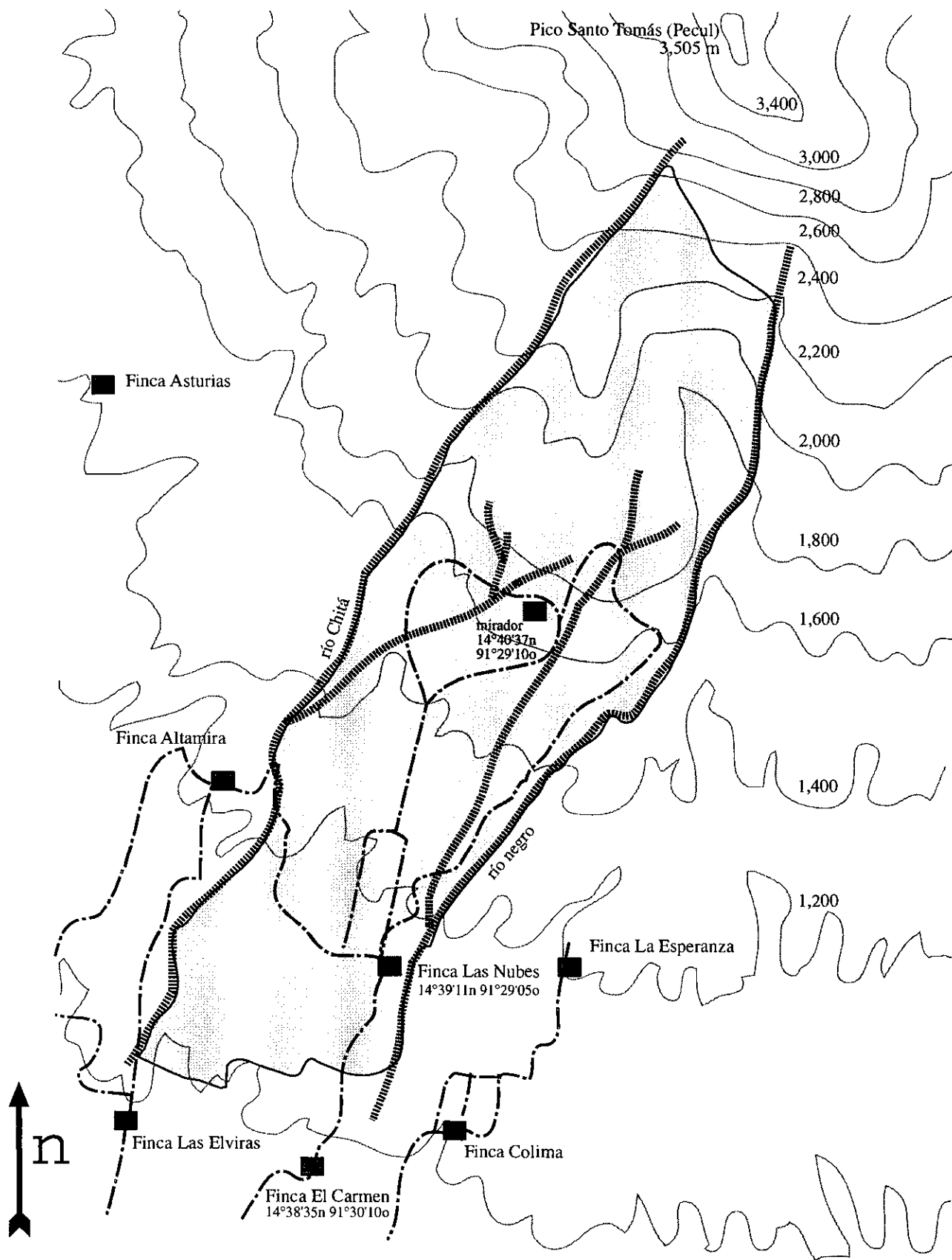
Nota: CONAP se reserva el derecho de hacer modificaciones en el presente formulario sin previo aviso



