

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS Y FARMACIA

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

**CARACTERIZACION ECOLOGICA DE CERRO
MIRAMUNDO,
MATAQUESCUINTLA, JALAPA**

INFORME DE TESIS

Presentado por:

DANIA ELIZABETH MARROQUIN MORALES

Para optar al título de:

LICENCIADA EN BIOLOGIA

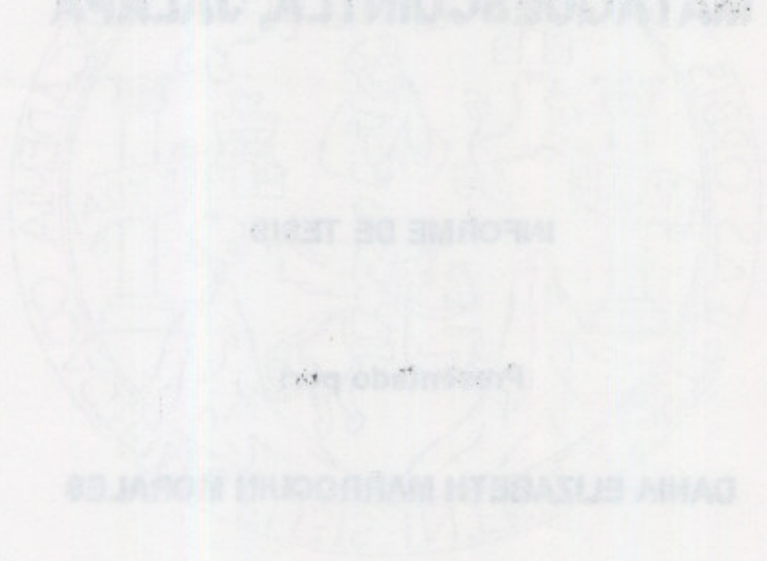
Guatemala, enero de 1,995

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE CERRO
ERRANUNDO,
MATAQUESCUNTLA, JALAPA



INFORME DE TESIS

Presentado por

DAMA ELIZABETH MARINONI Y ORALES

Para optar el título de:

LICENCIADA EN ECOLOGÍA

Guatemala, enero de 1992

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

DL
06
T(875)

JUNTA DIRECTIVA

Decano:	Lic. Jorge Rodolfo Pérez Folgar
Secretario:	Licda. Gloria Eleonora Galtán Izaguirre
Vocal I:	Lic. Miguel Angel Herrera
Vocal II:	Lic. Gerardo Leonel Arroyo Catalán
Vocal III:	Lic. Miguel Orlando Garza Sagastume
Vocal IV:	Br. José Luis Galindo Arévalo
Vocal V:	Br. Edgar Antonio García del Pozo

AGRADECIMIENTO

Por su valiosa colaboración, incondicional apoyo y orientación agradezco muy sinceramente a: **Licda. Olga Isabel Valdez**, y al Centro de Datos para la Conservación -CDC-, que coordina.

Lic. Inf. Luis Enrique Coronado,

Ing. Aleida L. Pérez

Lic. Herbert Droege

Arq. Alenka Barreda

Por sus constantes palabras de ánimo y apoyo técnico:

Licda. Rosalito Barrios

Por su paciencia, apoyo y consejo durante todo el trabajo de investigación, a:

Lic. Luis Villar Anléu,

Por su incondicional apoyo, hospitalidad y generosidad durante las giras de reconocimiento, a: **Sr. Medardo García,**

Sr. Randolpho Donis y

Sra. Graciela de Donis,

Por su incondicional ayuda para la obtención de datos de campo a:

Licda. Claudia García y

Licda. María Mercedes Lopez-Selva,

Por su apoyo moral y en oración.

A todos mis amigos y compañeros del **Grupo Evangélico Universitario -GEU-**

AGRADECIMIENTO

Por su valiosa colaboración, incondicional apoyo y orientación agradezco muy sinceramente a:

Conservación - CDC, que coordinó.

Lic. Inf. Luis Enrique Coronado.

Ing. Aída L. Pérez.

Lic. Herbert Brogo.

Arq. Aileen Barreda.

Por sus constantes palabras de ánimo y apoyo técnico:

Licda. Rosalío Barrios.

Por su paciencia, apoyo y consejo durante todo el trabajo de investigación, a:

Lic. Luis Villar Anéu.

Por su incondicional apoyo, hospitalidad y generosidad durante las giras de

reconocimiento, a: Sr. Medardo García,

Sr. Rinaldo Donis y

Sra. Graciela de Donis.

Por su incondicional ayuda para la obtención de datos de campo a:

Licda. Claudia García y

Licda. María Mercedes Lopez-Selva.

Por su apoyo moral y en oración.

A todos mis amigos y compañeros del Grupo Evangélico

Universitario - GEU-

DEDICATORIA

A DIOS:

"El que hizo la Tierra con su poder, el que puso en orden el mundo con su saber, y extendió los cielos con su sabiduría. **PORQUE EL ES EL HACEDOR DE TODO**".

(Jeremías 10:12, 16).

A MI PADRE:

Carlos Marroquín Vélez, por ser inagotable fuente de amor, consejo y apoyo.

A MI MADRE:

Betty Morales de Marroquín, por su amor, orientación constante y paciencia.

A MI HERMANO:

Carlos G. Marroquín, por ser siempre mi ejemplo.

DEDICATORIA

A DIOS:

"El que hizo la Tierra con su poder, el que puso en orden el mundo con su saber, y extendió los cielos con su sabiduría. PORQUE EL ES EL HACEDOR DE TODO."

(Jeremías 10:12, 16).

A MI PADRE:

Carlos Manuquín Vélez, por ser inagotable fuente de amor, consejo y apoyo.

A MI MADRE:

Betty Morales de Manuquín, por su amor, orientación constante y paciencia.

A MI HERMANO:

Carlos G. Manuquín, por ser siempre mi ejemplo.

	INDICE:	Pgs
1. RESUMEN		1
2. INTRODUCCION		2
3. ANTECEDENTES		3
3.1. Trabajos anteriores en el área		4
3.2. Marco Legal		6
3.3. El Bosque de Montaña en Guatemala		7
3.4. Vegetación Tipo del Pleistoceno		11
3.5. Flora que pudo habitar en Cerro Miramundo, Jalapa		15
4. JUSTIFICACIONES		17
5. OBJETIVOS		18
5.1. Objetivo General		18
5.2. Objetivos Específicos		18
6. MATERIALES Y METODOS		19
6.1. Medios		19
6.1.1. Recursos Humanos		19
6.1.2. Recursos Materiales		19
6.2. Antecedentes del Método		20
6.3. Procedimiento		21
6.3.1. Trabajo de Gabinete		21
6.3.1.1. Adquisición de Información		21
6.3.1.2. Fase de Campo		23
6.3.1.3. Fase final de gabinete		24
7. RESULTADOS		26
7.1. Características abióticas		26
7.1.1. Fislografía		27
7.1.2. Geología		27
7.1.3. Cuencas e Hidrología		31
7.1.4. Clima		33
7.1.5. Suelos		34
7.1.6. Pendientes		39
7.1.7. Uso Potencial del Suelo		39
7.2. Características bióticas		41
7.2.1. Flora		41
7.2.1.1. Bosque Mixto <i>Quercus-Pinus</i>		41
7.2.1.2. Bosque Mixto <i>Quercus-Persea</i>		43
7.2.1.3. Bosque de Coníferas <i>Pinus-Pinus</i>		44
7.2.1.4. Bosque <i>Baccharis vaccinooides</i>		45

	7.2.2. Fauna	46
	7.2.2.1. Anfibios y Reptiles	46
	7.2.2.2. Aves	46
	7.3. Características Antropológicas	47
	7.3.1. Tenencia de la Tierra	50
	7.3.2. Uso de los Recursos en el Area	50
	7.3.2.1. Agricultura	50
	7.3.2.2. Aprovechamiento de los Recursos del Bosque	52
	7.3.2.3. Otras Actividades Productivas	52
	8. DISCUSION DE RESULTADOS	55
	9. CONCLUSIONES	61
	10. RECOMENDACIONES	64
	11. REFERENCIAS	72
	12. ANEXOS	77

INDICE DE MAPAS Y CUADROS

	Pgs.
Mapa No. 1: Localización y Puntos Visitados	28
Mapa No. 2: Fisiografía	29
Mapa No. 3: Geología	30
Mapa No. 4: Cuencas e Hidrología	36
Mapa No. 5: Suelos	37
Mapa No. 6: Pendientes	38
Mapa No. 7: Uso Potencial del Suelo	40
Mapa No. 8: Tipos de Vegetación	42
Mapa No. 9: Asentamientos Humanos y Vías de Acceso	49
Mapa No. 10: Uso actual de la Tierra	51
Mapa No. 11: Sitios de Mayor Presión y Amenazas	54
Mapa No. 12: Zonificación	71
Cuadro No. 1: Geología (Vista transversal)	32

INDICE DE MAPAS Y CUADROS

32	Cuadro No. 1: Geología (Vista transversal)
71	Mapa No. 12: Zonificación
54	Mapa No. 11: Sitios de Mayor Presión y Amenazas
51	Mapa No. 10: Uso actual de la Tierra
49	Mapa No. 9: Asentamientos Humanos y Vías de Acceso
42	Mapa No. 8: Tipos de Vegetación
40	Mapa No. 7: Uso Potencial del Suelo
38	Mapa No. 6: Pendientes
37	Mapa No. 5: Suelos
36	Mapa No. 4: Cuencas e Hidrología
30	Mapa No. 3: Geología
29	Mapa No. 2: Fisiografía
28	Mapa No. 1: Localización y Puntos Visitados
Pgs.	

1. RESUMEN:

En el presente trabajo se muestran los rasgos principales de la ecología de Cerro Miramundo, Mataquescuintla, Jalapa, con el fin de poder conocer y apreciar sus valores biológico, paisajístico, y de beneficio a las comunidades a su alrededor. Para realizar los estudios de campo, se utilizó la metodología conocida como **Evaluación Ecológica Rápida -EER-**, la cual, por su flexibilidad, permitió evaluar el área a través de recopilación de información, trabajo cartográfico y verificación física. Esta primera aproximación al complejo mundo ecológico de esta región de Guatemala mostró que el área posee cuatro formaciones vegetales de importancia, especialmente ecológica, las que actualmente poseen un equilibrio especial que permite el desarrollo de la vida silvestre del lugar. Esto no niega en ningún momento la necesidad urgente de proteger la cima de la montaña, ya que está siendo talada intensamente con fines agrícolas, ganaderos y de extracción maderera en el área de bosque de pino. Con este trabajo se pretende, en primer lugar, llenar los vacíos de información biológica y ecológica que aún tenemos en nuestro país, además de sugerir a las autoridades edilicias de Mataquescuintla, se lleve a cabo la zonificación del área, para luego iniciar una serie de programas de manejo necesarios, tanto para la conservación integral del patrimonio natural que los rodea, como para lograr, a través del cuidado y buen manejo de sus recursos, el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la región.

1. RESUMEN:

En el presente trabajo se muestran los rasgos principales de la ecología de *Cano Minúndu*, *Matapuescuintla*, *Jalapa*, con el fin de poder conocer y explicar sus valores biológicos, genéticos, y de beneficio a las comunidades a su alrededor. Para realizar los estudios de campo, se utilizó la metodología conocida como *Evaluación Ecológica Rápida-ERR*, la cual, por su flexibilidad, permitió evaluar el área a través de recopilación de información, trabajo cartográfico y verificación lista. Esta primera aproximación al complejo mundo ecológico de esta región de Guatemala mostró que el área posee cuatro formaciones vegetales de importancia, especialmente ecológica, las que actualmente poseen un equilibrio especial que permite el desarrollo de la vida silvestre del lugar. Esto no niega en ningún momento la necesidad urgente de proteger la cima de la montaña, ya que está siendo talada intensamente con fines agrícolas, ganaderos y de extracción maderera en el área de *po-cus de pino*. Con este trabajo se pretende, en primer lugar, llamar la atención de información biológica y ecológica que aún tenemos en nuestro país, además de ayudar a las autoridades edilicias de *Matapuescuintla*, se lleva a cabo la zonificación del área, para luego iniciar una serie de programas de manejo necesarios, tanto para la conservación integral del patrimonio natural que los rodea, como para lograr, a través del cuidado y buen manejo de sus recursos, el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores de la región.

2. INTRODUCCION:

En el presente trabajo se hace un análisis de los elementos naturales que se hayan en el Cerro Miramundo, Jalapa, tratando así de explicar su importancia como un área de características muy particulares. Esto último se hace con el propósito de que pueda justificarse su declaración como área protegida, manejada ya sea a nivel nacional o departamental. Si fuese de esta segunda forma, resultaría colateralmente interesante involucrar a la municipalidad de Mataquesuintla en la protección y administración de la zona para poder resguardar sus fuentes de agua y otros elementos importantes que, de otra forma, se verían en peligro de contaminarse o desaparecer.

La proyección de este trabajo será el motivar y orientar a las municipalidades del país, a través de un estudio de caso, para la protección de los elementos naturales de sus territorios, y por extensión de Guatemala, con el fin de buscar el provecho y mejora de la calidad de vida de los pobladores.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

2. INTRODUCCION:

En el presente trabajo se hace un análisis de los elementos naturales que se hayan en el Cerro Miramundo, Jalapa, tratando así de explicar su importancia como un área de características muy particulares. Esto último se hace con el propósito de que pueda justificarse su declaración como área protegida, manteniendo ya sea a nivel nacional o departamental. Si luego de esta segunda forma, resultara colateralmente interesante involucrar a la municipalidad de Matanzas en la protección y administración de la zona para poder resguardar sus fuentes de agua y otros elementos importantes que de otra forma, se venían en peligro de contaminarse o desaparecer.

La protección de este trabajo será el motivo y orientar a las municipalidades del país, a través de un estudio de caso, para la protección de los elementos naturales de sus territorios, y por extensión de Guatemala, con el fin de buscar el provecho y mejora de la calidad de vida de los pobladores.

BIBLIOTECA CENTRAL
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS DE GUATEMALA

3. ANTECEDENTES:

En los últimos años, el interés por la protección de áreas con alguna potencialidad o importancia biológica o cultural para la Nación se ha visto en aumento. Esto se debe a que desde 1989, con el promulgamiento, por el Congreso de la República, de la Ley de Areas Protegidas (Decreto 4-89) (1), se establece el Sistema Guatemalteco de Areas Protegidas (SIGAP) y se estimula la creación de nuevos sitios protegidos. En tal Decreto, en el Artículo 90, se da a conocer una lista de unidades legalmente constituidas como áreas protegidas, además de una nómina de áreas catalogadas como "de interés especial", que son sitios que, de hecho, resultan estar en la categoría de "sitios propuestos" (1).

Todas las áreas listadas en el Decreto 4-89 poseen elementos biológicos o culturales sobresalientes que las hacen merecedoras de estar dentro de alguna categoría de manejo para su protección, o por lo menos de ser señaladas como áreas propuestas para ser administradas bajo intereses conservacionistas. Muchas de las motivaciones para el establecimiento de Areas Protegidas, en la actualidad, dependen de la institución que esté proponiendo un área específica. Cada una de estas instituciones suele señalar algún tipo de elemento biológico o rasgo geomorfológico, ecológico o cultural que proteger legalmente. Un ejemplo de esto es que los sitios arqueológicos de Guatemala se ven protegidos por el Instituto de Antropología e Historia -IDAEH- para alcanzar un amparo a largo plazo. Instituciones académicas como el Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- de la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia se interesan en la protección y conservación de áreas por motivaciones de investigación y generación de información científica en ellas, tanto como por el manejo mismo de ecosistemas y hábitats críticos. Es por esta razón que resulta importante destacar la necesidad de formar pequeñas áreas protegidas a nivel municipal, con el objeto de resguardar bienes básicos para las poblaciones, entre ellos el agua y diversas fuentes energéticas, leña entre otras. La responsabilidad de la protección del patrimonio natural y de los recursos naturales de una comunidad, por grande o pequeña que esta sea, es de sus autoridades. Los resultados de estas acciones se verán traducidos a mediano y largo plazo en el bienestar integral de los pobladores, pero fundamentalmente en su salud y economía. La zona que se ha estudiado en esta oportunidad es un área de gran interés biológico, debido a

que posee especies que se consideran en peligro de extinción para Guatemala, tales como *Abies guatemalensis* y otros, además de ser un relicto de bosque de montaña, que aunque perturbado, es un buen ejemplo del mismo.

El área de estudio se encuentra localizada al sur-oeste del municipio de Jalapa y al este del municipio de Mataquescuintla, en el departamento de Jalapa. En sentido popular ha sido conocida con el nombre de "Cerro Miramundo" aunque en rigor geográfico sólo una de las cúspides del macizo se llama así. Para los fines de este trabajo, la localización geográfica del área de estudio en el macizo Cerro Miramundo estará comprendida entre los paralelos $14^{\circ}30'03''$ N y $14^{\circ}32'50''$ N y los meridianos $90^{\circ}06'20''$ O y $90^{\circ}10'47''$ O (2). (Ver mapa No. 1).

Se puede llegar al sitio por tres caminos distintos, uno que parte de la ciudad de Jalapa, otro de la cabecera municipal de Mataquescuintla y un tercero desde San Rafael las Flores (vía Mataquescuintla). El más largo es el primero; se alcanza la cumbre tomando la Carretera Internacional CA-9 hasta el pueblo de Sanarate, de donde se sigue la Carretera Nacional No. 19, de terracería, hasta llegar a la Cabecera Departamental de Jalapa; de aquí se toma la Carretera Nacional No. 18, no pavimentada, que comunica Jalapa con Mataquescuintla, hasta llegar a la aldea Soledad Grande, ya en la cima. De Soledad Grande parten muchas veredas, en varios sentidos; las del sur alcanzan las zonas boscosas estudiadas. El otro camino que se puede tomar es el de la Ciudad Capital hasta San José Pinula, luego tomar la Carretera Nacional No. 18 hasta llegar a Mataquescuintla y seguir por la misma carretera, en dirección a Jalapa, hasta llegar a Soledad Grande. Esta segunda alternativa se sigue por una carretera bastante deteriorada, por lo que es poco utilizada, aunque es la más corta. La tercer alternativa es la menos utilizada, ya que no hay comunidades grandes después de San Rafael las Flores. La carretera que aquí se encuentra es frecuentada principalmente por camiones que extraen madera del sur del área de estudio (2).

3.1. Trabajos anteriores en el área:

En 1988 Michelle Brown, voluntaria del Cuerpo de Paz comenzó, como parte de las actividades del Programa de Vida Silvestre del Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), una recopilación de datos

sobre Cerro Miramundo, Jalapa, con el propósito de sentar precedentes legales y científicos que justificaran la declaratoria del área como zona protegida (3). Estas gestiones estuvieron avaladas por los alcaldes de los municipios de Jalapa y Mataquescuintla, con la ayuda de INGUAT, la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-, la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA- y pobladores individuales de la región que tenían interés en este proyecto. En 1989, la señorita Brown solicitó a DIGEBOS que la apoyara en el estudio técnico del componente físico del Cerro, por lo que dos de sus trabajadores, los señores Rudy Cabrera y Laurencio Catú, colaboraron con dicho estudio. El informe entregado por los señores Cabrera y Catú, denominado **"Características Biofísicas del Área Silvestre Propuesta Reserva Miramundo"** hace referencia a la investigación de gabinete y de campo que realizaron; además, se incluyeron mapas temáticos de: Localización (Mapa Base), Patrón de Drenaje, Pendientes, Suelos (basado en Simmons, Tarano y Pinto, 1959.), Susceptibilidad a la Erosión, Capacidad de Uso del Suelo y Uso Actual de la Tierra (4).

Además de hacer una descripción de gabinete de las características topográficas, geológicas, hídricas y fisiográficas del lugar, Cabrera y Catú también formularon una serie de recomendaciones y conclusiones que recogieron en su informe final (4). En él, sus mapas fueron trabajados a escala 1:50,000. El documento correspondiente fue entregado a la Srta. Brown, el cual ella completaría posteriormente agregando unos cuantos datos biológicos (Catú, L., 1993, com. per.).

Es importante mencionar que la iniciativa del INGUAT, a través de la Srta. Brown, tuvo eco entre instituciones locales interesadas en la protección de aquella singular muestra del patrimonio natural de nuestro país, pero de una u otra forma no tuvo el fin que se esperaba. Hasta el momento, esta área no está reconocida legalmente por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, ni forma parte del SIGAP.

Han existido otras personas interesadas en la protección de esta región del país. Una de ellas es la Biol. Emma Díaz, quien tuvo la iniciativa de apoyar proyectos en el área (Díaz, E., 1993, com. per.).

Existe, como Organización no Gubernamental interesada, la Asociación para la Conservación del Medio Ambiente de Jalapa (APMAJA), quien en su momento dio apoyo a la Srta. Brown y elaboró, en

1989, un Perfil de Proyecto que distribuyó a distintas agencias gubernamentales y no gubernamentales para que apoyaran el plan de protección de Cerro Miramundo. Esta iniciativa tampoco tuvo ninguna respuesta alentadora (5).

Actualmente, la Asociación sigue grandemente interesada en reiniciar las labores de investigación en el área de Miramundo para poder proponer que sea incluida dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala (García, M., 1993, com. per.).