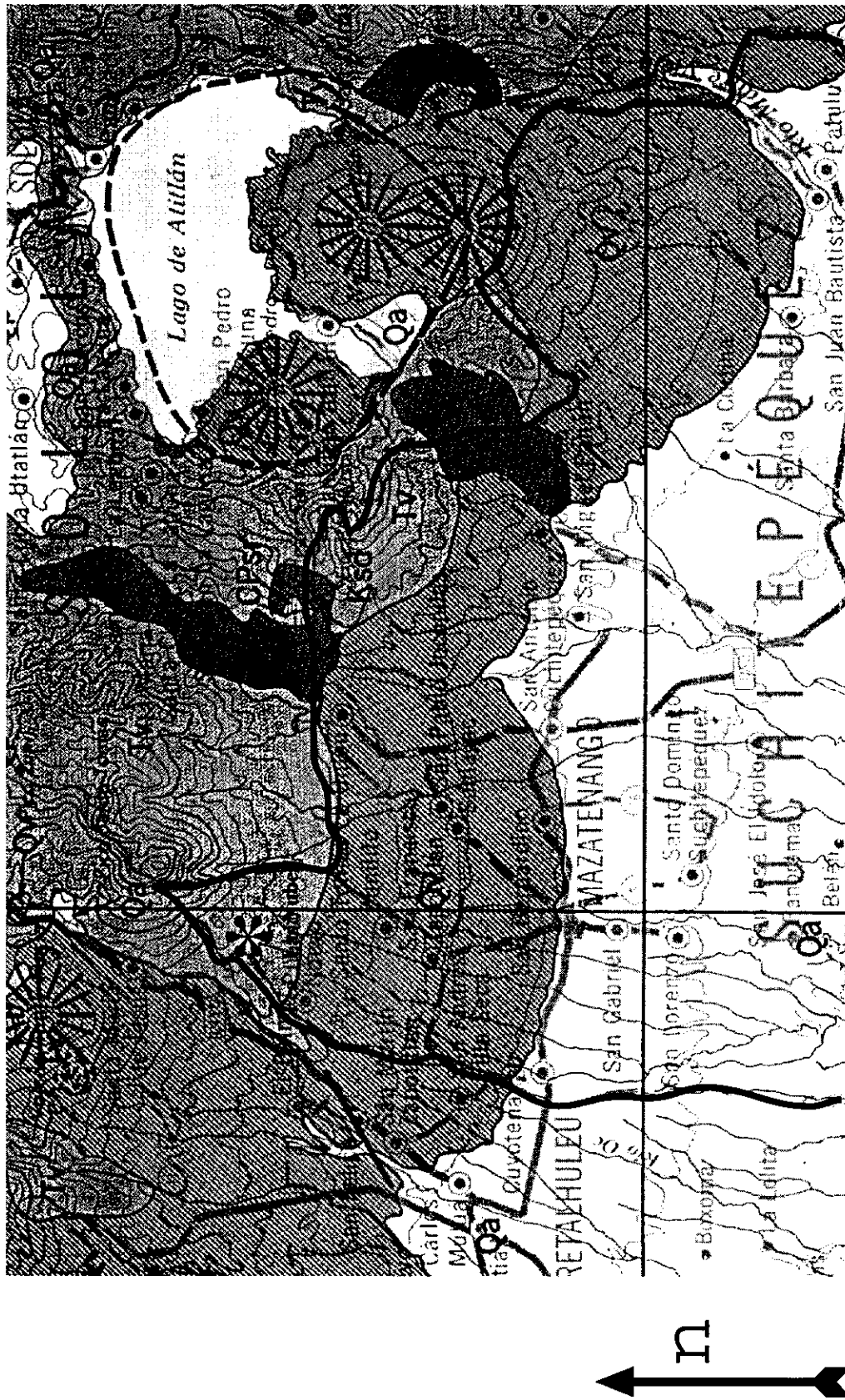
Mapa 1. Localización general de la finca “Las Nubes” en la república de Guatemala.



Mapa 2. Localización y acceso al departamento de Suchitepéquez y finca "Las Nubes".

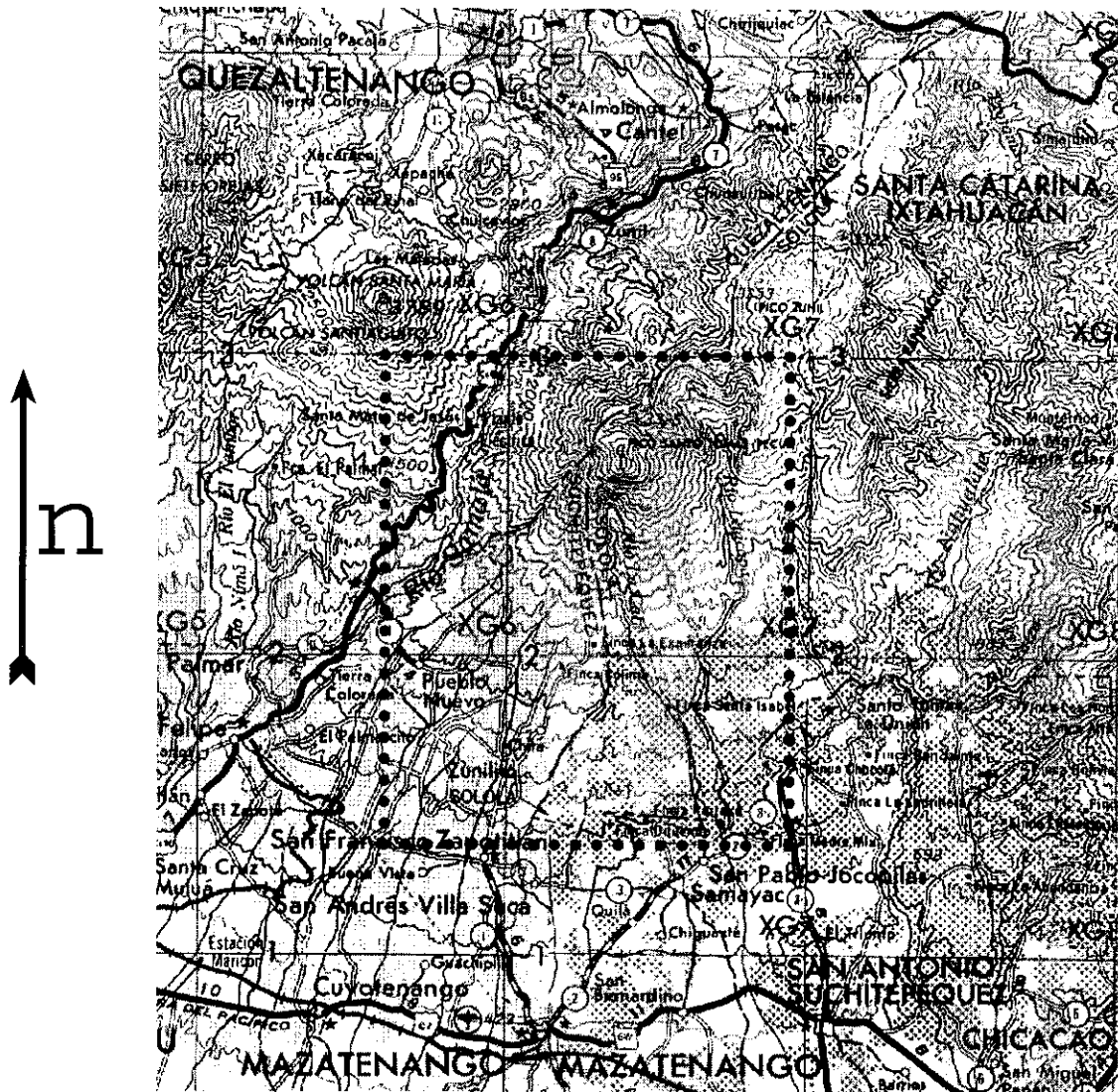


Mapa 3. Mapa de finca "Las Nubes" y colindancia. Escala aproximada 1:50,000.