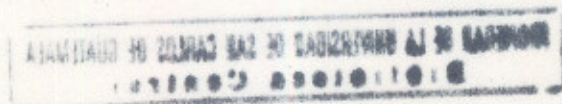
Durante los años en los que la Srta. Brown hacía gestiones de protección para el área del Cerro Miramundo, se llevaron a cabo algunos estudios específicos y aislados sobre la flora y fauna de éste, algunos de ellos ejecutados por biólogos de la Universidad del Valle de Guatemala, tal el caso de los doctores Jack Schuster y Michelle Dix, o por sus alumnos. Entre estos estudios se encuentran algunos sobre pasálidos (Insecta, Coleoptera), reptiles, anfibios y orquídeas. Actualmente, el biólogo Fernando Smith, de la Universidad de Texas, está estudiando las salamandras de la región para la elaboración de su estudio de Tesis de Maestría.

3.2. Marco legal:

El Cerro Miramundo no tiene una ley específica que lo ampare y que lo catalogue como área protegida o como área propuesta de manejo conservacionista. Actualmente solo puede ubicarse dentro del Acuerdo Gubernativo promulgado el 21 de junio de 1956, aún vigente, referente a las áreas forestales de veda, en la que se incluye este sitio (6).

Otro tipo de protección que tiene, aunque de carácter general, es la concierne a la tala del pinabete, abundante en el lugar y el cual, a nivel nacional, se considera como especie en peligro de extinción. Este Acuerdo Gubernativo fue promulgado el 18 de noviembre de 1953 (7).

El 27 de mayo de 1992, el Honorable Comité Municipal de la Ciudad Cabecera y Municipal de Jalapa, avalado por el Capítulo VII, artículo 253 de la Constitución de la República, además de los artículos 5, 7; inciso d., 39., 40; inciso y., 60; párrafo segundo, 61; inciso a. del Código Municipal en vigor, y el Decreto 58-88 del Congreso de la República, acordó declarar de emergencia la veda, por término de ocho



años, de todo corte de árboles, en pequeñas o grandes escalas dentro del municipio, incluyendo de esta forma la parte de Cerro Miramundo que se encuentra en Jurisdicción del Municipio de Jalapa. De tal asunto fueron notificados los directivos de DIGEBOS, el Gobernador Departamental, el Comité Departamental de Medio Ambiente y los medios de comunicación para su divulgación. Hasta la fecha no se ha puesto en vigencia este Decreto (8).

3.3. El Bosque de Montaña en Guatemala:

Villar, L. hace una clasificación de los ecosistemas básicos de Guatemala, en la que incluye el de las tierras altas del país con el calificativo de bioma Bosque de Montaña, describiéndolo como de los más extensos, ocupa la mayor parte de los altiplanos (excepto los que corresponden a la mayor parte de Las Verapaces, la cima de la Sierra de Las Minas y la Sierra del Merendón) y constituye una buena representación del reino neártico. Coníferas de los géneros *Cupressus*, *Pinus*, *Taxodium* y *Abies* (localizado) y fagales de los géneros *Quercus* y *Alnus*. Temperaturas críticas de escarcha en cumbres elevadas en el invierno y marcada diferencia entre las temperaturas promedio de las épocas cálida y fría. En la amplia zona que se extiende por encima de los 2,000 mSNM, las estaciones se presentan sin los rigores extremos de latitudes más septentrionales.

La avifauna muestra marcado predominio de las poblaciones norteamericanas. No menos de 25 especies viven primariamente en el bioma, unas 40 son formas neotropicales que lo han invadido, y alrededor de 20 representan aquí a endémicas del altiplano (organismos de distribución restringida a la región que va del istmo de Tehuantepec en México al de Darién en Panamá). En Guatemala estas últimas se ubican en las cumbres localizadas por encima de los 1,500 mSNM.

Entre las familias típicas están: Trochilidae, Tyrannidae y Emberizidae (Turdinae, Parulinae, Fringillinae). Especies características (endémicas de altiplano) son: *Dendrortyx leucophrys*, *Cyrtonix ocellatus*, *Otus flammeolus*, *Otus barbarus*, *Panyptila sanctihieronymi*, *Campylopterus rufus*, *Lamprolaima rhami*, *Doricha enicura*, *Atthis ellioti*, *Aspatha gularis*, *Empidonax flavescens*, *Notiochelidon pileata*, *Cyanocitta stelleri*, *Cyanorax melanocyanea*, *Cyanolyca pumilo*, *Aphelocoma unicolor*, *Psaltriparus minimus*, *Troglodytes rufociliatus*,

Myadestes obscurus, *Catharus frantzii*, *Turdus infuscatus*, *Turdus ruftorques*, *Ptilogonys cinereus*, *Vireolanus melltophrys*, *Parula superciliosa*, *Ergaticus versicolor*, *Carduelis atriceps*.

El Páramo Húmedo, uno de sus ambientes, se conforma con dos secciones discretas, la primera se ubica en los sectores más elevados de la sierra de los Cuchumatanes, por arriba de los 3,300 mSNM; la otra, encima de las montañas que separan a las poblaciones de Ixchiguán, San José Ojetenam y Concepción Tutuapa en San Marcos. Formas características: *Agrostis vinosa*, *Muhlenbergia orophyla* y *Festuca willdinoviana* en los Cuchumatanes, así como *Muhlenbergia pusilla* en San Marcos. También, y con rango de distribución más amplio, son abundantes *Muhlenbergia nigra*, *Muhlenbergia quadridentata*, *Festuca toluensis*, *Agrostis exserta*, *Piptochaetium fimbriatum*, *Poa annua* y *Poa venosa*. Dentro de los árboles más típicos están los "pinabetes" (*Abies guatemalensis*), "enebros" (*Juniperus standleyi*) y "pinos de las cumbres" (*Pinus hartewii*). Aquí los cuervos (*Corvus corax*) han establecido uno de sus últimos refugios locales. Las bajas temperaturas y las escarchas matutinas se cuentan entre los detalles típicos (9).

El ecosistema de Cerro Miramundo concuerda, en parte, con dos de las formaciones vegetales que Breedlove (1981) reconoce para Centroamérica, y que describiera al tratar de la flora del sur de México (Chiapas): **Bosque Nuboso Siempreverde** (Evergreen Cloud Forest) y **Bosque de Pino-Encino** (Pine-Oak Forest) (10).

Del primero dice tener uno o dos estratos de árboles poco espaciados y un sotobosque de arbustos denso. Sigue Breedlove: el dosel puede ser de hasta 40 metros de altura con troncos lisos y rectos en localidades protegidas, pero a menudo es más bajo especialmente en lugares con mucho viento. Helechos arborecentes son comunes aquí. Buenos ejemplos de este tipo de bosque son escasos y desaparecen rápidamente por la presión humana. Actualmente se localiza sólo en las crestas de los picos entre los 2,000 y 2,900 metros sobre el nivel del mar y en la Sierra Madre chiapaneca entre 1,900 y 3,200 m. Las lianas están ausentes en este tipo de bosque, las vainas herbáceas son abundantes. Angiospermas epífitas como orquídeas y bromélias no son comunes y limitadas a pocas especies. Los musgos y los helechos epífitos cuelgan de las ramas de los árboles y son muy comunes. La neblina y las nubes parecen estar siempre sobre estos bosques y cuentan mucho para la precipitación de estos lugares.

La escarcha es común en enero, en lugares descampados cercanos al bosque o en claros dentro de éste, aunque la temperatura raramente desciende a 0°C en el piso del bosque. Algunos árboles comunes son: *Abies guatemalensis* Rehder, *Acer negundo* L., *Chiranthodendron pentadactylon* Larreatequi, *Clethra lanata* Mart. & Gal., *Clethra oleoides* Wms., *Drimys granadensis* L., *Magnolia sharpii* Miranda, *Meliosma matudae* Lundell, *Microtropis contracta* Lundell, *Olmediella betschleriana* (Goëpp.) Loes., *Oreopanax capitatus* (Jacq.) Dcne. & Planch., *Persea donnell-smithii* Mez ex Donn.-Smith, *Persea Schiedeana* Nees, *Photinia matudae* Lundell, *Pinus ayacahuite* Ehrenb. *Podocarpus matudae* Lundell, *Quercus acatenanguensis* Trel., *Quercus benthami* A. DC., *Quercus crispifolia* Trel., *Quercus hondurensis* Trel., *Wienmannia pinnata* L., *Wimmeria chiapensis* Lundell, *Zinowiewia rubra* Lundell. Arbustos comunes del sotobosque incluye: *Cavendishia crassifolia* (Benth.) Hemsl., *Cleyera thearoides* (Sw.) Cholsy, *Deppea grandiflora* Schlecht., *Eugenia tonii* Lundell, *Fuchsia microphylla* var. *aprica* (Lundell) Bröedl., *Fuchsia paniculata* Lindl. *Gentlea micrantha* (Donn.-Smith) Lundell, *Greigia oaxacana* L. B. Smith, *Mahonia paniculata* Forst., *Miconia ravenii* Wurdack, *Rapanea juergensenii* Mez, *Saurauia oreophila* Hemsl. *Symplocos breedlovei* Lundell, *Vaccinium confertum* H.B.K., *Viburnum blandum* Morton. El bosque de Pino-Encino lo considera una formación que incluye relativamente pocas especies de árboles. La mezcla de pinos y encinos es la más común; de cualquier modo áreas de puro pino o de puro encino ocurren en situaciones edáficas especiales. El rango de altura de los árboles va desde 15 hasta 40 metros, pero puede ser un poco variable el espacio de distribución. Las epífitas escasas o comunes, son abundantes únicamente en lugares encerrados como cañones. El sotobosque es usualmente de herbáceas con arbustos ocasionales y a menudo únicamente se encuentra hierba baja entre los árboles. Esta formación es predominante entre los 1,300 y los 2,500 metros sobre el nivel del mar, con asociaciones ocasionales tan bajo como los 1,000 metros. Los árboles comunes son: *Arbutus xalapensis* H.B.K., *Buddleia skutchii* Morton, *Crataegus pubescens* (H.B.K.) Steud., *Pinus michoacana* Martinez, *Pinus oaxacana* Mirov, *Pinus occarpa* Schlede, *Pinus pseudostrobus* Lindl., *Quercus acatenanguensis* Trel., *Quercus corrugata* Hook., *Quercus crassifolia* H. & B., *Quercus mexicana* H. & B., *Quercus rugosa* Née. Los siguientes arbustos son comunes en esta formación: *Buddleia crotonoides* A. Gray, *Ceanothus coeruleus* Leg., *Chiococca phaenostomon* Schlecht., *Garrya laurifolia* Hartw., *Holodiscus argenteus* (L.f.) Maxim., *Lipta chlapensis* Moldenke, *Litsea neesiana* (Schauer)

Hemsl., *Mahonia vulcania* Standl. & Steyerl., *Monnina xalapensis* H.B.K., *Myrica cerifera* L., *Rhus schiedeana*, Schlecht., *Senecio cristobalensis* Greenm., *Solanum hispidum* Pers., *Solanum nudum* H.B.K., *Viburnum jucundum* Morton (10).

Natareno (1981), describe un modelo de sucesión vegetal en tierras altas guatemaltecas, aplicable al ecosistema establecido en Cerro Miramundo. Tomando en cuenta las etapas previas al bosque climax de *Abies guatemalensis* y relacionando la estabilidad de las formaciones con más diversidad vegetal en comparación con estados sucesionales monoespecíficos, previos a ellas, encuentra nueve estados sucesionales de vegetación, las que denomina etapas: adaptativa, Festuca, *Circium*, *Stipa*, *Baccharis*, *Alnus*, *Pinus*, mixta y desarrollada.

Etapas adaptativa o pionera:

Formada por especies de ciclo relativamente corto, de las que sobresalen: *Oxalis corniculata*, *Eringium arifinae*, *Festuca bertonensis*, *Spyrospermum* sp., musgos y líquenes.

Etapas de Festuca:

Casi la misma composición anterior, pero con dominancia de *Festuca bertonensis*.

Etapas de Circium o Solanum:

La dominancia de *Circium subcordiaceum* o *Solanum hartwegii* depende de las condiciones microclimáticas, además de encontrarse *Gnaphallium* sp., *Salvia lavanduloides*, *Eringium cymosum*, *Bidens pilosa*, *Cosmos diversifolius*, *Stipa ichu* y otras.

Etapas de Stipa:

En esta fase hay dominancia de *Stipa ichu* (Pajón), esta dominancia es gradual, hasta cubrir totalmente el área.

Etapas de Baccharis:

Es la única comunidad arbustiva y se da a los 10 o 12 años de iniciado el proceso sucesional, la especie dominante es *Baccharis vaccinioides* (arrayán), además de encontrarse herbáceas de la etapa anterior como *Pernettya saxicola*, *Cestrum formosus* y helechos.

Etapas de *Alnus*.

El *Alnus forutensis* (aliso) se establece debajo de *Baccharis vaccinioides* y gradualmente domina hasta formar un rodal denso y casi puro, que se constituye en la primera comunidad de árboles de la sucesión. Una especie importante es *Bocconia vulcanicola*.

Etapas de *Pinus rudis*.

Se inicia bajo la sombra de las especies dominantes de las dos etapas anteriores. Cuando se establece después de *Baccharis vaccinioides*, siendo la primera etapa arbórea y pionera crece densa y casi pura generando condiciones adecuadas para el crecimiento de *Dendroctonus adjunctus* (Gorgojo de pino).

Etapas mixtas de *Pinus*.

Junto con la población de *P. rudis* se establecen *P. ayacahuite*, *P. pseudostrobus* o *P. strobus chiapensis*.

Etapas de mayor desarrollo o complejidad:

Durante la etapa mixta de pino se establecen especies tolerantes a la sombra, y entre las que más dominan están *Abies guatemalensis*, *Quercus spp.*, *Pinus ayacahuite* (11).

González y Castañeda (1983), mencionan la importancia del pinabete (*Abies guatemalensis*) como fuente de madera en el altiplano del país y como árbol navideño en todo el territorio nacional. Esta especie, aunque nativa de Guatemala, se encuentra en peligro de extinción. De acuerdo con González, en Guatemala el pinabete se encuentra asociado con *Pinus ayacahuite*, *Pinus montezumae* var. *rudis*, raras veces con *Pinus pseudostrobus*, y con una variada gama de géneros arbustivos y herbáceos como *Achillea*, *Bidens*, *Centropogon*, *Cirsium*, *Eryngium*, *Eupatorium*, *Fuchsia*, *Gentiana*, *Lamourouxia*, *Lobelia*, *Penstemon*, *Pernettya*, *Potentilla*, *Salvia*, *Senecio*, *Vaccinium* y otros (12).

3.4. Vegetación Tipo del Pleistoceno:

A primera vista parece que las comunidades naturales de Cerro Miramundo son parte de un

conjunto de relictos pleistocénicos que existen en las cumbres montañosas de Guatemala. La vegetación arbórea dominante parece apuntar en tal dirección. Por ello, vale la pena hacer algunas consideraciones de carácter general acerca de este tipo de vegetación.

América Central es la única región del mundo que se encuentra localizada entre dos masas continentales, formando un puente entre ellas y separando dos océanos, sirviéndoles como barrera. Esta característica confiere a América del Centro una diversidad de elementos bióticos y abióticos mucho más grande que cualquier otra área de igual tamaño en el hemisferio occidental (13).

La formación de América Central septentrional se debió a levantamientos durante el cretácico medio, por lo que la región norte de Centro América es más antigua que la región meridional de ésta.

América Central, por servir de puente de enlace entre norte y sudamérica, ha logrado concentrar en ella especies neárticas y especies neotropicales, combinándose. Para las descripciones, esto es, en función didáctica, a esta zona suele llamarse Mesoamérica (sur mexicano a este panameño) (13).

Mesoamérica presenta dos grandes depresiones, una en el istmo de Tehuantepec y otra en Nicaragua, y dos macizos montañosos, uno que abarca Guatemala, Honduras y parte de Nicaragua y otro en Costa Rica y Panamá, los cuales han servido como corredores para algunas especies y como barreras para otras. Tal condición también permite el aislamiento biológico en las altas montañas rodeadas por profundas depresiones, lo que ha llevado a que Mesoamérica sea considerada una de las regiones con mayor endemismo en el mundo (13, 14).

En resumen, podemos decir que en Centro América es posible encontrar especies neotropicales, neárticas y mesoamericanas (13, 14).

Con la ayuda de la fitopatología y la paleontología actualmente podemos tener información de las especies vegetales que se encontraban poblando la tierra en las distintas épocas de la prehistoria. Lamentablemente los restos vegetales con los que se cuenta casi no permiten que se hable de un desarrollo vegetal a través del tiempo, únicamente permiten reconocer fragmentos independientes de comunidades vegetales específicas (15).

Fue durante los periodos Oligoceno y Mioceno cuando aparecieron los géneros y las especies que

conocemos en la actualidad. Aunque estos datos no dan muchos detalles de las comunidades vegetales, en sí, se pueden hacer inferencias de éstas, especialmente cuando se encuentran asociaciones específicas entre plantas, que actualmente se pueden aún encontrar. Esto permite suponer que las circunstancias climáticas y edáficas de estos tiempos son similares a las del pasado (15).

Fue durante el período pleistocénico cuando, por el enfriamiento del planeta, pudieron sobrevivir y expandirse en mejor forma, las especies de montaña. Es importante mencionar que el enfriamiento de la Tierra no fue un evento repentino, sino que desde finales del Mioceno inició el descenso de la temperatura, hasta llegar, en el Pleistoceno, a las distintas glaciaciones que se reportan y sus respectivos períodos interglaciares. Es por esta razón que hacemos referencia a períodos anteriores al Pleistoceno.

Los fósiles de la flora del Eoceno tardío hasta el Oligoceno temprano del hemisferio Norte sugieren una relación con plantas actuales de los trópicos. Son plantas con hojas relativamente grandes, de textura gruesa, que sugieren un hábitat siempre verde. La mayoría de las hojas poseen márgenes enteros y de forma elongada. Se han hecho comparaciones entre la flora que actualmente se encuentra en los trópicos, con la flora de latitudes medias del terciario tardío, encontrándose similitudes. Lo anterior nos hace pensar que durante estos períodos la temperatura cálida de los trópicos actuales se extendía más al norte que en el presente. Algunas de las especies que actualmente se encuentran confinadas a bajas latitudes son: *Canarium* (Burseraceae), *Terminalia* (Combretaceae), *Actinidia*, *Davilla*, *Dillenia*, *Tetracera* (Dilleniaceae), *Carapa*, *Cedrela* (Meliaceae), *Siparuna* (Monimiaceae), *Meliosma* (Sabiaceae). La familia más característica del Eoceno es la Laureceae (*Acrodictidium*, *Cinnamomum*, *Cryptocarpa*, *Laurus*, *Lindera*, *Machilus*, *Nectandra*, *Neolitsea*, *Ocotea*, *Persea*).

Mucha flora neotropical del Terciario incluye géneros de latitudes templadas como *Diospyros*, *Liquidambar*, *Plantanus*, *Quercus* y *Viburnum*. Todos estos con rangos comunes en los trópicos actuales, presentándose abundantemente en las cimas de las montañas. Géneros de latitudes templadas como *Acer*, *Betula*, *Cornus*, *Fagus*, *Liriodendron*, *Pinus*, *Salix*, *Sassafras*, y *Sequoia* estuvieron presentes en el Cretácico con representantes en Groenlandia y Alaska, desapareciendo de la mayor parte de lugares durante el Eoceno, cuando la temperatura se hizo más cálida. Únicamente prevalecieron aquellos

representantes en latitudes muy al norte o en lugares con altitudes muy elevadas.

En el interior de las Montañas Rocosas, Estados Unidos, los cambios climáticos de frío a calor que se dieron entre el Cretácico y el Eoceno, no fueron tan pronunciados, lo que permitió que permanecieran especies templadas y se asociaran con especies subtropicales que migraron del sur en el tiempo cálido. Las especies templadas como *Liriodendron*, *Salix* y *Sequoia* se aclimataron durante el Eoceno (15).

Al revisar la flora del hemisferio Sur se observa que persiste hasta el presente la flora del Eoceno. Se ha comprobado que la flora del sur de los Estados Unidos tiene su origen en América del Sur, durante el Cretácico. Las migraciones que se llevaron del sur del continente a las partes medias están representadas en las floras del Eoceno de Chile y la Patagonia. Esta vegetación en su mayoría era de angiospermas, que ahora encontramos cerca del ecuador. Entre las familias más características del sur están: Apocynaceae, Myrtaceae y Rubiaceae. Coníferas como *Araucaria* y *Podocarpus* le dieron a estas floras un aspecto como el que tienen ahora. Los Andes alcanzaron su altura actual durante el Plioceno y Pleistoceno y junto con los cambios climáticos contribuyó al cambio de las floras de Chile, La Patagonia y Brasil, así como la migración de las plantas del sur a latitudes medias. Florin, en 1940, describió una lista de plantas entre angiospermas y coníferas que estaban ampliamente distribuidas en altas latitudes durante el Eoceno, coníferas como *Acropyle*, *Araucaria*, y *Podocarpus*, angiospermas como *Knighia*, *Laurelia* y *Nothofagus* aparecen como hoy en día (16).

La flora sudamericana se divide básicamente en dos grandes grupos: La flora *Maytenus-Zamia* desarrollada más al norte del hemisferio y la flora *Nothofagus-Araucaria* desarrollada más al sur. Durante los cambios climáticos del Terciario la flora *Maytenus-Zamia* se retrajo y la *Nothofagus-Araucaria* avanzó hacia el norte. Otra consideración es que Copeland en 1947 estimó que todos los helechos conocidos en el trópico provienen de helechos de la vieja Antártida (16).

Cuando la temperatura del Plioceno comenzó a descender, estas especies subtropicales que habían logrado altas latitudes comenzaron a desaparecer de algunos sitios y sufrieron reducción en otros.