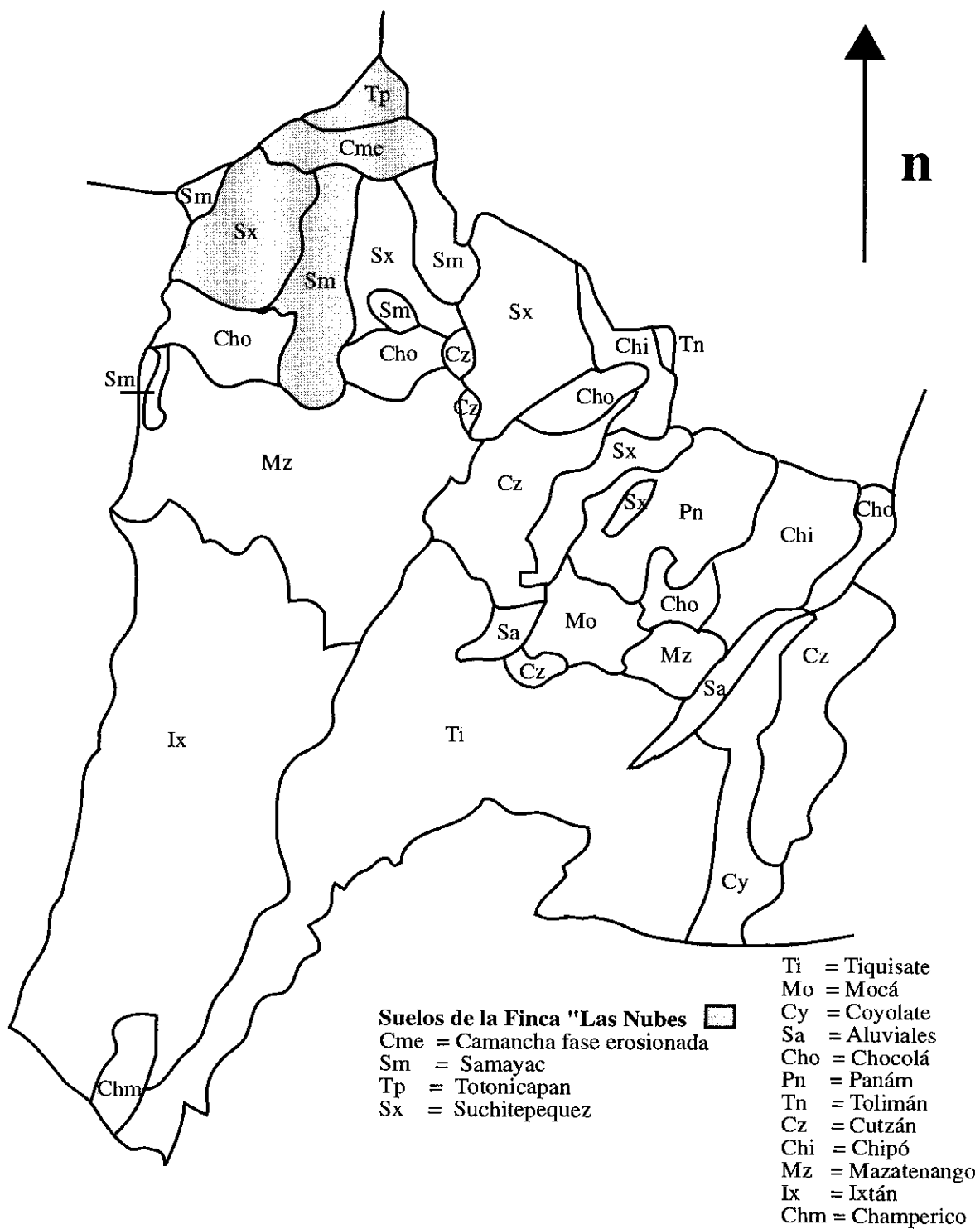


- Terciario Tv
- Cuaternario Qv
- Aluviones Cuaternarios Qa
- Cretácico Ksd

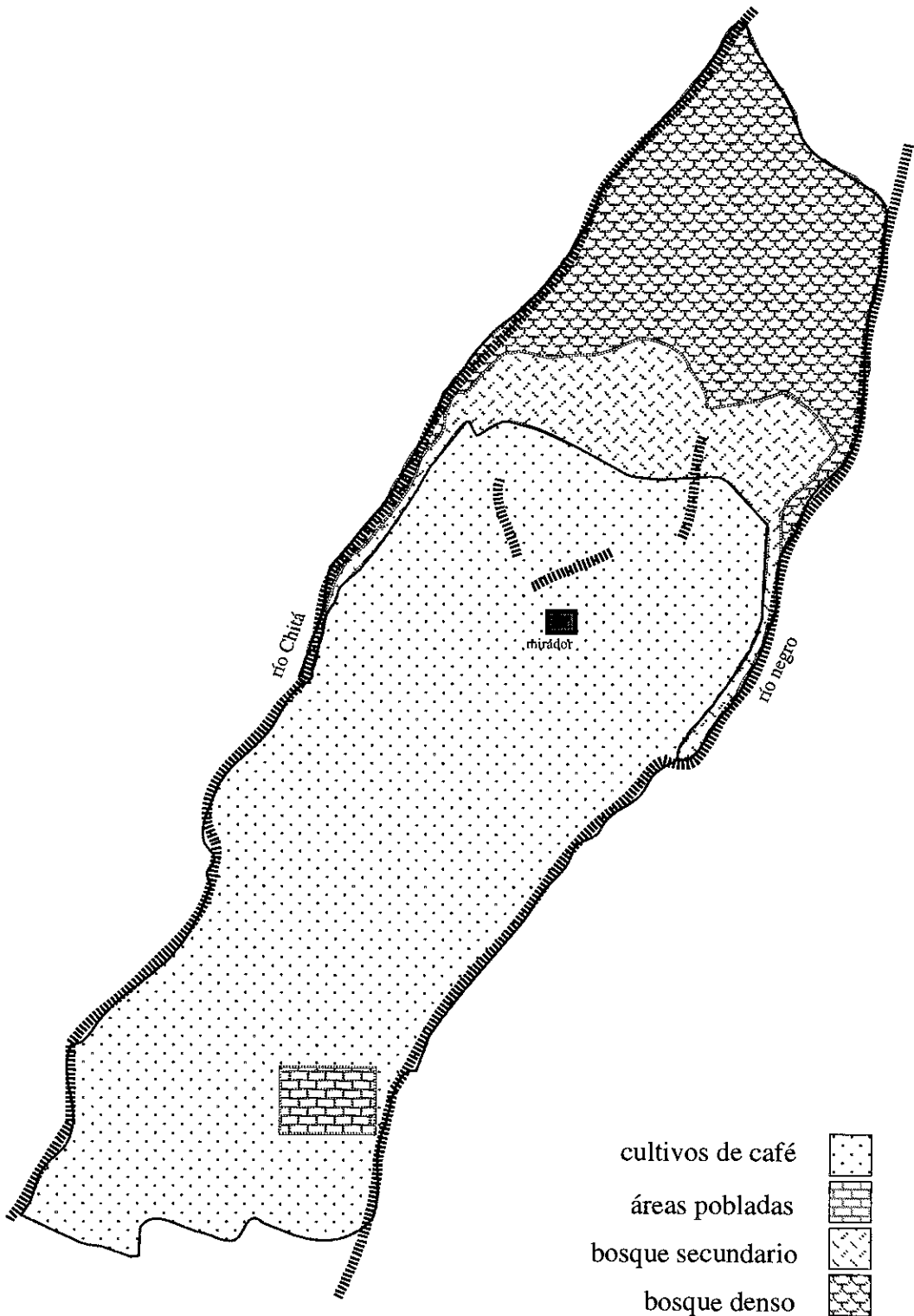
Mapa 4. Geología de la parte norte de Suchitepéquez y oeste de Sololá. Escala aproximada 1:250,000.