Durante el Plioceno tardío (hace unos 2 ó 3 millones de años) las montañas del hemisferio Norte eran suficientemente altas para proveer un corredor para las plantas de climas templados de montaña.

Algunas formas de *Abies*, *Alnus*, *Liquidambar*, *Fagus*, *Junglans*, *Ulmus*, llegaron a las montañas del sur de México. Algunas de esas plantas se extendieron hasta América Central y Sudamérica a lo largo de mucho tiempo, por ejemplo *Alnus* hace unos 700,000 años y *Quercus* hace unos 150,000 (15).

Otra evidencia del cambio de temperatura se registra en Veracruz, México, en donde los ecotonos que se encuentran entre los bosques caducifolios, de pino y encino y el bosque de *Abies* se encuentran en altitudes bajas, muy cerca de la costa. Además, es evidente la baja representatividad de especies de bosques tropicales bajos en esta región (17).

El listado de especies encontradas por medio de estudios de polen fósil de la Formación Paraje Solo, y basada en la composición de la vegetación moderna de Veracruz, muestra que lo típico era un bosque de coníferas, pino y encino, con géneros tales como: *Abies*, *Cyathea*, *Picea*, *Liquidambar*, *Pinus*, *Myrica*, *Alchornea*, *Stillingia*, *Alnus*, *Smilax*, *Quercus*, *Coccoloba*, *Sapium* (18).

Durante el Pleistoceno aparecieron los primeros climas fríos en latitudes tropicales, lo que promovió la dispersión de especies de montaña en latitudes más bajas y colaborando con su amplia distribución. Especies como *ives*, *Astragalus*, *Salix*, y *Oenothera* probablemente se dispersaron al sur, provenientes de Norte América. También, durante este periodo, hubo intervalos de gran aridez, lo que permitió la expansión de los pastizales y de arbustos espinosos. En el caso de las angiospermas actuales de Centro América son más similares a las de América del Sur (14).

3.5. Flora que pudo habitar en Cerro Miramundo, Jalapa:

Luego de la discusión precedente, y considerando la composición de otras zonas montañosas de Guatemala, la flora arbórea que pudo haber crecido en la zona de estudio es la siguiente:

- *Abies guatemalensis*
- *Pinus ayacahuite*
- *Pinus oocarpa*
- *Pinus pseudostrobus*
- *Pinus montezumae*
- *Pinus rudis*
- *Pinus Donnell-smithii*
- *Pinus hartwegii*
- *Pinus michoacana* var. *cornuta*
- *Pinus maximino*

- *Pinus oaxacana* - *Pinus pseudostrobus* var. *coatepecensis*
- *Pinus nubicola* - *Pinus oocarpa* var. *ochoterrenae*
- *Pinus tecunumanii* - *Quercus aata*
- *Quercus acatenengensis* - *Quercus bentharmia*
- *Quercus borucasana* - *Quercus brachytachys*
- *Quercus candicans* - *Quercus conspersa*
- *Quercus peduncularis* - *Quercus peduncularis* var. *sublanosa*
- *Quercus polymorpha* - *Quercus zapotaeifolia*
- *Quercus segoviensis* - *Quercus tristis*
- *Alchornea latifolia* - *Carpinus caroliniana* var. *tropicalis*
- *Alnus arguta* - *Sapinum nitidum*
- *Coccoloba acapulensis* - *Coccoloba caracasana*
- *Smilax regelii* - *Sillingia acutifolia*
- *Liquidambar styraciflua* - *Myrica cerifera*
- *Myrica pringlei* - *Cleyera theacoides*
- *Dichapetalum donnell-smithii* - *Engelhardtia guatemalensis*
- *Eugenia citroides* - *Eugenia pachyklamys*
- *Eugenia salamensis* var. *salamensis* (19).

4. JUSTIFICACIONES:

- 4.1. El área de Cerro Miramundo en Jalapa, no está contemplada dentro del sistema de Áreas Protegidas, emitido por el Congreso de la República en 1989, a pesar de sus características biológicas y su importancia ecológica. Trabajos como el presente tienden a descubrir los rasgos más importantes y a señalarlos para su valorización.
- 4.2. Tratándose de un relicto de bosque de pinabete (*Abies guatemalensis*), del cual no se conoce a profundidad la historia natural, resulta claro que las evaluaciones ecológicas como esta contribuyen a enriquecer tal conocimiento.
- 4.3. Las autoridades del lugar no cuentan con los recursos necesarios para efectuar un estudio ecológico del área, que les facilite la toma de decisiones futuras sobre uso y conservación. Este trabajo pretende darles las herramientas científicas que apoyen sus gestiones y esfuerzos en esta dirección.
- 4.4. La zona es una de las mayores fuentes de agua para los municipios de Jalapa y Maquesuintla, por lo que es necesaria su protección inmediata. Para ello, nuevamente, vuelven a ser imprescindibles los estudios básicos que puedan ayudar a zonificar y manejar apropiadamente el ecosistema.

5. OBJETIVOS:

5.1. Objetivo General:

Generar información básica sobre aspectos ecológicos de la región de Cerro Miramundo, Mataquescuintla, Jalapa, que contribuya a la elaboración de alternativas de uso y manejo de los recursos del área.

5.2. Objetivos Específicos:

5.2.1. Efectuar una descripción ecológica que permita caracterizar e individualizar los sistemas naturales de la cima del Cerro Miramundo de Jalapa.

5.2.2. Aportar a las autoridades locales la información básica para justificar un potencial reconocimiento legal del sitio como área protegida.

5.2.3. Contribuir con la información actualizada para la base de datos de Areas Protegidas del Centro de Datos para la Conservación -CDC-, del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON-.

5.3.4. Proponer, a instituciones como la Asociación Nacional de Municipalidades -ANAM- y el Instituto Nacional de Fomento Municipal -INFOM-, la formación de Reservas Naturales a nivel municipal con el fin de fomentar la protección de recursos básicos como agua, suelo y fuentes energéticas.

6. MATERIALES Y METODOS:

6.1. Medios:

6.1.1. Recursos Humanos:

- La estudiante que realizó la investigación.
- Lic. Luis Villar Anléu, asesor de la trabajo y acompañante en los recorridos de campo.
- Lic. Inf. Luis Enrique Coronado, Licda. María Mercedes López-Selva, Licda. Inf. Claudia García, Lic. Herbert Droge, acompañantes en los distintos viajes de campo.
- Ing. Agr. Marco Antonio Aguilar C., Revisor del trabajo.

6.1.2. Recursos Materiales:

- Mapas 1:50,000: Mataquescuintla (2159 I)
- Mapas temáticos escalas 1:50,000 y 1:250,000
- Fotografía aérea reciente del área. (Escala 1:60,000)
- Estereoscopio
- Computadora compatible IBM
- Programa Word Perfect versión 6.0
- Diskettes
- Papel calco
- Acetatos
- Marcadores de acetato
- Formularios de Campo (TNC, 1992) (Ver anexos)
- Lapiceros
- Sistema de Posicionador Geográfica (GPS)
- Cámara fotográfica
- Rollos de diapositivas y de impresión 35 mm.

6. MATERIALES Y METODOS:

- Altimetro
- Brújula
- Cantimplora
- Capa
- Botas
- Mochila
- Libreta de campo
- Papel periódico
- Prensa de herbario
- Lazo
- Binoculares
- Mochila
- Podadora para árboles
- Cuchillo
- Cinta métrica
- Masquin tape
- Costales
- Bolsas plásticas.

6.2. Antecedentes del Método:

La metodología elegida que se llevó a cabo durante la presente investigación es denominada **EVALUACION ECOLOGICA RAPIDA, -EER-**, a través de la cual se obtienen y analizan datos biológicos y ecológicos de sitios en forma acelerada y ordenada, lo que permite que se puedan elaborar conclusiones y recomendaciones adecuadas para cada caso específico. Uno de los productos que se obtienen en la utilización de este método, es una serie de mapas temáticos que permiten visualizar mejor, a quien los ve, el contexto del sitio referido (20).

La EER cuenta con una serie de pasos integrados a través de un proceso conocido como "muestreo estratificado", a través del cual la información se obtiene por medio de filtros gruesos, muy generales como imágenes satelares o fotografías aéreas (trabajo de gabinete), hasta llegar a un filtro fino, con la localización de especies o elementos, a través de un trabajo de campo. (20).

Se conocen cuatro experiencias anteriores, en la aplicación de dicha metodología, para el estudio de áreas de interés en Guatemala:

- En 1989, en forma experimental, el Centro de Datos para la Conservación -CDC-, aplicó la metodología al efectuar un dictamen para la adquisición de nuevas tierras para anexarlas al Biotopo para la Conservación del Quetzal "Mario Dary" (21).

- En 1992, Luis Villar aplicó los criterios teóricos de la metodología para la edición del informe de la Fase II de los estudios técnicos de seis áreas silvestres del departamento de Izabal (22).

- También en 1992, Rosalito Barrios aplicó la metodología durante la elaboración de su Tesis Ad Gradum, en el área de Medio Monte, Escuintla, lugar en el cual se están completando estudios para la formación de un Jardín Botánico (23).

- Además en 1992, la Fundación Defensores de la Naturaleza solicitó al Centro de Datos para la Conservación -CDC-, un estudio del avance de la frontera agrícola sobre la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas. Para este estudio está aplico la metodología de EER (24).

6.3. Procedimiento:

6.3.1. Trabajo de Gabinete:

6.3.1.1. Adquisición de Información:

En este paso de la investigación se recopilaron las fotografías aéreas, mapas temáticos y documentos de la región de estudio. Además de contactar y entrevistar a especialistas y conocedores del área. También se visitaron instituciones como el Instituto Geográfico Militar -IGM-, Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-, Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-.

Primero se determinó el universo de trabajo. Luego se procedió a delimitar el área de estudio en

la Hoja Cartográfica Mataquescuintla (No. 2159-I) de IGM, escala 1:50,000. Después, se interpretaron las cuatro fotografías aéreas de la región (escala: 1:60,000 de 1991) elaborándose dos mapas, el primero de regiones fisiográficas y el segundo de cobertura y uso de la tierra. Se hizo una sobreposición de estos dos mapas temáticos para poder determinar cuales serían los puntos de interés para visitar, dependiendo de la fisiografía y el tipo de vegetación. Se tomaron en cuenta datos de geología, capacidad de uso de la tierra, clima, suelos, fuentes hídricas, vías de acceso, poblados y capacidad de uso de la tierra, el dato de isocronas (líneas que determinan la influencia que tienen sobre un área las comunidades más cercanas, dependiendo de las distancias en tiempo y las vías de acceso entre dichas comunidades y el área de interés) se eliminó debido a que toda el área posee una red intrincada de caminos y veredas, las cuales ofrecen al visitante una alta posibilidad de penetrar al bosque.

Para la elaboración de los mapas temáticos se utilizó el Método Paisajista, en el que la escala y el grado de detalle que se utiliza varía entre el de reconocimiento a detalle, siendo básico el uso de la fotografía aérea, la técnica de campo utilizada en este método es el muestreo estratificado en cada uno de los tipos de paisaje encontrados, los datos de clima y formas de relieve son las variables de análisis (25).

El sistema jerárquico de clasificación y análisis del paisaje que se usó para la elaboración del mapa fisiográfico es:

- Provincia Fisiográfica: de exploración.
- Gran Paisaje: de reconocimiento.
- Paisaje: Semidetalle
- Sitio: Detalle (25).

Con toda la información obtenida se hizo un análisis e integración de la información, de lo cual se obtuvieron mapas y planos preliminares sobre: Vías de acceso, asentamientos humanos, cobertura y uso de la tierra, pendientes, y sitios de interés biológico y ecológico, puntos de mayor presión ecológica.

Con base en la información obtenida se determinaron los sitios para visitar en el campo y verificar la información de los mapas. Estos sitios presentaron, por lo menos teóricamente, aspectos biológicos

y ecológicos sobresalientes que son representativos de las comunidades naturales del área de estudio (establecidas por muestreo estratificado). Entre los datos que se tomaron en cuenta con respecto a las poblaciones aledañas están: número y dueños de las fincas, base socioeconómica de la población, patrón de tenencia de la tierra, uso de la tierra y de los recursos naturales, etc.

5.3.1.2. Fase de Campo:

El total de viajes al área fueron seis, los primeros dos se hicieron para entrar en contacto con las personas relacionadas con Cerro Miramundo, en la cabecera departamental de Jalapa. Con ellas se trató de establecer los objetivos del estudio y se determinaron algunas características de la región estudiada. Luego se hizo una comparación y verificación de los datos obtenidos en la fase de gabinete. Todos estos datos se registraron sobre los mapas elaborados previamente. El tercer viaje se realizó en el mes de octubre. Fue de reconocimiento general del cerro a trabajar, lamentablemente la visita se vio interrumpida por mal tiempo. En esta oportunidad se pudo aclarar dudas con respecto al estudio de la fotografía aérea que se hizo previo al viaje.

El cuarto viaje se llevó a cabo del 14 al 16 de diciembre de 1993. En esta visita se hizo un caminamiento de una de las áreas de mayor interés, porque en ella se encuentra el bosque mixto de montaña. Durante este viaje se hizo un reconocimiento puntual del área con la ayuda de un sistema de GPS. Se determinaron los puntos de interés para ser visitados en próximas oportunidades. Todos los puntos tomados se localizaron en un mapa. Durante este viaje se llenaron formularios de: - Reconocimiento del sitio (Formulario I-A, TNC, 1992), - Punto de Observación (Formulario I-B, TNC, 1992), y - Comunidades Naturales (Formulario III, TNC, 1992) (20) (Ver anexo No. 2).

El quinto viaje de campo se realizó del 11 al 13 de febrero de 1994. Durante este viaje se volvió a visitar el área norte del polígono de estudio. Se tomaron muestras de la vegetación, especialmente del bosque mixto de montaña, en menor cantidad del sotobosque del bosque de pino y algunos datos y suposiciones del arbustal, muy común en el área. El último día se recorrió un ramal de Cerro Santiago en dirección oeste del polígono de estudio. Este sitio se encuentra en una microcuenca, que desemboca

en el valle de Mataquescuintla. En este sitio se encontró un bosque aún en buen estado, pero que por falta de tiempo no se pudo visitar. Otra de las actividades que se llevaron a cabo durante este quinto viaje, fue la elaboración de una lista de aves de la región.

El sexto viaje de campo se llevó a cabo del 3 al 6 de mayo de 1994. En este viaje se evaluó el ramal de Cerro Santiago que no se pudo visitar durante el viaje anterior. Además se visitaron de nuevo los bosques mixto y de coníferas visitados anteriormente. También se tomaron datos de aves de la región.

La observación de la fisonomía de toda el área fue a través de fotografías, para observar los diferentes estratos de este sin perder detalles.

5.3.1.3. Fase final de gabinete:

Los productos presentados en el inciso de RESULTADOS se redactaron en base a toda la información obtenida a través de investigación bibliográfica, de gabinete, visitas al campo para recolección de datos a través de observación según métodos apropiados a cada componente biológico y del uso de formularios. Estos resultados se ordenaron, procesaron e interpretaron. Los productos de esta investigación de campo son:

- Listas de especies de flora y fauna encontradas en el área..
- Una serie de mapas temáticos escala 1:50,000, que permitan visualizar las características del sitio, entre los cuales están:
 - Vías de acceso (mapa en el que se ubican todas las carreteras, caminos vecinales y veredas que se encuentren dentro del área de estudio),
 - Asentamientos humanos (este mapa ubica las regiones más pobladas dentro del área de interés, no casas individuales sino los bloques poblados dentro del área)
 - Uso actual de la tierra (este mapa contiene la distribución de los bosques dentro del cuadro de estudio y otro tipo de usos que se esté dando a la tierra),
 - Sitios de interés biológico y ecológico (en este mapa se incluye la localización de todos los aspectos relevantes que dan importancia ecológica al sitio, datos como localización de

- especies de flora y fauna especiales, pendientes pronunciadas, nacimientos de agua, etc.),
- Puntos de mayor presión ecológica (en este mapa se colocan los tipos de presiones externas al área que en algún momento afecten la integridad del sitio de estudio, como carreteras, invasiones humanas, tala del bosque, etc.)
 - Mapa de zonificación del área como área protegida (aquí se muestra un modelo de distribución del sitio, dividido en: Zona Núcleo, Zona de Usos Extractivos, Zona de Recuperación y Zona de Amortiguamiento, tal y como lo manda la ley 4-89 para cada área protegida y basados en aspectos paisajísticos de ésta (1).

En la sección de recomendaciones se presenta una propuesta a la Asociación Nacional de Municipalidades para la ejecución de un sistema municipal de Areas Protegidas.

7. RESULTADOS:

El patrón metodológico generalizado de una Evaluación Ecológica Rápida consta de cuatro niveles, a saber: 1. Evaluación de imágenes de baja resolución (foto satelar) en gabinete; 2. Evaluación de imágenes de alta resolución (fotos aéreas) en gabinete; 3. Reconocimiento aéreo del área de estudio; 4. Evaluaciones de campo. Además se llevan a cabo los pasos siguientes: a. Definición de los objetivos, b. Adquisición de datos (Investigación bibliográfica), c. Análisis de datos (Trabajo de gabinete), d. Verificación del análisis (Trabajo de Campo), e. Generación de productos, f. Recomendaciones y aplicaciones.

Es claro que para un estudio conducido por un único investigador, sólo en condiciones especiales se puede cumplir con el tercer nivel, exclusivamente por cuestiones financieras. Tal fue el caso del presente trabajo. No obstante el hecho de evaluar áreas relativamente pequeñas, puede superar el déficit de los reconocimientos aéreos. Luego, una combinación exhaustiva de los tres niveles restantes, aplicada al estudio de Cerro Miramundo, Jalapa, ha dado como resultado la información que aquí se presenta organizada en sentido temático.

7.1. Características abióticas:

El macizo montañoso evaluado está limitado al oeste por las cuencas de los ríos Ixtimpaj, Los Vados y Los Platanos; por las cuencas de la Laguna de Ayarza y del río Tapalapa al sur; por el valle intermontano marcado por la carretera entre Jalapa y Sansare al oriente y por las faldas de la Sierra Madre, en la cuenca del río Motagua, al norte. En la cima, el área de estudio se encuentra localizada entre los puntos cartográficos siguientes:

Latitud:	14° 30' 03"	Latitud:	14° 32' 50"
Longitud:	90° 06' 20"	Longitud:	90° 10' 47"

La razón de adoptar estas coordenadas es, como ya fue adelantado en la sección de ANTECEDENTES de este trabajo, que ya habían sido fijadas con anterioridad por el personal de DIGEBOS durante 1988 y 1989 cuando se realizó el estudio de recursos físicos, y que por lo tanto

demarcan un polígono susceptible de seguir siendo investigado. El área total trabajada es de 48 km². (Ver mapa No. 1) (Ver anexo No. 1).

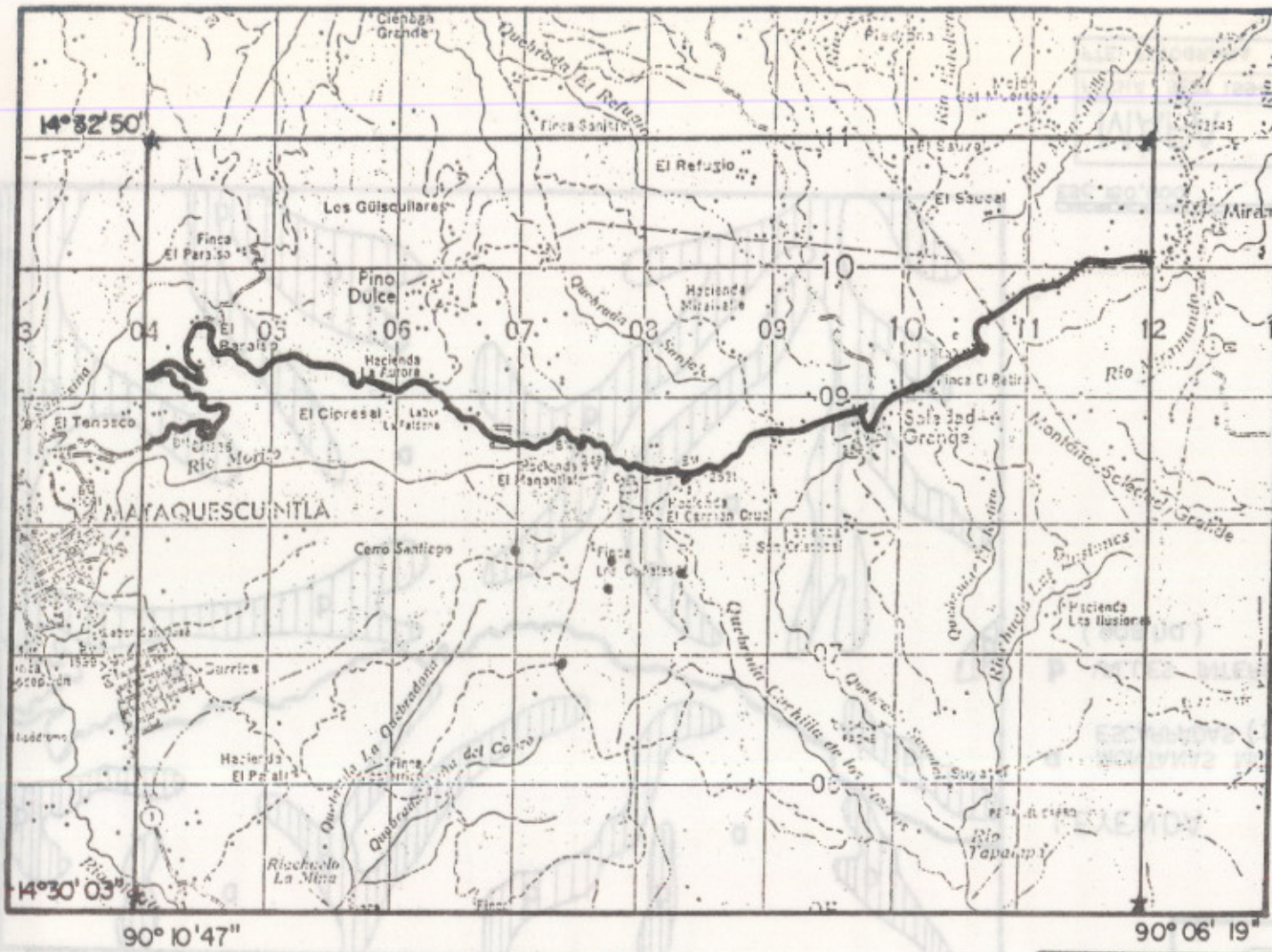
7.1.1. Fisiografía:

El área se localiza dentro de la Región Fisiográfica de Tierras Altas o Cadena Volcánica, posee regiones de gran paisaje de montañas o colinas, dentro de las cuales se localizan montañas moderadamente escarpadas, además de valles intercolinares (Ver mapa No. 2).

7.1.2. Geología:

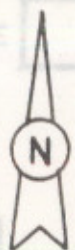
El área se encuentra sobre roca volcánica del terciario (Tv), rocas sin dividir, predominantemente del mio-plioceno, incluyendo tobas, coladas de lava, material laharico y sedimentos volcánicos. Además, se encuentran ocho fallas geológicas en los alrededores del polígono de estudio, siete de estas fallas se encuentran al sur y una al noroccidente de Mataquescuintla.

El área se sitúa al sur de la prolongación oeste de la falla Jocotán. Además, se localiza en el borde norte de la zona de rocas volcánicas del terciario y cuaternario. Está constituida, en su base, de esquistos que se supone pertenecen al sistema paleozóico y de los granitos que penetran en aquellas, así como de los depósitos terrestres del cenozóico que los cubren con discordancia. La formación inferior terciaria se supone son conglomerados basales y las formaciones media y superior son de materiales volcánicos ácidos cubiertos por las formaciones cuaternarias formadas por tobas con grado de consolidación bajo. Estos materiales están contruidos por los proclastos producidos por actividades volcánicas ácidas explosivas. También existieron efusiones de media escala de las lavas intermedias y básicas entre dichas actividades, en el sistema terciario se mezclan principalmente las lavas dacíticas y andesíticas, en el sistema cuaternario hay principalmente lavas andesíticas y basálticas. Los yacimientos más notables conocidos en esta área son los de cobre-plomo-zinc con plata de la mina Mataquescuintla. Se conoce de un yacimiento de antimonio al sur de esta mina. Los yacimientos e Indicações de



LEYENDA

- PUNTOS DE OBSERVACION
- ★ COORDENADAS DEL POLIGONO DE ESTUDIO
- AREA TOTAL DE TRABAJO 48,000 ha



ESC. 1:50000

90° 10' 47"

90° 06' 19"

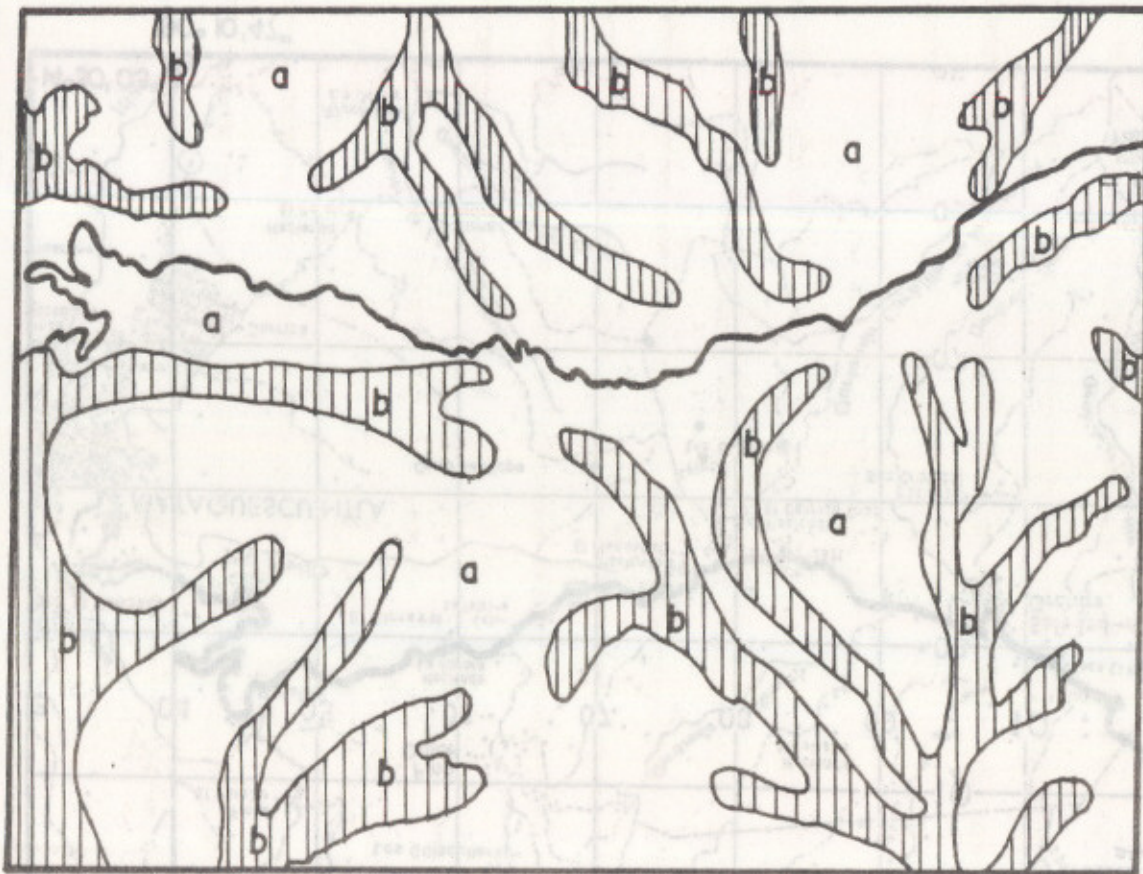
14° 32' 50"

14° 30' 03"

LOCALIZACION Y PUNTOS VISITADOS

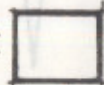
MAPA I.	
FECHA: SEPT. 1994	ELABORO: DANIA M.
PTE. HOJA MATAQUESCUINTLA, IGM.	

FISIOGRAFIA

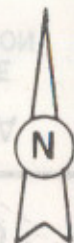


LEYENDA

a MONTANAS MODERAMENTE ESCARPADAS (3,892 ha)



b VALLES INTERCOLINARES (908 ha.)



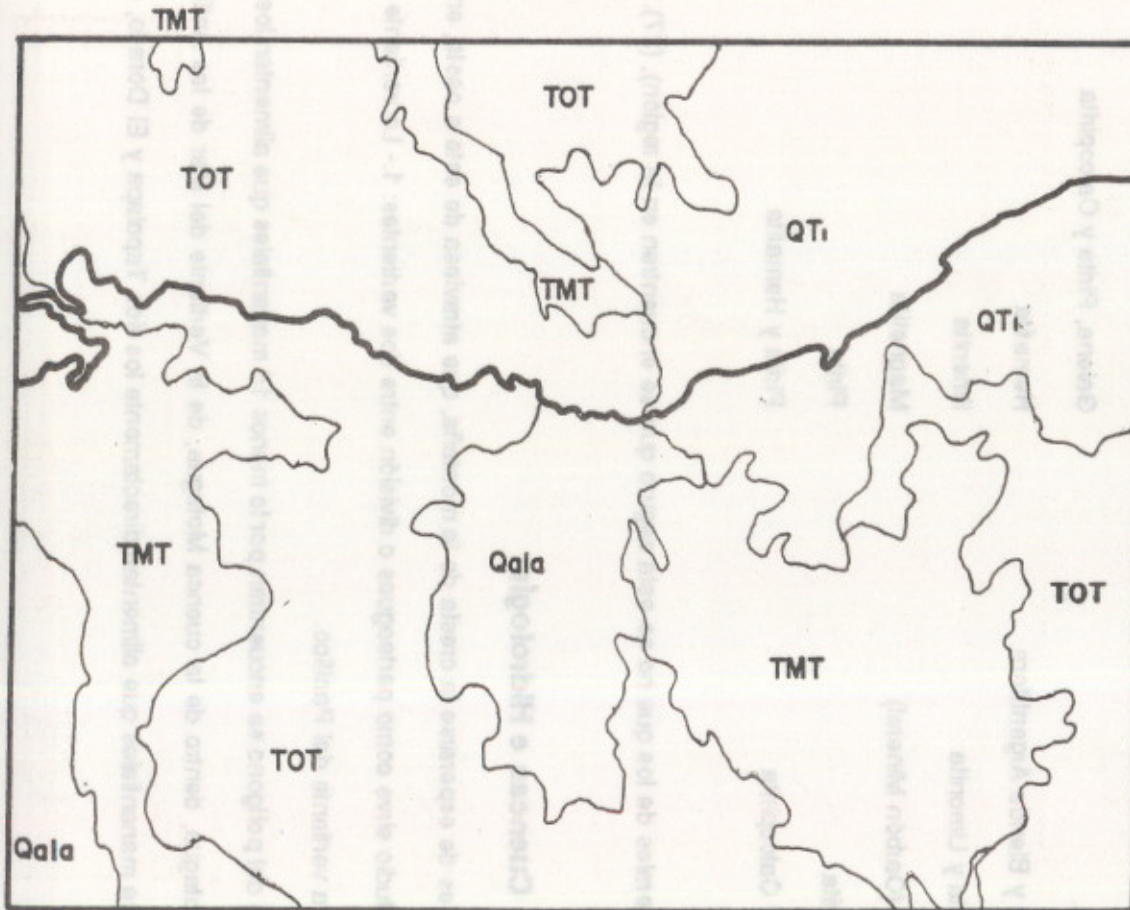
ESC. 150,000

MAPA 2

FECHA : SEPT 1994 | ELABORO: DANIA M

FTE: FOTOGRAFIA AREA 1991

GEOLOGIA



LEYENDA

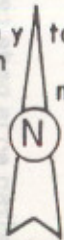
TOT : Originario del Mioceno y plioceno superior. Tobs ácidas de granos finos, toba lapilli pumítica y toba brecha pumítica color verdosa y manchas de pomez verde. (2,320 Has)

QT1 : Loam y tobas pumítica no diferenciado de origen cuaternario. (928 Has)

Qala : Efusivas del volcán de Alzatate y otros cráteres, coladas de andesitas horblendica del cuaternario. (420 Has)

TMT : Tobs ácidas de grano grueso y toba lapilli con grano de cuarzo con ignimbrita y dacitas felsíticas no linadas del Mioceno intermedio. (1,052 Has)

de : Drque dacítico. (80 Ha)



ESC 1:50,000

MAPA 3.

FECHA : SEPT. 1994 | ELABORO : DANIA M.

FTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

minerales se localizan en la parte central del área especialmente de la cuenca fluvial del Río Tapalapa:

a). Mina de Santiago, b). Mina de Mercedes, de Ma'quescuintla (26)(Ver mapa No. 3).

Los minerales que se encuentran en la región de estudio son:

Actinolita *	Antimonita con Galena
Arcilla *	Arcilla con Esquisto Bituminoso
Blenda, Calcopirita y Cuarzo	Calcita *
Calcopirita	Calcopirita, Azurita y Pirita
Calcopirita, Pirita y Blenda	Calcopirita, Pirita y Bornita
Cristal del Roca *	Esquisto Bituminoso *
Galena	Galena, Pirita y Calcopirita
Galena y Blenda Argentífera	Hematita
Hematita y Limonita	Ilmenita
Lignito (Carbón Mineral)	Magnetita
Malaquita	Pirita
Pirita y Calcopirita	Pirita y Hematita
Yeso *	

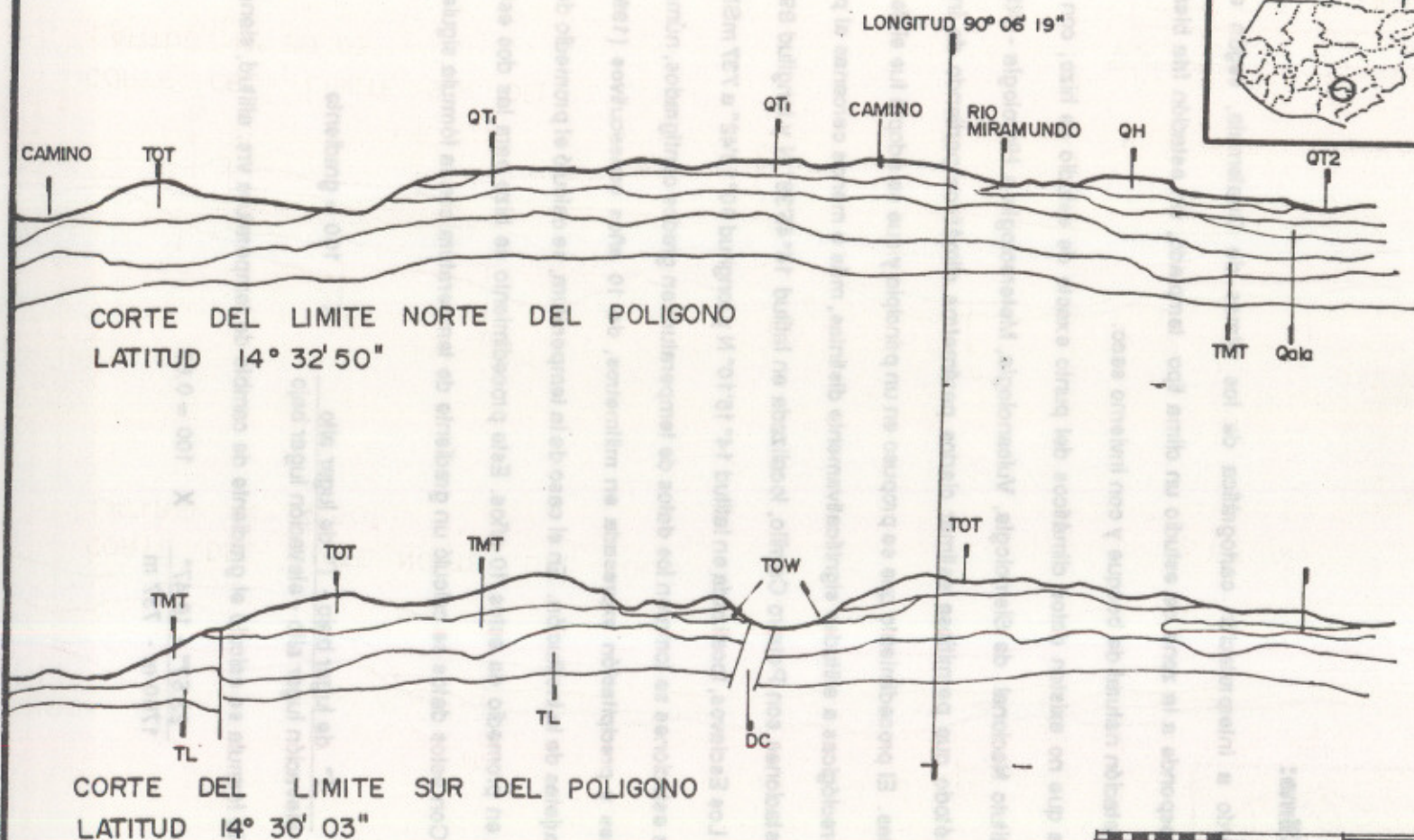
(* Minerales de los que no se está seguro que se encuentren en la región), (27).

7.1.3. Cuencas e Hidrología:

Como es de esperarse la cresta de la montaña, que atraviesa de este a oeste, en la parte norte del área de estudio sirve como parteaguas o división entre dos vertientes: 1.- La vertiente del Mar de las Antillas y 2.- La vertiente del Pacífico.

Dentro del polígono se encuentran por lo menos 15 manantiales que alimentan los ríos de la sub-cuenca del Motagua, dentro de la cuenca Motagua, de la Vertiente del Mar de las Antillas. Al sur se localizan quince manantiales que alimentan directamente los ríos Tapalapa y El Dorado, dentro de la

GEOLOGIA CORTES TRANSVERSALES



CORTE DEL LIMITE NORTE DEL POLIGONO
LATITUD 14° 32' 50"

CORTE DEL LIMITE SUR DEL POLIGONO
LATITUD 14° 30' 03"

VER LEYENDA DEL MAPA 3

ESC. 1:50,000

FIGURA I
FECHA: SEPT. 1994 ELABORO: DANIA M.
FTE: MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

cuenca de Los Esclavos, de la vertiente del Pacífico. Al este del área se localiza por lo menos un manantial, afluente del río Molino, ramal importante del Río Ostúa o Grande de la sub-cuenca Ostúa, Güija, de la cuenca Lempa, de la vertiente del Pacífico. En total se cuenta con 31 manantiales (Ver mapa No. 4).

7.1.4. Clima:

De acuerdo a interpretación cartográfica de los climas de Guatemala, según el sistema Thomthwait, corresponde a la zona de estudio un clima tipo templado, sin estación fría bien definida, húmedo, con vegetación natural de bosque y con invierno seco.

Debido a que no existen datos climáticos del punto exacto de estudio se hizo, con auxilio de expertos del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología - INSIVUMEH- acerca de un método que permitiese estimar ciertos parámetros climáticos partiendo de informes de estaciones vecinas. El procedimiento que se propuso en un principio y que se adoptó fue el de tomar dos estaciones meteorológicas a altitudes significativamente distintas, más o menos cercanas al polígono de estudio, estas estaciones son Potrero Carrillo, localizada en latitud 14° 45'38" N y longitud 89° 55'56" O, a 1760 mSNM y Los Esclavos, localizada en latitud 14° 15'10" N y longitud 90° 16'42" a 737 mSNM. Luego de escogidas las estaciones se tomaron los datos de temperatura en grados centígrados, número de días de lluvia por mes y precipitación expresada en milímetros, de 10 años consecutivos (1980 a 1989), registrados en tarjetas de la institución. En el caso de la temperatura, se calculó el promedio de cada año, haciendo luego en promedio de estos 10 años. Este procedimiento se hizo para las dos estaciones ya mencionadas. Con estos datos se calculó un gradiente de temperatura con la fórmula siguiente:

$$\frac{T^{\circ} \text{ de lugar bajo} - T^{\circ} \text{ de lugar alto}}{\text{elevación lugar alto} - \text{elevación lugar bajo}} \times 100 = \text{gradiente}$$

Con esta fórmula se calculó el gradiente de cambio de temperatura vrs. altitud, siendo este:

$$\frac{23.57^{\circ} - 16.47^{\circ}}{1760 \text{ m} - 737 \text{ m}} \times 100 = 0.69$$

Posteriormente se elaboró una tabla de altitudes a temperaturas cada 2° C. Para poder saber cuantos metros son necesarios para que cambien dos grados la temperatura. Se utilizó el siguiente procedimiento:

$$\frac{2^{\circ}\text{C}}{X} = \frac{0.69}{100}, \quad X = \frac{100 \times 2}{0.69} = 289.85$$

Este dato significa que por cada 289.85 metros de cambio de altura en la zona, la temperatura variará (en forma negativa o positiva) en 2°C. Así, se deduce que las temperaturas predominantes en la cima, en la aldea Soledad Grande, localizada a 2,500 metros, oscilarían entre 10 y 12 °C en el año. Pero es muy importante considerar que las variaciones de temperatura en la cima de una montaña alta no es igual al comportamiento de este factor climático en altitudes menores, ésto debido a que la exposición al sol, los vientos, los regímenes de lluvias, incluso la misma vegetación son algunos de los factores diferentes, lo que nos hace pensar que estas aproximaciones matemáticas y teóricas no son exactas y no reflejan la realidad de Cerro Miramundo. En estas regiones altas las variaciones climáticas son más bruscas en las distintas etapas del año.

Según la zonificación del país en el Modelo Holdridge, se basa en el análisis de datos climáticos, el área de la cima de Cerro Miramundo posee los parámetros siguientes: evapotranspiración potencial total por año entre 707 y 963 mm; promedio de precipitación anual entre 2,000 y 4,000 mm; relación de evapotranspiración potencial entre 0.25 y 0.50; y una provincia perhúmeda. Estos mismos parámetros son citados para las laderas más bajas del Cerro, con los resultados siguientes: evapotranspiración potencial total por año entre 707 y 963 mm; promedio de precipitación anual entre 1,000 y 2,000 mm; relación de evapotranspiración potencial entre 0.50 y 1.00; y una provincia húmeda. Ambas zonas coinciden con rangos de temperatura entre 12 y 18 °C. Siendo las zonas de vida presentes: Bosque muy húmedo-Montano Bajo y bosque húmedo-Montano Bajo (28).

7.1.5. Suelos:

Dentro del polígono de estudio se encuentran cinco series de suelos, de la clasificación de

Simmons, aunque el 90 % de ellos está distribuido en solamente dos series dominantes: Camanchá al norte y Mataquescuintla al sur.