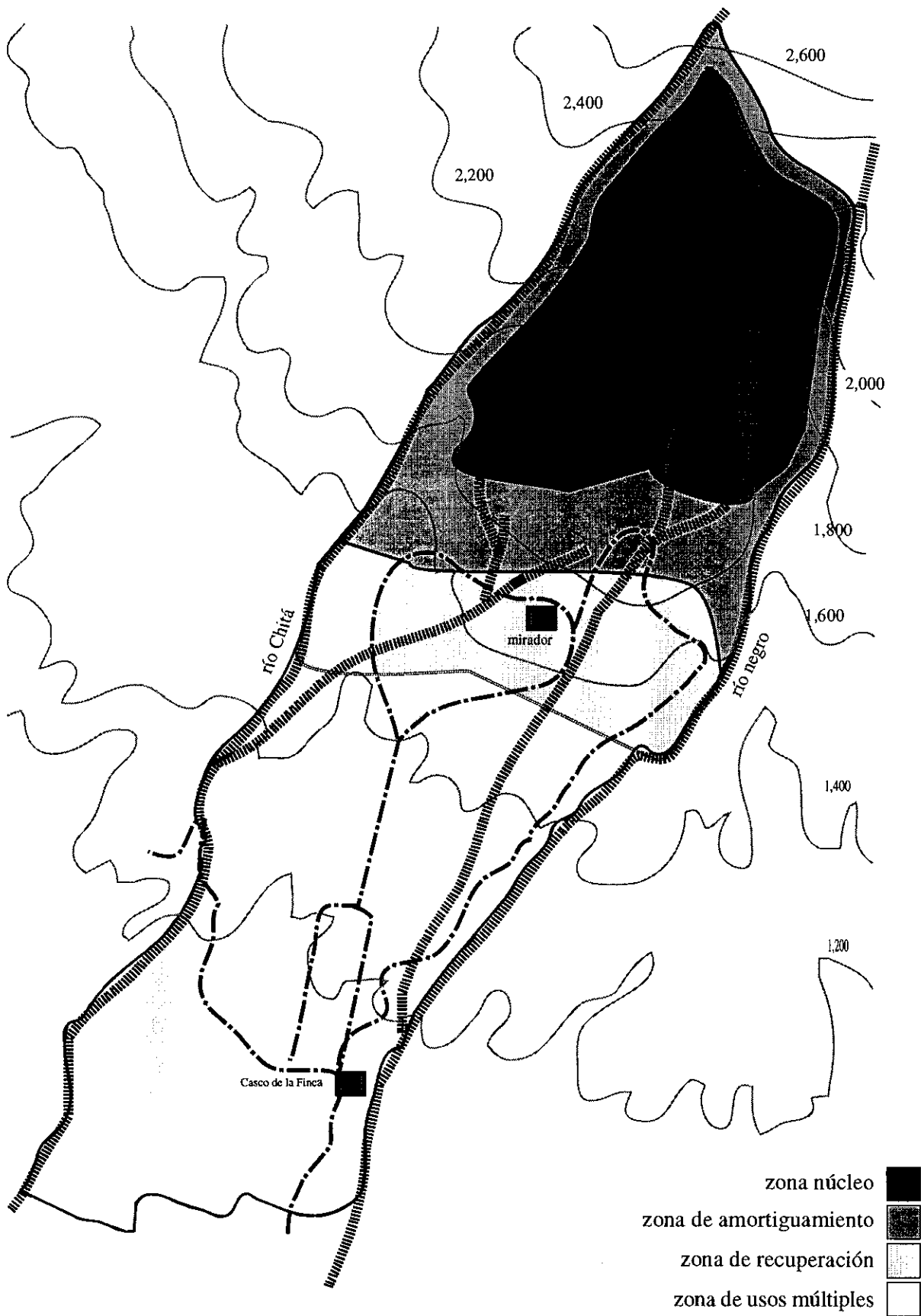
Mapa 5. Mapa topográfico y acceso al volcán Zunil. Escala aproximada 1:250,000.