Los suelos de la serie Camanchá están depositados sobre material volcánico claro, son profundos y suelen distribuirse en terrenos de gran altitud. El relieve varía de ondulado a quebrado, con drenaje interno bueno, suelo superficial color café muy oscuro, con textura franca, consistencia friable y un espesor aproximado de 50 cm. El subsuelo es de color amarillento, textura franco-arcillosa, consistencia friable y con un grosor aproximado de 75 cm.

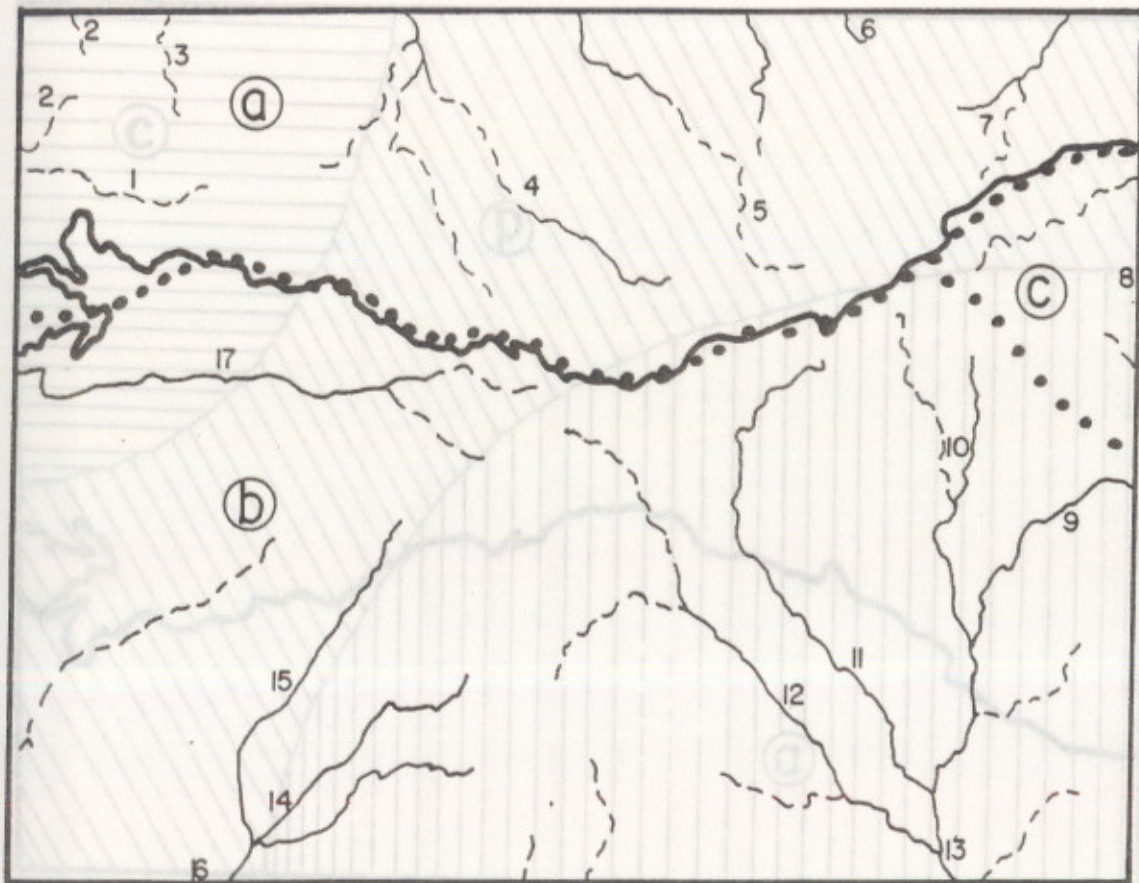
En esta serie, el drenaje a través del suelo es rápido, la capacidad de abastecimiento de agua es alta, sin capa que limite la penetración de las raíces, con alto peligro de erosión, con regular fertilidad natural y con peligro de heladas.

La serie Mataquescuintla, dominante en el sur del polígono, al igual que la serie Camanchá, se encuentra sobre material volcánico, con suelos profundos de color claro, con la diferencia de ser a menor altitud. El relieve es escarpado, con drenaje interno bueno, el suelo superficial es color café oscuro, textura franco limosa, consistencia friable, con un espesor aproximado de 25 cm.; el subsuelo es color café rojizo oscuro, con textura franco-arcillosa o arcillosa, consistencia friable y con un espesor aproximado de 75 cm. El drenaje a través del suelo es moderado, la capacidad de abastecimiento de humedad es alta, sin ninguna capa que obstaculice la penetración de las raíces, con muy alto riesgo de erosión y regular fertilidad natural, una probable dificultad con este suelo es la sequía (29) (Ver mapa No. 5).

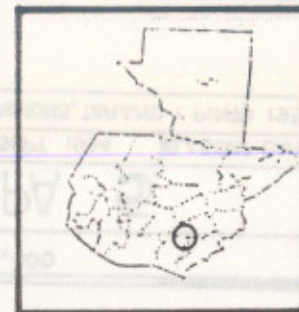
A los alrededores del polígono de estudio, en mucho menor porcentaje, se encuentran tres series más de suelos de las series Ayarza, Alzatate y Jalapa.

Según la clasificación mundial de suelos de FAO/UNESCO, el área se localiza sobre suelos de tipo nitosol eutríco (Ne) (30).

CUENCAS E HIDROLOGIA

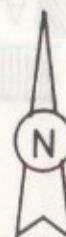


- (a) CUENCA MOTAGUA
- (b) CUENCA LOS ESCLAVOS
- (c) CUENCA LEMPA.



LEYENDA

- DIVISION DE CUENCAS
- 1 QUEBRADA SANUXINA
- 2 RIACHUELO EL TENOSCO
- 3 RIO IXPACAGUA
- 4 QUEBRADA SANJAJE
- 5 QUEBRADA EL REFUGIO
- 6 RIO LA PIEDRANA
- 7 RIO MANZANILLO
- 8 RIO MIRAMUNDO
- 9 RIACHUELO LAS ILUSIONES
- 10 QUEBRADA EL RETIRO
- 11 QUEBRADA SOYATAL
- 12 QUEBRADA CUCHILLA DE LOS FIERROS
- 13 RIO TAPALAPA
- 14 QUEBRADA PEÑA DEL CABRO
- 15 QUEBRADA LA QUEBRADONA
- 16 RIACHUELO LA MINA
- 17 RIO MORITO.

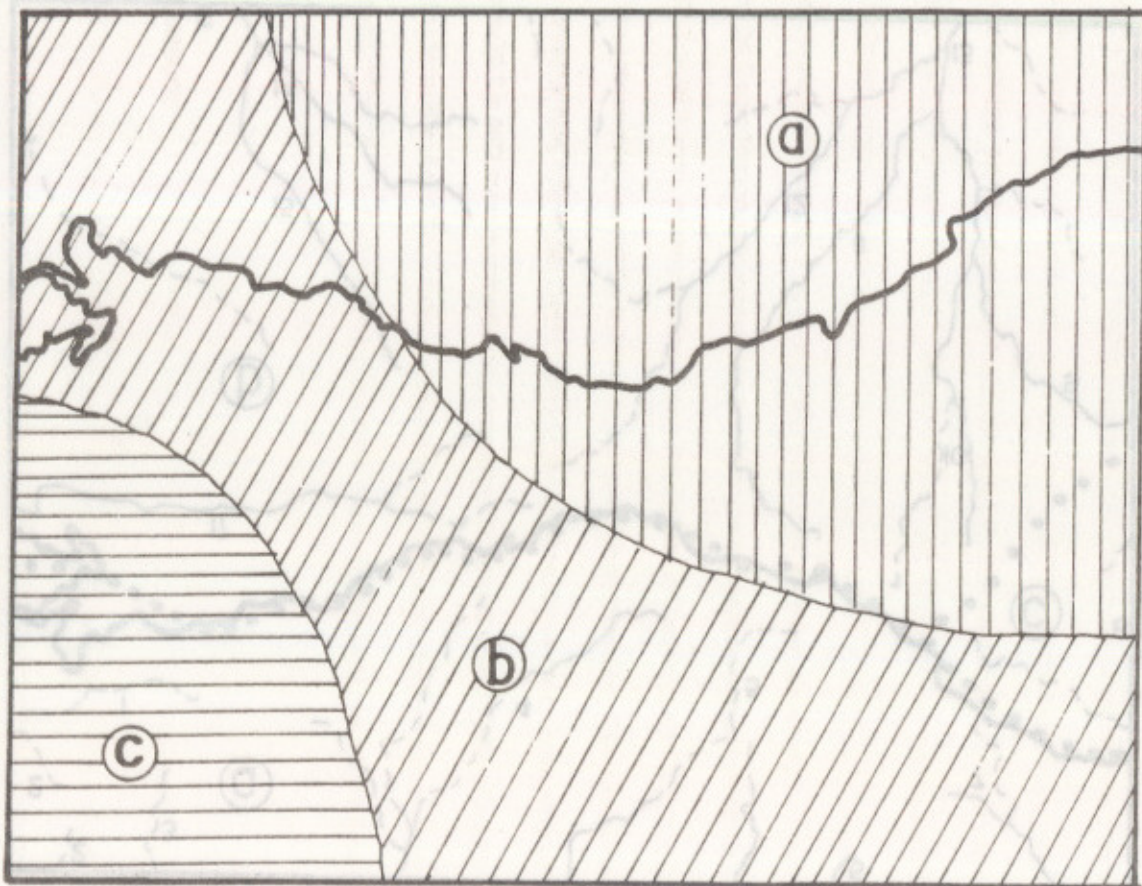
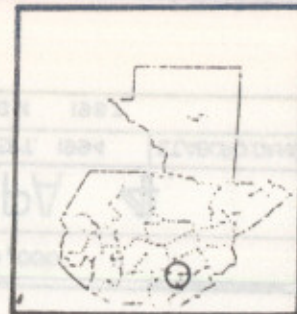


ESC. 1 : 50,000

MAPA 4.

FECHA: SEPT. 1994	ELABORO: DANIA M.
FTE: IGM 1987	

SERIE DE SUELOS DE SIMMONS et al, 1959



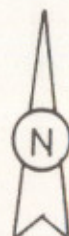
LEYENDA

- (a) -Serie CAMANCHA
- (b) -Serie MATAQUESCUINTLA
- (c) -Suelos no diferenciados

a (1088 Has)

b (3072 Has)

c (640 Has)

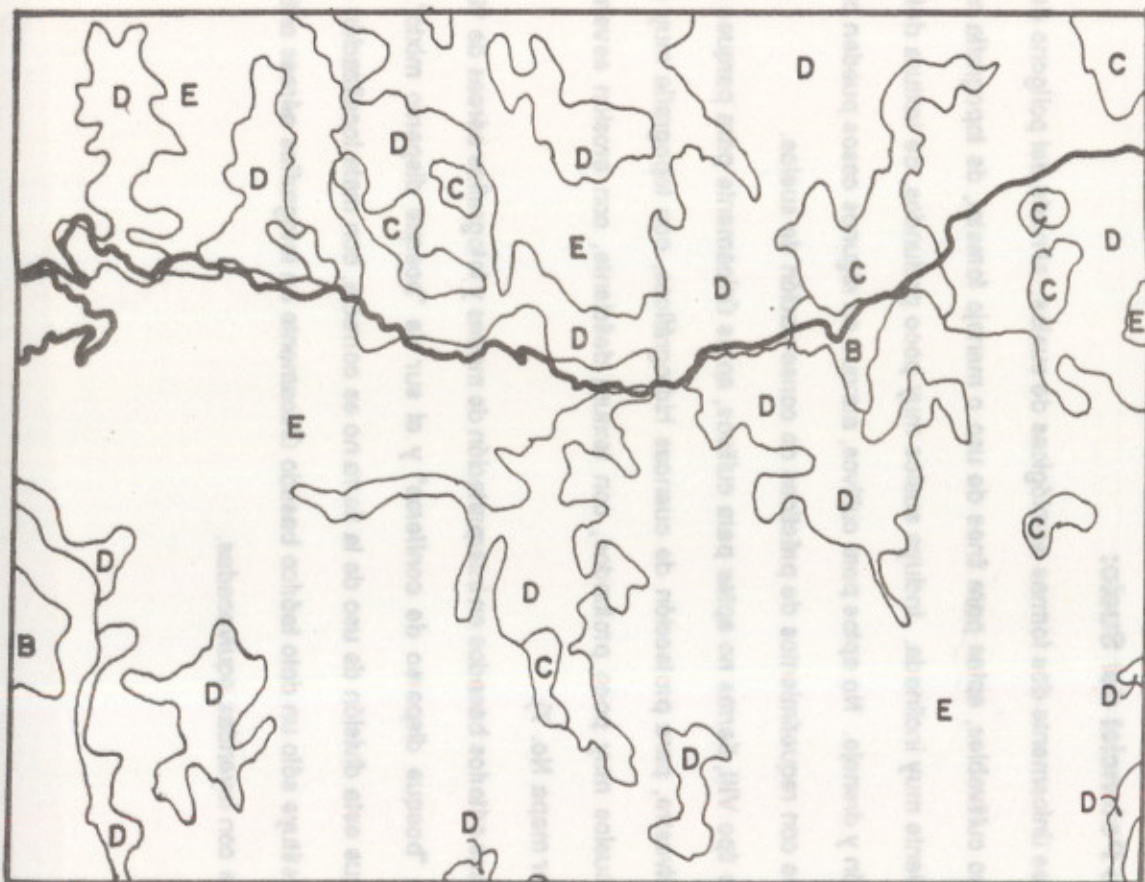


ESC. 1:50,000

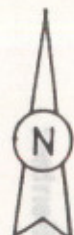
MAPA 5.

FECHA: SEPT. 1994 ELABORO: DANIA M.
 FTE: SIMMONS, TARANO Y PINTO 1959

PENDIENTES



- B (4 a 8 %) (48 Has - 1%)
- C (8 a 16 %) (180 Has - 3.75%)
- D (16 a 32 %) (1260 Has - 26.25%)
- E (mayores de 32%)
(3312 Has - 69%)



ESC. 1:50,000

MAPA 6.

FECHA: SEPT. 1994

ELABORO: DANIA M.

FTE. IGM, 1986

7.1.6. Pendientes:

El 69 % del terreno tiene pendientes de tipo E (mayores de 32 %), es en este tipo de pendiente que se encuentra la mayor parte de la cubierta arbórea del área, observándose extensas áreas de bosque de conífera y mixto en estas laderas pronunciadas; el 28.25 % del terreno restante se reparte entre pendientes de tipo D (16 a 32 %), C (8 a 16 %) y B (4 a 8 %), siendo estas en las que se localiza el parteaguas del macizo montañoso de Miramundo y que coincidentemente concuerda con la formación de *Baccharis vaccinioides* y donde se localiza la mayoría de las tierras deforestadas que actualmente son utilizadas para ganadería y agricultura (31) (Ver mapa No. 6).

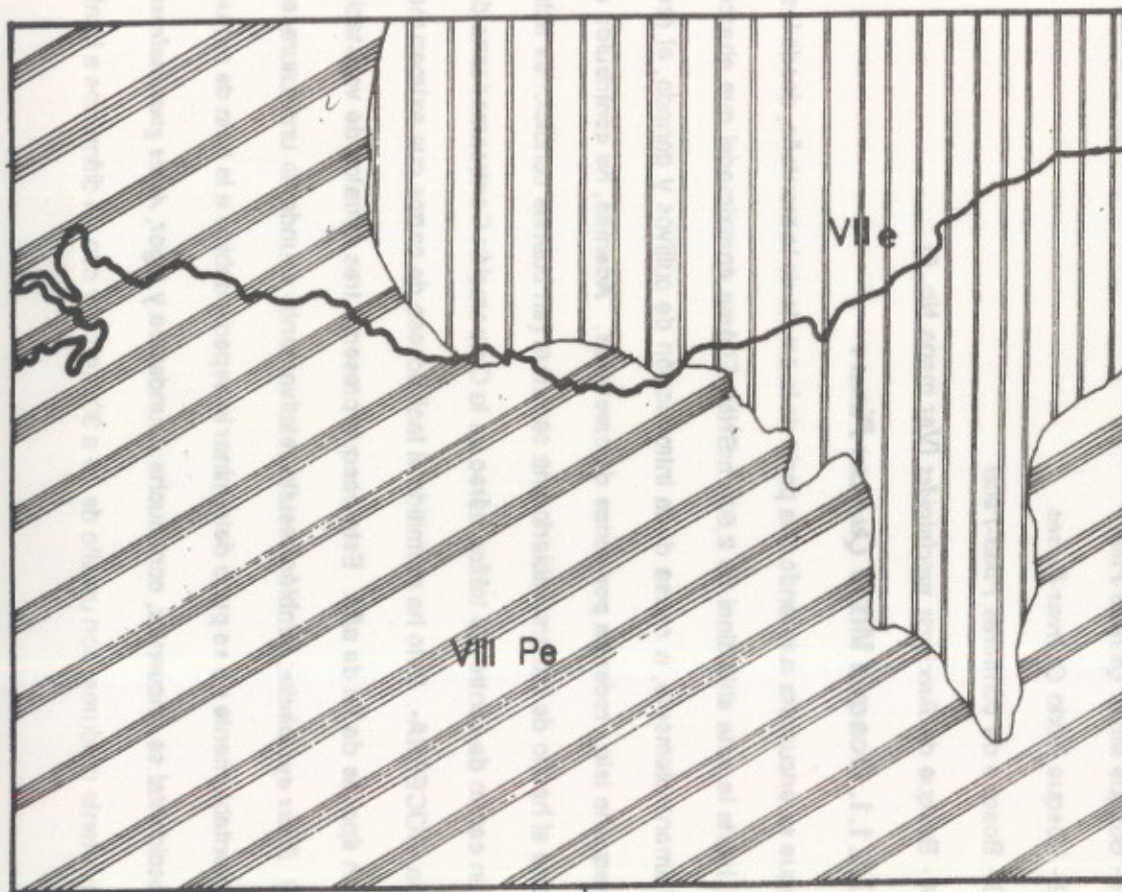
7.1.7. Uso Potencial del Suelo:

El área posee únicamente dos formas agrológicas de suelos: el norte del polígono de estudio es de tipo VII, tierras no cultivables, aptas para fines de uso o manejo forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pendiente muy inclinada. Incluye suelos muy poco profundos, de textura deficiente, con problemas de erosión y drenaje. No aptos para cultivos, aunque en algunos casos pueden considerarse los cultivos perennes con requerimientos de prácticas de conservación de suelos.

El sur es de tipo VIII, tierras no aptas para cultivos, aptas únicamente para parques nacionales, recreación y vida silvestre, para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada o quebrada. Incluye suelos muy poco profundos, con textura deficiente, con erosión severa y drenaje destructivo (32) (Ver mapa No. 7).

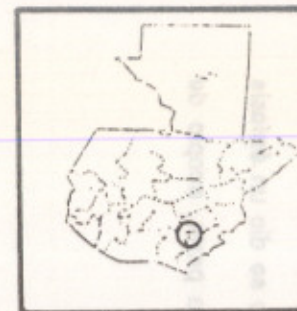
Según algunos criterios basados en interpretación de mapas y fotografías aéreas de 1969, el norte del polígono es de "bosque disperso de coníferas" y el sur de "bosque disperso mixto". Nuestros resultados indican que esta división de uso de la tierra no es correcta, con mala localización de los tipos de bosque, que constituye sólo un dato teórico basado únicamente en fotografías aéreas antiguas y que ha producido mapas con leyendas equivocadas.

USO POTENCIAL DE LA TIERRA



VIIe 

VIII Pe 

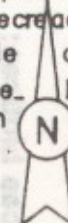


LEYENDA

- e Problemas por pendiente
- Pe Suelos con limitaciones de pedregosidad y/o afloramiento rocoso.

- VII Tierras no cultivables, aptas para fines de uso o manejo forestal, de topografía muy fuerte y quebrada con pend. inclinada. Incluye suelos poco profundos, de textura deficiente, con problemas de erosión y drenajes.
(3164 Has)

- VIII Tierras no aptas para cultivos, aptas únicamente para parques nacionales, recreación y vida silvestre para protección de cuencas hidrográficas, con topografía quebrada incluye suelos poco profundos, con textura deficiente, erosión severa y drenaje destructivo.
(1636 Has)



ESC. 1:50,000

MAPA 7.

FECHA: SEPT. 1994 ELABORO: DANIA M.

FTE: IGM, 1986

7.2. Características bióticas:

Ante la imposibilidad de cubrir todas las materias biológicas, en este trabajo se dio un énfasis particular al análisis de la vegetación y de las aves del cerro, haciendo, por otra parte, acopio de información disponible de otros grupos zoológicos.

7.2.1. Flora:

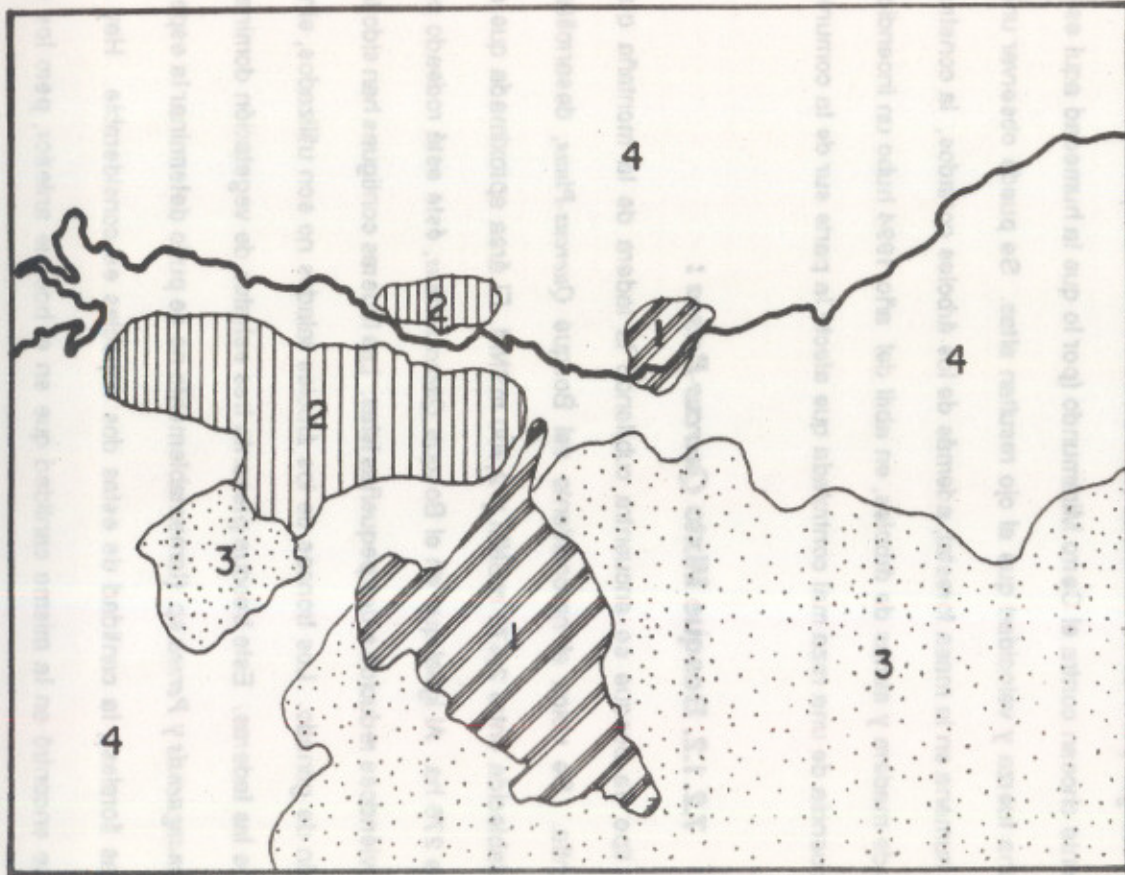
De acuerdo a la estructura, fisonomía y dominancia relativa de especies o géneros, es posible afirmar que existen cuatro formaciones básicas que, para fines descriptivos, serán denominadas así:

- 1.- Bosque Mixto *Quercus-Pinus*
- 2.- Bosque Mixto *Quercus-Persea*
- 3.- Bosque de coníferas *Pinus-Pinus*
- 4.- Bosque de *Baccharis vaccinioides* (Ver mapa No. 8).

7.2.1.1. Bosque Mixto *Quercus-Pinus* :




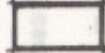
Este bosque se encuentra cubriendo una parte de la cresta de la montaña, desde los 2,700 mSNM (punto más alto), hasta la cota altitudinal de 2,500 mSNM. El área aproximada que abarca este bosque es de 268 ha. Lamentablemente, a causa de la introducción de cultivos y ganado, el área se ha visto reducida a una pequeña isla, rodeada por zonas deforestadas. Además, ha contribuido al deterioro de este tipo de bosque el hecho de haberse abierto una carretera (en buenas condiciones actualmente) y la construcción de un centro de control de tráfico aéreo de la Corporación Centroamericana de Servicios de Navegación Aérea -COCESNA-. Esto ha permitido el fácil acceso de carros que extraen madera, incluido el raro pinabete en épocas de fin de año. Este bosque presenta tres estratos de vegetación dominados por *Quercus* sp. y *Pinus ayacahuite*; también resulta relativamente abundante una Lauraceae del género *Persea* del que lamentablemente no se pudo determinar la especie debido a la falta de estructuras florales. Hacia su borde occidental se encuentra, con mucha abundancia y vigor, *Abies guatemalensis*. Muchos de sus árboles son bastante maduros, con un alto de 20 a 30 metros y con un diámetro a la altura del pecho

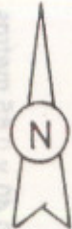
TIPOS DE VEGETACION



LEYENDA

- 1 BOSQUE MIXTO QUERCUS - PINUS
- 2 BOSQUE MIXTO QUERCUS - PERSEA
- 3 BOSQUE DE CONIFERAS PINUS-PINUS
- 4 SABANA BAJA DE MONTAÑA DE BACCHARIS VACCINIODES (CON PEQUEÑAS ÁREAS CULTIVADAS)

1		(268 Has-5.5%)
2		(264 Has-5.5%)
3		(1304 Has-27%)
4		(2964 Has-62%)



ESC. 1:50,000

MAPA 8.

FECHA: SEPT. 1994 ELABORO: DANIA M.

FTE. VIAJES DE CAMPO Y FOTO AEREA

-DAP- de entre 0.40 y 0.65 metros. Hay una gran abundancia de epifitas, entre ellas musgos; las lianas y los bejucos están ausentes, el sotobosque está bien definido, presenta una alta abundancia de *Quercus*, *Abies guatemalensis* y *Persea* en regeneración, además de presentar especies como *Senecio petacioides*, *Guarea bijuga*, *Lactalis* sp., *Paratesis* sp., *Oreopanax jalapensis*, entre otras.

La cobertura es densa, con escasa presencia de claros, bajo porcentaje de suelo desnudo, Gran cantidad de *Bromus laciniatus*, una capa de humus de 5 cm. aproximadamente, buen drenaje, sin erosión visible, textura de suelo arcillosa, con menos del dos por ciento de rocosidad. La pendiente es fuerte (30 - 60 %). Esta área se ve influenciada por vientos provenientes del nororiente (que al entrar inicialmente a Guatemala descargan parte de su humedad en la Sierra de las Minas), atraviesan el valle del río Motagua y posteriormente chocan contra el Cerro Miramundo (por lo que la humedad aquí es menor que la de la Sierra) con una fuerza y velocidad que al ojo resultan altas. Se puede observar una alta evidencia de perturbación humana en la masa forestal; además de los árboles cortados, la construcción del camino y la extracción de madera y ramas de árboles, en abril del año 1994 hubo un incendio forestal declarado como consecuencia de una roza mal controlada que afectó la parte sur de la comunidad natural.

7.2.1.2. Bosque Mixto *Quercus-Persea* :

Este tipo de bosque se encuentra cubriendo la ladera de la montaña que desciende hacia Mataquescuintla. Se ubica al noroccidente del Bosque *Quercus-Pinus*, desarrollándose en una faja altitudinal establecida entre 2,470 mSNM y 2,300 mSNM. El área aproximada que abarca este tipo de bosque es de 276 ha. Al igual que en el Bosque *Quercus-Pinus*, éste está rodeado por áreas totalmente degradadas, viéndose reducido a dos pequeñas islas. Las laderas contiguas han sido taladas para permitir la introducción de ganado. Los troncos de los árboles talados no son utilizados, sino que simplemente dejados sobre las laderas. Este bosque presenta tres estratos de vegetación dominados en el dosel por *Quercus acatenanguensis* y *Persea* sp. (lamentablemente no se pudo determinar la especie debido a la falta de estructuras florales), la cantidad de estas dos especies es considerable. Hay *Abies guatemalensis*, aunque no se encontró en la misma cantidad que en el bosque anterior, pero los que se encontraron

sobrepasaban los 35 metros de altura con un DAP de un metro aproximadamente. Aquí, *Pinus ayacahuite* va desapareciendo mientras la altitud desciende, en la parte más baja del bosque está totalmente ausente. Los árboles de esta formación están dispersos, son bastante maduros, con una altura de 20 a 30 metros y un DAP de 0.40 a 0.65 metros.

Hay una gran abundancia de epifitas, entre las que sobresalen orquídeas y bromelias, además del helecho *Hymenophyllum* sp. (poco abundante en el bosque anterior), musgos, llanas y bejucos. El sotobosque está dominado por un helecho arbóreo del género *Alsophylla* que no se encontró en el bosque anterior, además posee abundancia de *Chusquea* sp. y *Melastomataceae*, presenta regeneración de *Abies guatemalensis*.

Es un bosque perturbado, aunque hacia el centro de la formación la masa forestal muestra aún un nivel aceptable de cobertura, con esporádica presencia de claros; el suelo está totalmente cubierto por hojas y raíces, poco expuesto, con una capa de humus de 5 cm. aproximadamente, con buen drenaje, sin erosión visible, la textura del suelo es arcillosa, con menos del dos por ciento de rocosidad. La pendiente es fuerte (30 - 60 %). Esta área se ve menos afectada por el mismo régimen de vientos anteriormente descrito, debido a estar en una ladera parcialmente protegida de ellos.

7.2.1.3. Bosque de Coníferas *Pinus-Pinus*

Esta es la formación forestal de más extensión en el área (1,292 ha. aproximadamente). Se encuentra hacia el sur del polígono de estudio. No ocupa la cresta de la montaña, sino que en la ladera meridional, en la que se inicia a los 2,500 mSNM aproximadamente. Este bosque está totalmente dominado por pinos, de los 2,500 m a los 2,350 m se encuentra *Pinus montezumae* var. *lindleyi* y de los 2,350 m para abajo el *Pinus oocarpa* var. *ochoterenai* y *Pinus tecunumanii* (33). Este es un bosque intervenido, del cual se extraen árboles diariamente. El 95 % de estos pinos no tienen una DAP mayor de 50 cm. Junto con el pino es muy común encontrar *Quercus polymorpha*, especie que exhibe mucha población juvenil, aunque se pueden encontrar algunos maduros de unos 25 a 30 metros de altura. Entre las especies más comunes dentro del sotobosque están *Artemisia campestris*, *Cycyera medeoloides*, *Wrightia*

cerifera, *Senecio petacioides*, entre otros. Este bosque posee una estratificación bien definida. El 95 % de las epífitas presentes son bromellas de gran tamaño que se encuentran sobre los pinos. Los musgos son escasos y las llanas y bejuco están ausentes. La cobertura de la vegetación es densa, con algunos claros, el porcentaje de suelos desnudos es nulo, bien drenado, sin erosión visible y sin rocosidad. Este fue el bosque más afectado por el incendio de abril del 94. Dentro del bosque se encuentran algunas áreas de cultivos, muy reducidas, además de un área para hortalizas.

7.2.1.4. Bosque de compuestas *Baccharis vaccinioides*

Esta formación vegetal es considerada una fase de sucesional previa al bosque mixto de montaña. Es totalmente evidente que es de origen antropogénico y está localizada en las partes deforestadas de la cresta y laderas de Cerro Miramundo, con un área aproximada de 2,964 ha. El rasgo fisionómico más relevante es el de individuos relativamente dispersos de *Baccharis vaccinioides* creciendo sobre suelo cubierto de *Pennisetum clandestinum* (una gramínea muy común, que aunque introducida, se encuentra difundida en toda la región). La abundancia de *B. vaccinioides* es, en promedio, de 300 individuos por hectárea, aunque en algunos casos se encontraron más de 1,000 individuos por há. La altura de este tipo de formación varía en los distintos sitios, desde 50 cm. de altura a la orilla del camino, hasta cuatro o cinco metros en laderas poco accesibles y taladas hace algunos años. El área posee pendientes de planas a fuertes (de 0 a 60 %) y el suelo es arcilloso. El área cubierta por este tipo de vegetación es la más influenciada por los vientos, que aquí se notan muy húmedos y fríos.

La composición básica de la formación es: *B. vaccinioides* formando el rasgo dominante, piso de *Pennisetum clandestinum* y, como estrato herbáceo, gran cantidad de *Cirsium* sp., *Senecio* sp., y "moras"; asimismo también se encuentran especies de gramíneas como *Festuca megalura*, *Festuca* sp., *Alchemilla pinnata*, *Aegopogon cenchroides*, *Bromus lanciniatus*, *Trisetum deyeuxioides*, *Poa* sp. y otras especies como *Casilleja arvensis*, *Olmediela betzleriana*.

7.2.2. Fauna:

En lo que respecta a los animales del área, los pobladores de Soledad Grande manifiestan que han disminuido grandemente las poblaciones de "venado": *Odocoileus virginianus*, "tepezcuintle" *Agouti paca* y "gato de monte" *Urocyon cinereoargenteus*. Los listados preliminares de anfibios, reptiles y aves del área son los siguientes:

7.2.2.1. Anfibios y Reptiles:

Las condiciones climáticas no son las apropiadas para la existencia de formas mayores de herpetofauna. Todas son formas chicas, y entre ellas se cuentan anfibios como "sapillos": *Bolitoglossa morio*, *Pseudoeurycea expectata*, *Eleutherodactylus rugulosus*, *Leptodactylus fragilis*, "sapos": *Bufo coccifer*, *Bufo marinus*, *Bufo villiceps*, "ranas": *Agalychnis moreleti*, *Olofygon staufferi*, *Plectrohyla glandulosa*, *Plectrohyla guatemalensis*, *Plectrohyla matudai*, *Ptychohyla euthysanota*, *Smilisca baudinii*, *Hypopachus barberi*, *Rana maculata*. Entre los reptiles encontramos "cutetos" y "lagartijas": *Barisia moreleti*, *Basiliscus vittatus*, *Corytophanes percarinatus*, *Norops crassulus*, *Sceloporus acanthinus*, *Sceloporus smaragdinus*, *Sceloporus squamosus*, *Sceloporus variabilis*, *Ameiva undulata*, *Cnemidophorus motaguai*, *Gymnophthalmus speciosus*, *Lepidophyma smithi*, *Adelphicos daryi*, *Conopsis lineatus*, *Dryadophis dorsalis*, *Drymarchon corais*, *Drymobius margaritiferus*, *Elaphe triaspis*, *Geophis nasalis*, *Geophis rhodogaster*, *Imantodes cenchoa*, *Lampropeltis triangulum*, "culebras": *Leptodeira annulata*, *Leptodeira nigrofaciata*, *Leptodeira septentrionalis*, *Ninia Sebae*, *Rhadinaea godmani*, *Sibon fischeri*, *Stenorrhina freminvillei*, *Thamnophis fluvius*, *Leptotyphlops goudotii*, *Bothrops godmani* (34).

7.2.2.2. Aves:

Como era de esperarse, las poblaciones avícolas de Miramundo, al igual que la vegetación, corresponden a las de los altiplanos guatemaltecos, contándose entre ellas a algunas especies que los ornitólogos nacionales consideran "endémicas del altiplano" (importantes localmente por ser, además, formas de distribución mesoamericana exclusivamente). Una nomenclatura preliminar es: "semilleros": *Atlapetes*

brunneinucha, *Zonotrichia capensis*, "pito-real": *Myadestes obscurus*. "guardabarranca": *Myadestes unicolor*, "chipltos": *Wilsonia pusilla*, *Dendroica townsendi*, *Vermivora superciliosa*, *Parula superciliosa*, *Peucedramus taeniatus*, *Myioborus miniatus*, *Ergaticus versicolor*, "zope": *Cathartes aura*, "Sensontles": *Turdus ruftorques*, *Sialia sialis*, *Turdus grayi*, "chorcha": *Dives dives*, "cuervo o shara": *Cyanocitta stelleri*, "aurora": *Trogon mexicanus*, "sanate": *Quiscalus mexicanus*, "malacate": *Ptilogonys cinereus*, "halcon": *Falco sparverius*, "gorriones": *Lampornis amethystinus*, *Eugenes fulgens*, *Hylocharis leucotis*, "gavilán": *Buteo jamaicensis*, "paloma": *Columba fasciata*, "siguamonta": *Geococcyx velox*, "vencejo": *Streptoprocne zonaris*, "carpintero": *Colaptes auratus*, "trepador": *Xiphorhynchus erythropygius*, "tontines o copetones": *Empidonax affinis*, *Empidonax flavescens*, *Empidonax fulvifrons*, "golondrina": *Notiochelidon pileata*, "sastrecito": *Psaltiriparus minimus*, "cucarachero": *Troglodytes rufociliatus*, "sensontle matomaleto": *Melanotis hypoleucus*, "caléndula": *Regulus calendula*, "tordito": *Molothrus aeneus*, "chinchinero": *Chlorospingus ophthalmicus*, y "calandria": *Carduelis notatus* (35).

Realmente, los ecosistemas combinados de Cerro Miramundo cumplen una importante función como hábitat de especies poco comunes, tales como *Atlapetes brunneinucha*, *Psaltiriparus minimus*, *Cyanocitta stelleri*, *Ergaticus versicolor*, *Melanotis hypoleucus* y otras. Por otra parte, parece ser parte de un hábitat crítico para formas migratorias, que aquí fueron localizadas en cantidades relativamente grandes.

7.3. Características Antropológicas:

El camino que une a las poblaciones de Mataquescuintla y Jalapa (Carretera Nacional No. 18) y que atraviesa totalmente el macizo montañoso en sentido este-oeste, se constituye en el área de distribución de distintos poblados y asentamientos humanos. Probablemente los mayores sean las aldeas Soledad Grande y Miramundo, aunque un considerable número de viviendas aisladas se encuentran a todo lo largo.

Soledad Grande: Aldea del municipio de Mataquescuintla, Jalapa. Unos 13 km. por la ruta nacional No. 18 al este de la Cabecera Departamental. Hasta el censo de 1973, habían en el lugar 299 habitantes, 43 viviendas. Se reporta como aldea La Soledad en la Demarcación Política de la República

de Guatemala, Oficina de Estadística, 1892 y como caserío Soledad Grande en el Boletín de Estadística, noviembre 1913. Se desconoce por ahora la disposición legal que le dio la categoría de aldea. Tiene dos caseríos: El Refugio y Suyatal.

Miramundo: Aldea del municipio de Jalapa. En el lindero este de la montaña Soledad Grande y en la margen oeste del río Miramundo, unos 22 km. por la ruta nacional No. 18 al suroeste de la cabecera. Datos de 1973 revelan hasta esa fecha 537 habitantes y 101 viviendas. Aparece como aldea en el Boletín de Estadística, noviembre de 1913. Tiene los caseríos: Mojón del Muerto y Corona (36) (Ver mapa No. 9).



ОБЩАЯ СЕДАНОВА И САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ

ASENTAMIENTOS HUMANOS Y VIAS DE ACCESO

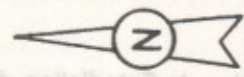


LEYENDA

Carretera Nac. No. 18

Veredas

Poblados o casas



ESC. 1:50,000

MAPA 99	
FECHA: SEPT. 1994	ELABORO: DANIA M.
FTE. IGM 1987	

Biblioteca Central
UNIVERSIDAD DE LA GUAYANA DE LOS ANGELES DE PUNTA...

7.3.1. Tenencia de la Tierra:

El régimen de tenencia de la tierra no es tan complicado en este sitio debido a que toda el área es privada. Los dueños de las fincas son pobladores de Mataquesuinta. A través de trabajo de campo cumplido en forma de entrevistas y consultas personales con pobladores de Soledad Grande se determinó que el área de estudio y terrenos aledaños, se encuentra repartida entre 11 propietarios individuales. Dos de ellos basan su economía en la extracción de productos forestales (madera de coníferas fundamentalmente) y en la habilitación de potreros para pastizaje de ganado vacuno. Algunas veces, la segunda es consecuencia de la primera, y ecológicamente trae como consecuencia la sustitución de los bosques altos por la comunidad de *Baccharis*. Otras veces, ciertas parcelas menores dentro de las fincas son arrendadas a pobladores locales para la siembra de hortalizas, esta actividad es muy común en el área, debido a que los colonos de las aldeas vecinas no poseen tierras propias. El área mínima arrendada es una "tarea" de 20 m², arrendada a Q 50.00. Esta práctica es intensamente nociva, ya que significa una limpieza total del terreno y exposición del suelo a los elementos erosivos.