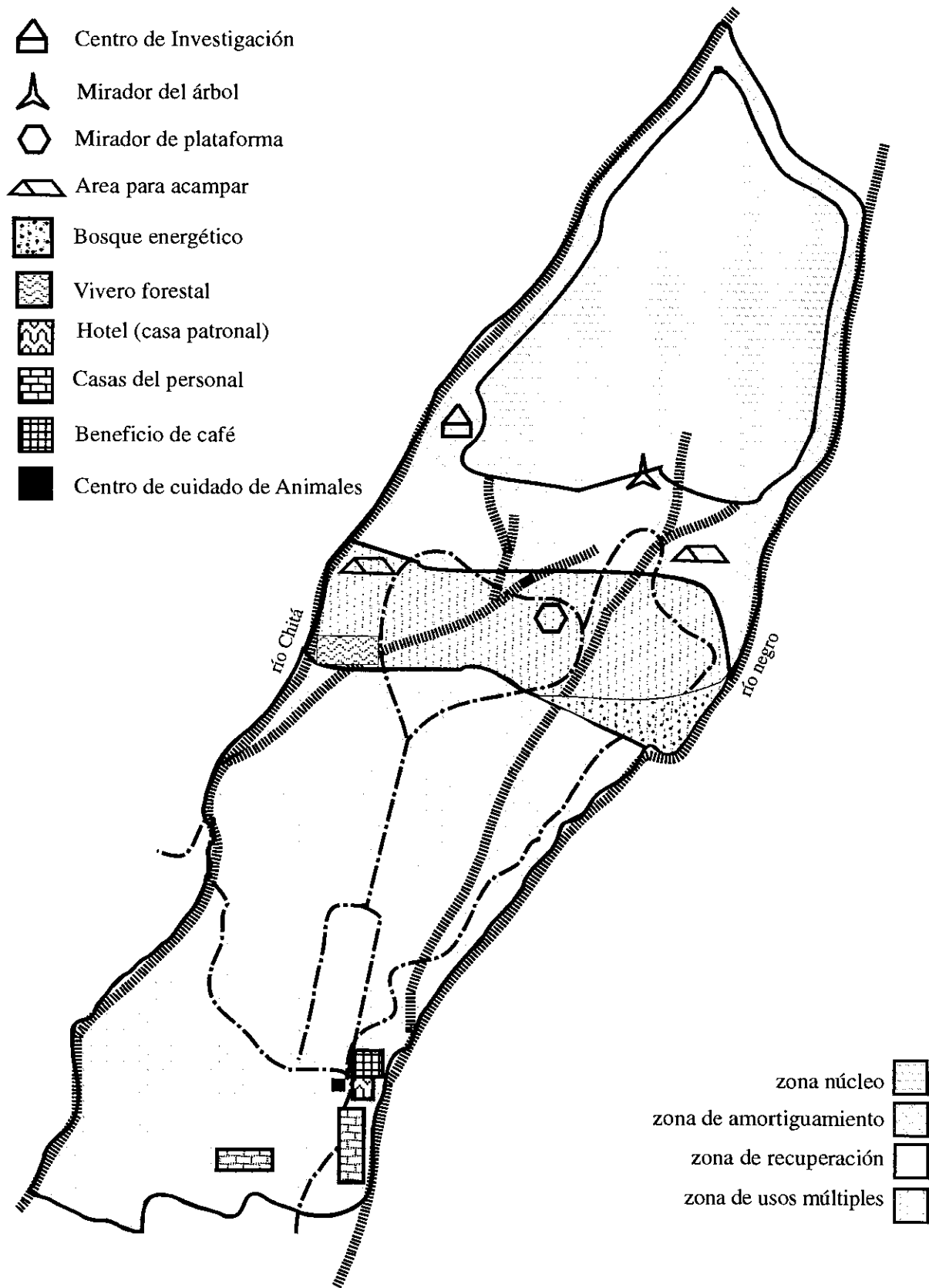
Mapa 6. Clasificación de suelos del departamento de Suchitepéquez (Simmons et al. 1959).