7.3.2. Uso de los Recursos en el Area:

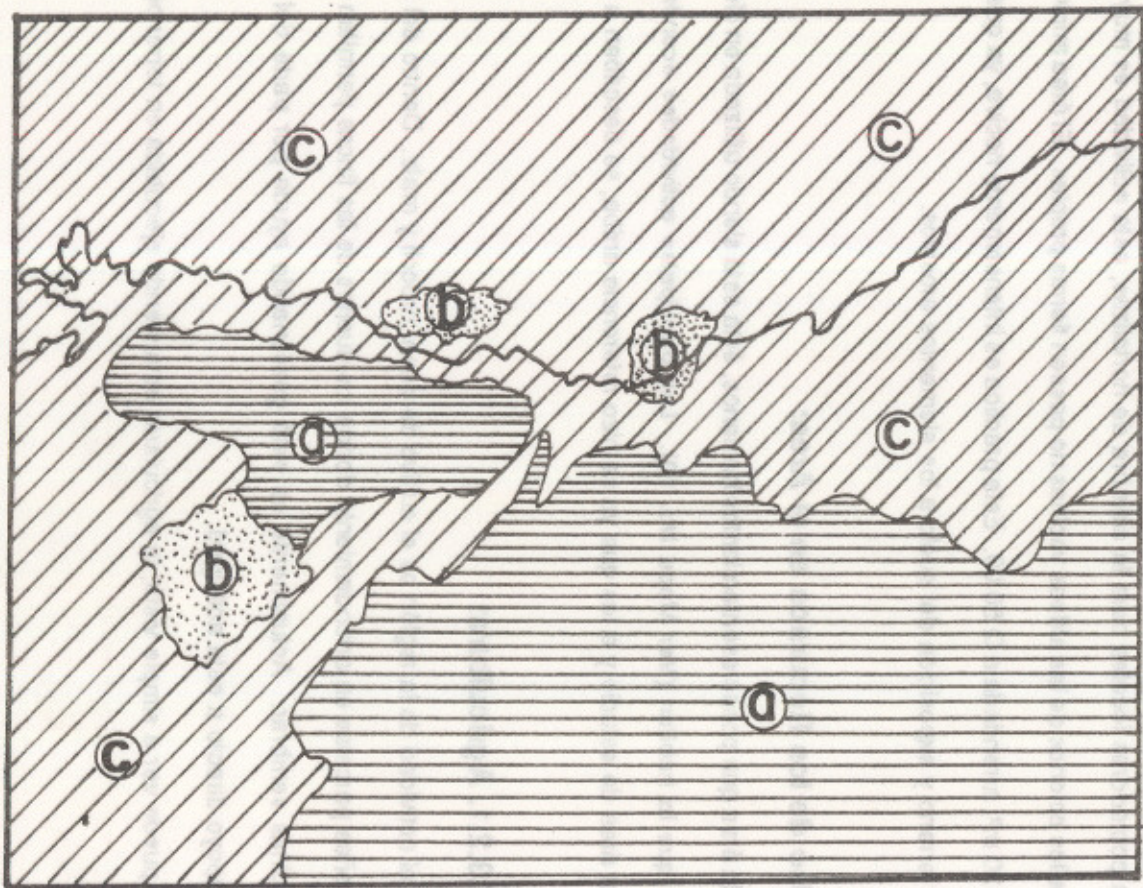
Como toda área que posee asentamientos humanos, ésta está siendo utilizada en distintas formas por las personas que la habitan (Ver Mapa No. 10). Las principales actividades económicas que se realizan dentro del área de estudio y a las que ya se hizo referencia arriba, se describen a continuación:

7.3.2.1. Agricultura:

La principal actividad de la región es el cultivo de papa, brócoli y maíz. Dentro del área boscosa se localizan pequeñas parcelas en arrendamiento donde los dueños de las fincas permiten a los colonos de las aldeas vecinas sembrar. Actualmente se está gestionando ayuda por parte del Gobierno de Holanda para el apoyo directo a esta actividad.

Como se puede ver a simple vista, la agricultura esta siendo ejecutada en terrenos de alta

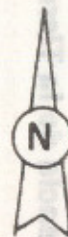
USO DE LA TIERRA



LEYENDA

- (a) BOSQUE DENSO
- (b) BOSQUE ABIERTO
- (c) PASTOS, ARBUSTOS, CULTIVOS

- (a) 1712 Has — 35.66 %
- (b) 136 Has — 2.83 %
- (c) 2952 Has — 61.5 %



ESC. 1:50,000

MAPA 10

FECHA: SEPT. 94 ELABORO: DANIA M.
FTE: OBSERVACION DE CAMPO

pendiente, en laderas que circunscriben manantiales y cabeceras de cuencas, y sin mecanismos de conservación de suelos. En nuestra opinión, la agricultura de este tipo es de alto riesgo y puede llevar al colapso de las fuentes de agua (o a su contaminación con pesticidas y fertilizantes). En tierras al norte de la zona de estudio, las prácticas agrícolas son ecológicamente más apropiadas y adaptadas, pues consisten en cultivos de frutales perennes (ciruela, manzana y pera, especialmente), aunque en esta parte del área ya no existen bosques.

7.3.2.2. Aprovechamiento de los Recursos del Bosque:

El principal recurso aprovechado es el bosque de pino. Diariamente salen del sitio un promedio de cuatro camiones con 20 ó 30 trozas rumbo a la capital. La zona que está siendo talada dentro del bosque es la que se localiza al sur de Cerro Santiago, sobre la Cuchilla de los Fierros. Existen únicamente dos personas que extraen comercialmente este recurso, aunque la mayoría de los pobladores del área extraen leña.

Otro elemento del bosque que se aprovecha intensamente, principalmente durante la temporada de Navidad, es el pinabete. Generalmente son cortadas las ramas del árbol, sin talarlo; pero en algunos casos sí son talados para que sea más fácil su extracción y transporte. Actualmente la actividad de caza ha disminuido considerablemente debido a la reducción, al mínimo, de las poblaciones de venado y tepezcuintle, aunque los pobladores reportan mayor cantidad de éste último.

7.3.2.3. Otras Actividades Productivas:

Una de las actividades que se llevaron a cabo desde principios de siglo fue la minería, habiéndose extraído plata, cobre y otros metales. Esta actividad no la llevaba a cabo gente de los alrededores, sino personas del extranjero. Actualmente existe una concesión del Ministerio de Energía y Minas a la compañía nacional Cementos Progreso, para efectuar un estudio de factibilidad para la extracción de lignito, el cual es usado como combustible para la elaboración de cemento. Parte del área cedida a Cementos Progreso se localiza al suroccidente del polígono de estudio.

La actividad ganadera de la región es muy fuerte, y se puede decir que es la causa de la reducción del bosque mixto sobre la cresta de la montaña. Esta actividad es llevada a cabo simultáneamente por los distintos dueños de las fincas en las que se encuentra este relicto de bosque mixto de montaña (Ver mapa No. 11).

7.3.2.2. Aprovechamiento de los Recursos del Bosque:

El principal recurso aprovechado es el bosque de pino. Distintamente según del tipo de propiedad de donde proviene con 20 ó 30 hectáreas rumbo a la capital. La zona que está siendo talada dentro del bosque es la que se localiza al sur de Cerro Santiago, sobre la Quebrada de los Hornos. Existen únicamente dos parcelas que existen comúnmente este recurso, aunque la mayoría de los pobladores del área extraen leña.

Otro elemento del bosque que se aprovecha internamente, principalmente durante la temporada de lluvia, es el pino. Generalmente son cortados los troncos del árbol, sin talas, pero en algunas zonas el corte también para que sea más fácil su extracción y transporte. Actualmente la actividad de corte ha disminuido considerablemente debido a la reducción, al mínimo, de las poblaciones de venado y taxudillo, aunque los pobladores reportan mayor cantidad de éste último.

7.3.2.3. Otras Actividades Productivas:

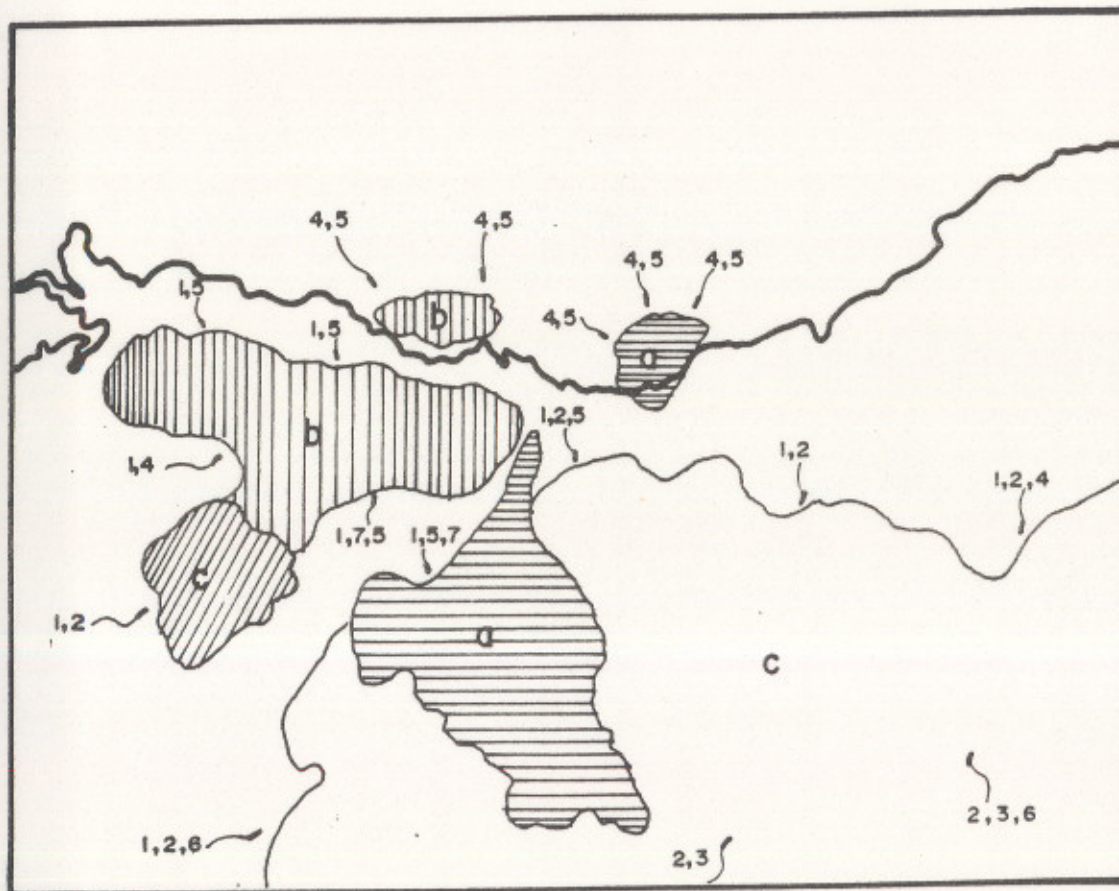
Una de las actividades que se llevaron a cabo desde principios de siglo fue la minería, específicamente extracción de plata, cobre y otros metales. Esta actividad no se lleva a cabo desde los trabajos, sino por parte del extranjero. Actualmente existe una concesión del Ministerio de Energía y Minas a la compañía nacional Cementos Progreso, para extraer un recurso de importancia para la extracción de lignito, el cual es usado como combustible para la elaboración de cemento. Parte del área cobrada

SITIOS DE MAYOR PRESION Y AMENAZA

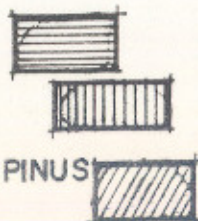


LEYENDA

- 1 GANADERIA
- 2 EXTRACCION DE PINO
- 3 HORTALIZAS
- 4 AGRICULTURA
- 5 CARRETERAS CERCANAS
- 6 INCENDIOS FORESTALES
- 7 EXTRACCION DE PINABETE



- a BOSQUE MIXTO QUERCUS — PINUS
- b BOSQUE MIXTO QUERCUS — PERSEA
- c BOSQUE DE CONIFERAS PINUS — PINUS



ESC. 1:50,000

MAPA II.

FECHA: SEPT. 1994 ELABORO: DANIA M.
FTE OBSERVACION DE CAMPO



LES OBSERVACION DE CAMBIO
 ANUAL EN LA VEGETACION
 EN EL AREA DE ESTUDIO
ADAM

ESCALA 1:50,000
 1950



- 1 ALREDEDOR DE LA VEGETACION
- 2 SALSALAR
- 3 ARBUSTOS
- 4 CERRILLOS
- 5 BOSQUE DE PINO
- 6 BOSQUE DE SALSALAR
- 7 BOSQUE DE PINO
- 8 BOSQUE DE SALSALAR
- 9 BOSQUE DE PINO
- 10 BOSQUE DE SALSALAR



- 1 BOSQUE DE PINO
- 2 BOSQUE DE SALSALAR
- 3 BOSQUE DE PINO
- 4 BOSQUE DE SALSALAR
- 5 BOSQUE DE PINO
- 6 BOSQUE DE SALSALAR
- 7 BOSQUE DE PINO
- 8 BOSQUE DE SALSALAR
- 9 BOSQUE DE PINO
- 10 BOSQUE DE SALSALAR



SITIOS DE MAYOR PRESION AMBIENTAL

8. DISCUSION DE RESULTADOS:

Cerro Miramundo puede ser considerado el relicto de bosque mixto de alta montaña localizado más al sur-orienté de la República de Guatemala, con especies florísticas en estado crítico. Es probable que, de continuar las tendencias actuales en el uso de los recursos naturales, tales como la sobreexplotación forestal y la implantación de cultivos hortícolas, algunas especies podrán desaparecer del área, como es el caso de *Abies guatemalensis*, además de ser un hermoso paraje con valioso valor fitogenético de géneros como *Quercus*, *Pinus* y *Persea*.

La fisiografía del lugar es bastante escarpada en los flancos del macizo montañoso, como se puede observar en el mapa No. 2, pero la cima tiene extensas planicies de increíble valor escénico. Para los ecosistemas elevados, pero especialmente para los relictos forestales de ladera, esto ofrece la ventaja del aislamiento, evitando de esta forma que las personas tengan libre acceso a ellos y que puedan llevar a cabo actividades de extracción maderera y de otros productos del bosque. Lamentablemente la habilitación de una carretera dentro de la finca donde se encuentran las instalaciones de COCESNA, ha permitido la libre movilización de los habitantes del lugar, proveyendo facilidades para la extracción de madera, corte de pinabete, introducción de actividades agrícolas y ganaderas que han deteriorado el área en forma, probablemente, irreversible. Bajo el supuesto que el área es rica en productos mineros, uno de los mayores problemas que se podrían afrontar en el futuro sería la concesión de permiso, por parte del Ministerio de Energía y Minas, a Cementos Progreso para hacer estudios de factibilidad para la extracción, a nivel comercial, de lignito (carbón mineral), utilizado como combustible en el proceso de fabricación de cemento. Esto traería como consecuencia la destrucción del bosque de pino que cubre la falda sur-occidental de la montaña.

Es un hecho que otra de las riquezas de Cerro Miramundo es la gran cantidad de fuentes hidrográficas que posee. Aporta agua, no solamente a los habitantes que viven a sus alrededores, sino que ésta alimenta ríos importantes como el Motagua, en la vertiente del Mar de las Antillas. Los habitantes de Soledad Grande viven exactamente en la cresta del Cerro, esto hace que para ellos no haya agua superficial disponible y que deban obtenerla a través de pozos y no de ríos. La paulatina pérdida de

la cobertura boscosa en esta región, provocará que la napa freática sea cada vez más profunda, perjudicando a los poblados, además de disminuir el caudal de los ríos que nacen y se alimentan del agua producida en esta región del país. Dentro del polígono de estudio se encuentran 31 manantiales, esto demuestra que la integridad del bosque tiene una relación directa con la producción local de agua. Esto aumenta a la importancia de cuidar los bosques que aún se encuentran en Cerro Miramundo.

En lo que al clima se refiere, no existen datos provenientes de estaciones meteorológicas ubicadas en la zona de estudio. Los datos reportados sobre la temperatura del lugar se basaron en cálculos y aproximaciones matemáticas, tomando en cuenta datos de estaciones cercanas al área. Lamentablemente, no coinciden ni en altitud ni en topografía con Cerro Miramundo, por lo que los resultados son aproximados y preliminares, estableciendo únicamente un gradiente teórico, aunque coinciden en cierta forma con los datos proporcionados por Holdridge (28).

Las personas del lugar reportan un cambio considerable en el clima, resaltando principalmente el hecho de la disminución de los meses de lluvia, y que aunque actualmente el área es fría, si se ha evidenciado un calentamiento en comparación con el pasado. Si esto fuera real o no, sólo podría establecerse con precisión si se pudiera seguir un programa de monitoreo climático, que sería sin duda recomendable.

Los suelos y las pendientes son otros factores que se tomaron en cuenta durante este trabajo, debido a que ellos están relacionados con la necesidad de mantener los bosques de la región. Las pendientes pronunciadas, sin cubierta arbórea, resultan muy vulnerables a los procesos erosivos, haciendo de ellas zonas improductivas en pocos años. Además, los sistemas agrícolas impuestos actualmente son antitécnicos, habiéndose observado el caso de cultivos de papa y brócoli en laderas de pendientes entre 30 y 40 %, sin curvas de nivel ni otro tipo de prácticas de conservación de suelos. Agrológicamente el área posee los tipos VII y VIII, constituyéndose en suelos de vocación forestal y para conservación, hecho que vienen a confirmar lo expuesto anteriormente. El uso del suelo en esta región ha cambiado fuertemente en estos últimos años. Es evidente que la tala de los bosques para la introducción de ganado, cultivos de papa y brócoli y extracción maderera, es reciente e intensa. En las

laderas ya taladas se encuentran aún los troncos tirados, sin ningún aprovechamiento. Y si hasta el momento no se ha talado la cuenca que contienen relictos de bosque húmedo de montaña, que desemboca en Matequesquintla, es debido a los esfuerzos de las autoridades de la municipalidad de este lugar. Además, algunos dueños de fincas han evitado la tala de los bosques, más que por una idea romántica, por la falta de necesidad de su uso. Pero actualmente se está haciendo evidente que muchos de ellos comienzan a hacer uso y abuso de ellos.

De las cuatro formaciones vegetales encontradas en Cerro Miramundo, las dos más parecidas (que para efectos de descripción del texto llamamos al Bosque Mixto *Quercus-Pinus* y Bosque Mixto *Quercus-Persea*) son los relictos del bosque mixto de montaña que se localizan, uno al sur, sobre la vertiente al pacífico y el segundo sobre la cuenca que desemboca en el valle de Mataquesquintla. La diferencia básica entre ellos es que en el primero no se encontró helechos arborescentes, mientras que en el segundo se encontró en abundancia del género *Aisophylla*, formando parte del sotobosque. Este hecho evidencia el predominio de mayor humedad en esta formación que en donde no se encontró. Además, en el primero la cantidad de *Pinus ayacahuite* es abundante, encontrándose cerca de la cresta. La presencia de este pino en el bosque *Quercus-Persea* es casi nula, encontrándose unos cuantos ejemplares solamente en la parte más alta de la vertiente. En ambos tipos de bosque se encuentra como especie dominante en los distintos estratos, *Quercus sapotaefolia* y *Quercus acatenanguensis*, con individuos de hasta 35 metros de alto y 0.83 metros de DAP. Lamentablemente no se pudo obtener muestras para la determinación de las especies de *Persea* presentes en el lugar, pero la cantidad de árboles de este género es muy grande, siendo la especie subdominante del sitio. *Persea* se encontró en ambos bosques.

Es importante mencionar que, aunque no muy abundante en el bosque de encino-aguacate y bastante amenazada en el bosque pino-encino, el *Abies guatemalensis* se encuentra presente en el lugar. En ambos bosques se encontró en regeneración, muy cerca de la orilla del bosque, árboles desde 1 hasta 40 metros de alto y con muchas presiones para subsistir. Cerro Miramundo puede ser banco de germoplasma de estas especies tan abundantes. Estos recursos naturales son útiles al hombre como nuevas fuentes de producción y poseedores de genes utilizables para el mejoramiento de plantas.

El bosque de pino-encino se caracteriza por ser denso, y está poblado con individuos altos pero de poco grosor. El encino corresponde a la especie *Quercus polymorpha*, mientras que los pinos son tres especies que dependen de la altitud para su dominancia: *Pinus montezumae* var. *lindleyi*, *Pinus oocarpa* var. *ochoterena* y *Pinus tecunumanii*. Una de las mayores amenazas para este bosque es la tala de árboles que se lleva a cabo en toda la región. Es el de mayor extensión territorial, aunque dentro de él se encuentran lugares que han sido usados para la siembra de hortalizas.

Es indudable que una de las mayores bellezas que presenta el lugar es la combinación de los parajes propios de la montaña con aquellos que el hombre, a través de su intervención, ha provocado. Esto hace que el lugar posea un encanto especial entre el frío propio de la altura en la que se localiza. El tope de la montaña presenta una de las formaciones más amplias, y que se extiende a lo largo de la cresta y algunas laderas del macizo montañoso. Esta formación, dominada por la especie de compuesta, *Baccharis vaccinioides*, produce en el lugar un ambiente de suma importancia para las distintas poblaciones animales de la región. La alta abundancia de individuos de esta especie (entre 300 y 1,000 individuos por ha.) puede explicarse debido a la importancia que los pobladores le dan para proteger del sol al ganado, pero que sin proponérselo han proporcionado el establecimiento de hábitats especiales a especies migratorias de aves, por ejemplo. Esto hace que la cima de Cerro Miramundo posea dos hábitats totalmente distintos: uno forestal y otro de sabana de altura, lo que permite también mantener alta diversidad de los distintos grupos faunísticos. Por el otro lado, la deforestación ha producido la desaparición de especies grandes, como venado y tepezcuintle, a decir de los pobladores locales, antes comunes en el lugar.

El hecho de que la condición actual de equilibrio de hábitats favorece la calidad escénica, además, de permitir la alta diversidad faunística de formas de montaña, no quiere decir que deba seguirse permitiendo que la tala inmoderada se lleve a cabo y que se transforme todo en una sabana de montaña. Es importante resaltar que el equilibrio en el que se encuentra en este momento la cima de Cerro Miramundo, es el ideal para el mantenimiento de las actuales poblaciones vegetales y animales del lugar, permitiendo que exista en Guatemala un paraje de suma importancia biológica y paisajística y de

extremada rareza en lo que a su historia natural concierne.

Como en toda nuestra nación, Cerro Miramundo posee una de las dos formas extremas y contrastantes que caracterizan el régimen de tenencia de la tierra en Guatemala, el minifundio. Esto se hace evidente cuando encontramos que un área de 48 km² está dividida entre 11 propietarios, lo que permite encontrar una multiplicidad de opiniones y divergencias a la hora de la toma de decisiones con respecto a la conservación del bosque. Cada uno de los propietarios manifiesta distinta opinión e interés en lo que al bosque y su cuidado se refiere. Esto se manifiesta cuando el bosque no ha sido cortado, por distintas razones personales de cada uno de los propietarios: algunos por razones románticas con respecto a éste, otros por el conocimiento de la necesidad de su conservación y otros, simplemente por no tener necesidad de su explotación. Aunque algunos de estos propietarios sí están haciendo uso de los distintos recursos que el bosque ofrece.