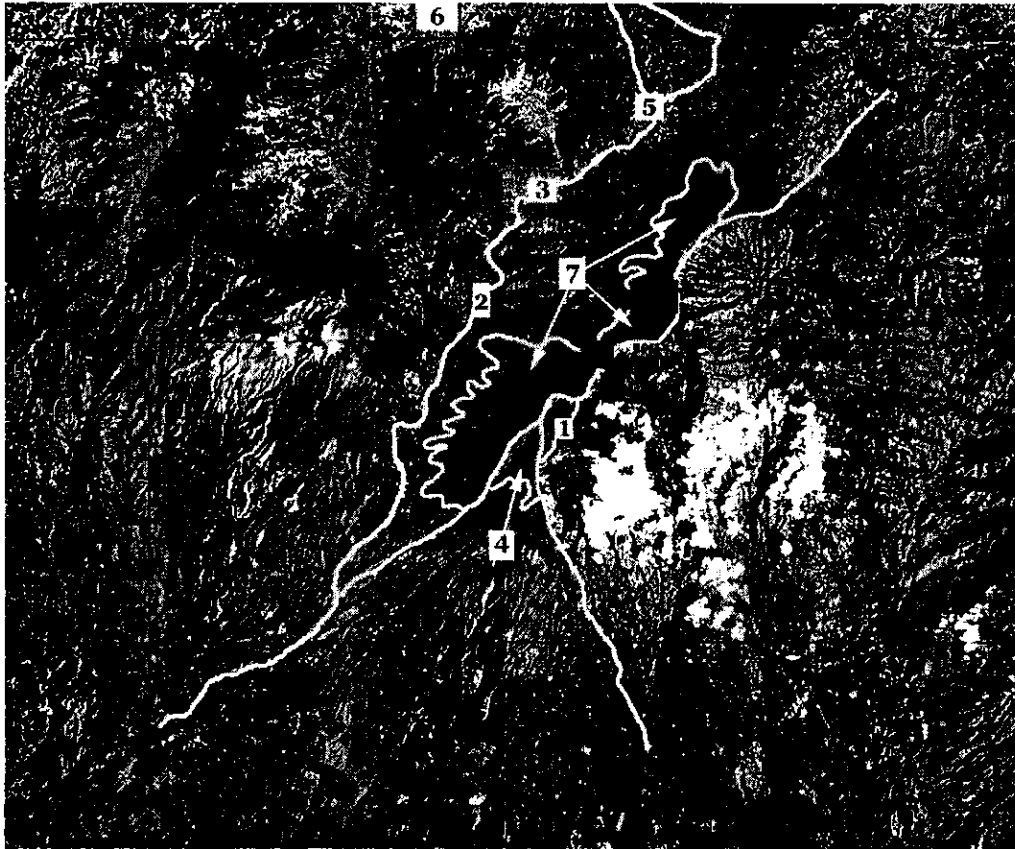
Mapa 7. Uso de la Tierra en la Finca "Las Nubes".



Mapa 8. Zonificación propuesta para la finca "Las Nubes". Escala aproximada 1:50,000.



Mapa 9. Localización propuesta para las principales actividades. Escala aproximada 1:50,000.



1- Pico Santo Tomás Pecúl; 2- Estancia de la Cruz; 3- Zunil; 4- bosque finca "Las Nubes"; 5- Cantel; 6- Quetzaltenango; 7- bosques importantes de la zona; 8- lugares importantes para localizar corredores biológicos; y 9- lugares importantes para regenerar bosques.

Mapa 10. Foto satelar de la región del volcán Zunil. Corredores propuestos, bosques importantes y posibles áreas para la regeneración de bosques. Escala aproximada 1:250,000.