El uso de la tierra para actividades agrícolas ha sido uno de los factores decisivos en la determinación de talar el bosque. Muchos de los propietarios arrendan parcelas dentro de sus propiedades, a colonos de poblaciones vecinas, con el fin de cultivar especies de hortalizas como papa y brócoli, lo que les permite un aumento en sus ingresos. Esta actividad agrícola se ha estado llevando a cabo, lamentablemente, sin ninguna orientación en lo que a técnicas de conservación de suelos se refiere. Es por esta razón que se puede encontrar terrenos cultivados sin el más mínimo cuidado y sobre laderas con pendientes muy pronunciadas, lo que está permitiendo un índice de erosión bastante alto, perjudicando no solamente el suelo, sino también los ríos que bajan por sus laderas.

La actividad ganadera de la región, al igual que la agrícola, es un factor determinante en la pérdida de bosque, debido a que los propietarios prefieren talar parte de él para permitir el crecimiento de "escobillo" (*Baccharis vaccinioides*), de modo que su ganado descansa a la sombra. Esta es la única razón que puede explicar la presencia de troncos tirados a lo largo y ancho de las laderas deforestadas, cuya madera no está siendo utilizada, perdiéndose también parte de los recursos del bosque, desperdiándose éstos y en todo caso su valor económico.

Existen varias instituciones gubernamentales, no gubernamentales y privadas que en el pasado

han tenido algún tipo de interés, ya sea por investigación, utilización de recursos o protección de elementos naturales existentes en Cerro Miramundo, entre ellas podemos mencionar al Instituto Guatemalteco de Turismo -INGUAT-, a la Dirección General de Bosques y Vida Silvestre -DIGEBOS-, miembros de Cuerpo de Paz, la Asociación Jalapaneca para el Medio Ambiente -AJPAMA-, profesionales de la Universidad del Valle de Guatemala -UVG-, entre otras. Además, actualmente COCESNA está desarrollando un centro de operaciones y patrullaje en la cima de uno de los picos que conforman Cerro Miramundo.

Actualmente no existe ningún tipo de infraestructura, además de la de COCESNA, esto puede deberse a la falta de interés de los dueños en desarrollarla como área de protección o atracción turística, además de no tener ningún tipo de manejo.

El proteger Cerro Miramundo contribuirá a que se recupere en buena parte el Bosque Mixto, recuperando la riqueza natural, a través de programas de administración e investigación de los recursos renovables del área, asegurando de esta forma que el valor y el contenido del Cerro no se pierdan ni se sigan destruyendo como parece ser la tendencia actual.

9. CONCLUSIONES:

- 9.1. Es necesario el desarrollo de estudios de investigación ecológica básica de muchos sitios de importancia para Guatemala, como el presente. Esto debido a que las entidades encargadas de la toma de decisiones carecen de esta información y lamentablemente, para llevar a cabo su actividad, se basan en información errada y deactualizada, que no corresponde a las necesidades actuales del país, lo que provoca un mal uso de los recursos nacionales.
- 9.2. La metodología utilizada para este tipo de trabajo, la EER, es tan flexible que permite ser orientada dependiendo de las condiciones de cada sitio en el que es aplicada y el personal que la utiliza, razón por la cual es recomendada en estudios como estos, para la generación de información básica de sitios de alto interés nacional como Cerro Miramundo, entre otros. Es capaz de ser tan profunda como el caso lo amerite y las condiciones económicas, de investigadores y físicas del área lo permitan.
- 9.3. Cerro Miramundo posee, además de riquezas en el campo biológico y de valor económico incalculable, riquezas en el área espiritual y psicológica para los seres humanos que la habitan, o que simplemente lo visitan. Lamentablemente no es de importancia para muchas personas, que únicamente le dan un valor monetario.
- 9.4. Si los pobladores tuvieran la oportunidad de ser orientados en aspectos como la conservación de suelos, uso adecuado de pesticidas y fertilizantes, manejo artesanal de los recursos del bosque y mejoramiento en las técnicas de cultivo y ganadería, y sobre todo en educación ambiental y en la importancia de la conservación de bosques, especialmente en casos como el de su región, en los que además de los beneficios inmediatos que los pobladores reciben, poseen un importante y único tesoro ecológico a nivel nacional, serían ellos mismos quienes defenderían el patrimonio natural que les rodea, apreciando Cerro Miramundo y todos sus beneficios, no únicamente por

motivos intrínsecos de la montaña y del bosque como tales, sino el valor afectivo y psicológico que ellos ganarían, derivados de la conservación del ambiente que los rodea, a través de sus propios esfuerzos.

9.5. Cerro Miramundo tiene un valor incalculable en el área de salud, debido a que los manantiales de agua para innumerables familias provienen de fuentes generadas en su cima. Son 31 manantiales los que están contenidos dentro del área estudiada, sin tomar en cuenta todo el macizo montañoso que lo comprende. Si no se toman acciones inmediatas estas fuentes estarán en inminente peligro de desaparición o contaminación en los próximos años.

9.6. La cima de Cerro Miramundo presenta la conjunción de cuatro formaciones vegetales de importancia, que juegan un papel de alto valor para mantener la abundancia de la diversidad biológica de la zona. La interacción de estas cuatro asociaciones ofrece a las poblaciones animales una diversidad de hábitats para su desarrollo.

9.7. El bosque mixto de montaña que se encuentra en Cerro Miramundo es un relicto único de este tipo en nuestro país, lo que hace más urgente su protección.

9.8. El bosque de coníferas, que corre sobre las faldas sur del macizo montañoso, permite que Cerro Miramundo no se quede en un aislamiento total con respecto a comunidades de bajas altitudes, lo que permite el intercambio de especies y germoplasma entre estas comunidades.

9.9. La formación vegetal antropogénica de la cresta de la montaña tiene una importancia significativa, sobre todo para las poblaciones de aves del lugar, permitiendo alta diversidad en este grupo zoológico, además de permitir parajes únicos para la contemplación, en combinación con áreas boscosas.

- 9.10. A menos que las actividades agrícolas y ganaderas sean reorientadas de inmediato, es inminente la pérdida total de la cobertura boscosa y el deterioro de los elementos naturales contenidos en Cerro Miramundo, presentando un evidente peligro inmediato para los pobladores de regiones aledañas, en cuanto a fuentes energéticas, pérdida y contaminación de fuentes de agua, entre otros.

A menos que las actividades agrícolas y ganaderas sean reorientadas de inmediato, se intensificará la pérdida total de la cobertura boscosa y el deterioro de los elementos naturales contenidos en Cero Milamundo, presentando un evidente peligro inmediato para los pobladores de regiones montañosas, en cuanto a fuertes erosiones, pérdidas y contaminación de fuentes de agua, entre otros.

B.10.

El presente informe de diagnóstico ambiental tiene como finalidad proporcionar información sobre el estado actual del medio ambiente en el área de estudio, así como identificar los impactos ambientales que se generan por las actividades humanas en el territorio. El estudio se realizó a través de un diagnóstico ambiental que consistió en la recolección de información sobre el medio ambiente físico, biológico y social, así como en la identificación de los impactos ambientales que se generan por las actividades humanas en el territorio. El diagnóstico ambiental se realizó a través de un diagnóstico ambiental que consistió en la recolección de información sobre el medio ambiente físico, biológico y social, así como en la identificación de los impactos ambientales que se generan por las actividades humanas en el territorio.

10. RECOMENDACIONES:

- 10.1. Se recomienda a la Asociación Nacional de Municipalidades -ANAM- la formación, a nivel municipal, de áreas de reserva o áreas protegidas pequeñas con el fin de proteger recursos como agua, suelo y fuentes energéticas, además de elementos naturales de importancia ecológica y paisajística para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores. Desde el punto de vista legal, tal asunto está previsto en el Decreto 4-89 del Congreso de la República de Guatemala (Ley de Areas Protegidas).

En este caso, también se recomienda proceder siguiendo un esquema como el siguiente: el primer paso que se debe considerar es la identificación de los sitios que la municipalidad sepa que son fuentes de agua para sus poblaciones aledañas. Estas áreas deberán poseer buena cantidad de árboles alrededor de las cuencas y pocos suelos desnudos. Si los únicos sitios con estas características se encuentran en las cimas de las montañas, éstos son los sitios que hay que proteger. Una vez identificados los sitios, es muy importante detectar las amenazas que ejercen algún tipo de presión alrededor de ellos, tales como aserraderos, evidente tumba y quema con fines agrícolas o ganaderos muy cerca de los límites de los bosques, extracción minera, extracción de especies animales o vegetales de importancia económica, entre otros. Esta identificación de amenazas del sitio es la que definirá que métodos de manejo deben desarrollarse para contrarrestar su efecto. Una vez con este estudio de las amenazas se le suman las consecuencias que acarrea el mal uso de los elementos, tales como: disminución del caudal de agua, erosión de los suelos, dificultad para obtención de fuentes energéticas como carbón y leña, etc.

Posteriormente, debe procederse a estudiar cuales son los recursos con los que se cuenta, se puede solicitar a expertos la ejecución de estudios de elementos de flora, fauna, clima, geología, hidrología, fisiografía, uso de la tierra, estudios antropológicos, etc. porque son estos elementos los que le dan el valor intrínseco, siendo éstos los que explican el comportamiento de los elementos que a las municipalidades interesan como el agua, fuentes energéticas, suelos y

recreación básicamente. Estos estudios se pueden llevar a cabo rápidamente a través de metodologías prácticas al alcance de grupos multidisciplinarios de biólogos, agrónomos, paisajistas, expertos en turismo, ingenieros, etc.

Una vez identificados y verificados los elementos naturales con los que cuenta un particular sitio, se debe proceder a hacer todas las conclusiones y recomendaciones pertinentes para cada caso. Cada experto en su área debe presentar una serie de afirmaciones sobre el estado actual de las áreas estudiadas y las recomendaciones que deben seguirse. Además, debe presentar alternativas de programas de manejo que sean eficaces para cada caso. Es responsabilidad de cada municipalidad el trato con cada uno de los propietarios de tierras en las que se localicen los sitios de interés de protección. Con estos estudios y recomendaciones cada municipalidad debe proceder a hacer un decreto municipal que ampare las áreas prioritarias de protección, con su reglamento de ejecución, además de llevar a cabo cada uno de los programas prioritarios sugeridos por los expertos.

Cada una de las municipalidades conoce los problemas por los que atraviesa su municipalidad y son ellas, con ayuda de expertos, la clave de la solución de estos.

Se hace necesario también un estudio presupuestal de lo que la municipalidad puede aportar para la ejecución de los proyectos propuestos y se hace necesario el asesorarse con otras instituciones gubernamentales, no gubernamentales, nacionales e internacionales para formular convenios de cooperación y financiamiento interinstitucional.

Los estudios realizados durante 1993 y 1994, y que finalmente condujeron a la preparación de esta tesis, se ubica dentro de un marco conceptual y filosófico como el que se ha recomendado, la tesis propiamente dicha, contiene toda la información necesaria como para que la municipalidad interesada pueda tomarla y preparar la propuesta de protección a su modo. En todo caso, la tesis ha pretendido rescatar los valores naturales, culturales y escénicos del área bajo estudio y proponerlos como un modelo estratégico para fomentar su protección.

10.2. Se recomienda adoptar como objetivos del manejo los siguientes:

- a.- Conservar una muestra de la formación de bosque de montaña, que por sus condiciones y ubicación geográfica resulta única en Guatemala. Además, que incluso puede ser una de las pocas áreas del altiplano guatemalteco bajo manejo conservacionista.
- b.- Conservar los diferentes ecosistemas y la biodiversidad, tanto zoológica como botánica, de la región, logrando de esta forma un equilibrio y una regulación entre los elementos que los conforman.
- c.- Conservar las muestras existentes de los recursos genéticos propios de Cerro Miramundo tales como: *Abies guatemalensis*, *Persea* spp., *Quercus* spp., *Pinus* spp. y otros.
- d.- Proteger y conservar las áreas verdes y las bellezas escénicas que provee el Cerro, tanto en la cima de la montaña, como en sus laderas.
- e.- Permitir el desarrollo de programas de educación e investigación, necesarios para la concientización de los pobladores de la necesidad de proteger su medio.
- f.- Conservar la producción hídrica de los 31 manantiales que posee esta área de la montaña, evitando su desaparición o deterioro.
- g.- Detener el proceso de erosión del suelo y sedimentación en ríos de importancia para regiones aledañas.
- h.- Fomentar el uso racional de los bosques de coníferas, desarrollando programas de integración rural y aprovechamiento sostenido.
- i.- Suministrar servicios recreativos y de turismo, tanto a los pobladores de Mataquescuintla y otros poblados alrededor, como a nacionales de otras regiones de Guatemala y extranjeros.

Del mismo modo, se sugiere adoptar como objetivos para el manejo los siguientes:

- a.- Proteger del deterioro o extinción local los recursos genéticos tales como: *Abies guatemalensis*, *Persea* spp., *Quercus* spp., *Pinus* spp. y otros.
- b.- Permitir, fomentar y apoyar el desarrollo de programas de educación ambiental e

investigación, necesarios para la concientización de los pobladores de la necesidad de proteger su medio.

- c.- Proteger y conservar las áreas verdes y las bellezas escénicas que dependen de la conjugación armónica de los ecosistemas de sabana de montaña y forestales, con el objeto de mantener la calidad paisajística que provee el Cerro, tanto en la cima de la montaña, como en sus laderas.
- d.- Fomentar el suministro de servicios recreativos y de turismo ecológico de bajo impacto, tanto a los pobladores de Mataquesuintla y otros poblados alrededor, como a nacionales de otras regiones de Guatemala y extranjeros.
- e.- Manejar integralmente los ecosistemas, permitiendo, en donde ellos sea posible el aprovechamiento sostenido de sus recursos, para permitir que el área se conserve como una muestra de la formación de bosque de montaña.
- f.- Cuidar por el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales del Cerro, de tal manera que ello permita la conservación de los diferentes ecosistemas y la biodiversidad, tanto zoológica como botánica, de la región.
- g.- Mantener la cubierta forestal de manantiales y cuencas, para conservar la producción hídrica de esta área de la montaña que alimenta ríos aguas abajo, de importancia ecológica y socioeconómica.
- h.- Proveer mecanismos de protección del suelo, ya sea a través del mantenimiento de su cubierta, como mediante la tecnificación y zonificación racional de la agricultura, para detener el proceso de erosión del suelo y la sedimentación aguas abajo en ríos y obras de importancia para los pobladores de regiones aledañas.
- i.- Fomentar el uso integral y racional de los bosques.

De consiguiente, combinando ambos juegos de objetivos en una tabla de Objetivos versus Categorías de Manejo, tal como la que propone Villar (1992) y que se muestra en el anexo No. 3, es posible sugerir la protección, declaratoria y manejo de Cerro Miramundo como **Monumento**

Natural. Debido a que el cuerpo edilicio del municipio de Mataquescuintla, Jalapa, tiene mucho interés en la protección de la cima de la montaña, que es la que provee de agua a los poblados vecinos, además de otros beneficios, y tomando en cuenta que esta área es el último relicto de bosque mixto con *Abies guatemalensis* en el sur-oriental de Guatemala, y aunque sea de reducida extensión y su estado de deterioro sea avanzado. La presente propuesta esta directamente dirigida a la municipalidad de Mataquescuintla, debido a que es ella el ente regional que percibe el mayor beneficio de la protección de suelos, cuencas, manantiales, además de recursos de flora y fauna del Cerro. Esta tarea puede ser llevada a cabo con parte de los fondos que las municipalidades perciben del 8 % que obtienen del gobierno central.

10.3. Se recomienda una inversión inmediata en campañas específicas de parte municipal para la educación ambiental y divulgación de la importancia del cuidado de los bosques y los beneficios sustanciales que obtiene la población con este tipo de esfuerzos.

10.4. Si se establece un área protegida en Miramundo, y si se le somete a un manejo adecuado, deberá prepararse un Plan de Manejo, para en que se sugiere desarrollar cuando menos cinco Programas: Turismo, Investigación, Plantaciones, Protección y Divulgación. Luego, otra parte de la inversión debe dirigirse directamente a la ejecución de los programas específicos que, además de educación a locales y visitantes, pueden permitir el ingreso de fondos a las arcas municipales (Ver anexo No. 4).

10.5. También deben encaminarse algunos esfuerzos municipales en lograr el desarrollo de prácticas orientadas específicamente a los propietarios de fincas y terrenos. Estos espacios contienen las riquezas naturales del Cerro, y sólo con su auxilio se pueden desarrollar en mejor forma los programas necesarios para el manejo y la conservación. La importancia de este tipo de esfuerzos y trabajo con los propietarios de los terrenos con bosque radica en que una vez que

estos estén totalmente concientizados que, tanto ellos como sus vecinos y los pobladores aledaños en general serán beneficiados por la protección de los bosques y recursos, pueden ser una fuerza de apoyo para la municipalidad, en lo que a programas de desarrollo se refiere.

10.6. La municipalidad debe considerar la conveniencia de invitar a trabajar en su jurisdicción a instituciones del gobierno como DIGEBOS, en lo referente a estudios y orientación en manejo forestales; INGUAT, desarrollando programas de turismo biológico limitado y haciendo estudios de impacto turístico en el lugar; INSIVUMEH, para la generación de información climática del lugar, que sirve tanto para estudios científicos como para desarrollo de programas especiales en el área. Además, se debe tomar en cuenta a instituciones no Gubernamentales como AJPAMA que pueden desarrollar actividades de educación y concientización ambiental con los pobladores jalapanecos. Actividad que se puede llevar a cabo en institutos, escuelas, etc. Las universidades del Valle de Guatemala y San Carlos de Guatemala pueden proveer estudiantes pendientes de graduación para desarrollar programas de investigación biológica, forestal y agrológica del Cerro.

10.7. Basados en la categoría propuesta para Cerro Miramundo, se sugieren los siguientes objetivos particulares para la formación de la Reserva Natural Cerro Miramundo:

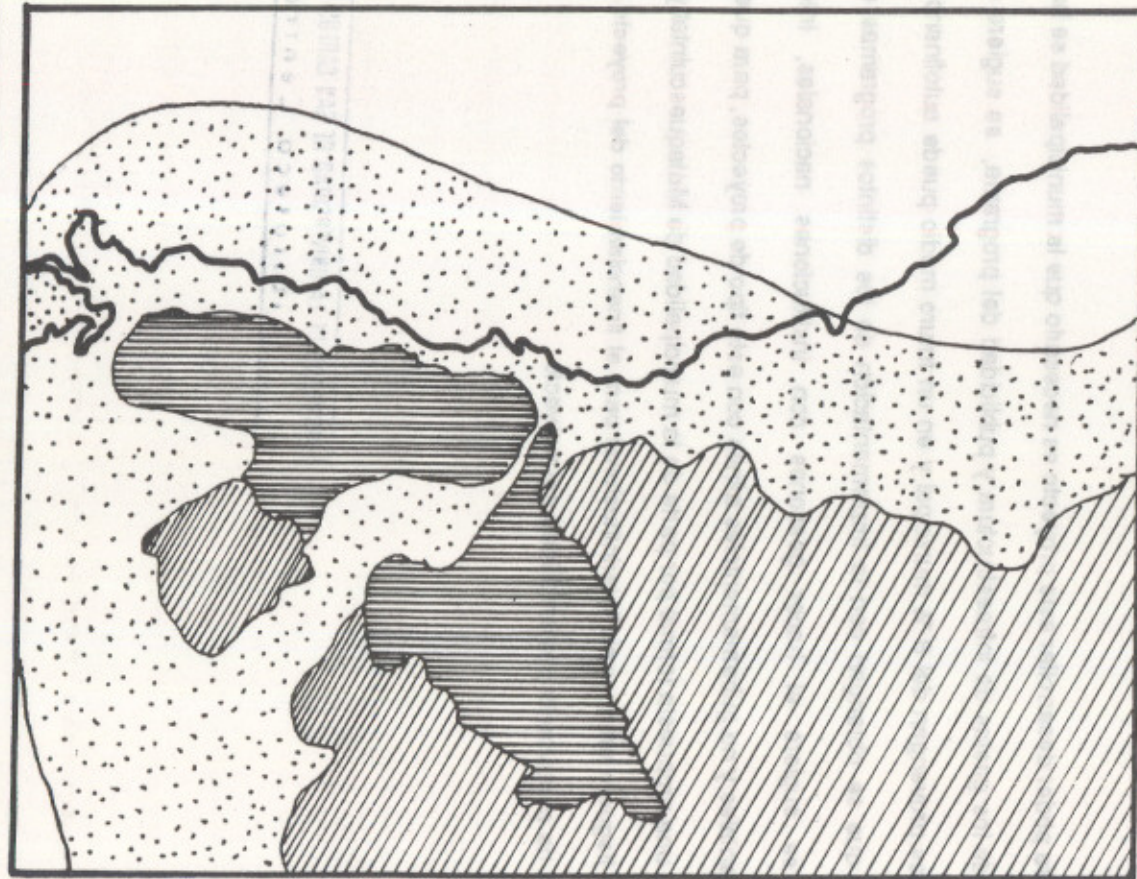
- Lograr la protección y conservación efectiva de los elementos naturales de flora y fauna de los bosques mixtos y de coníferas de Cerro Miramundo.
- Desarrollar programas de manejo adecuados a las características específicas de Cerro Miramundo, tanto en su aspecto biótico como abiótico.
- Mejorar la calidad y el manejo de los servicios y utilidades que Cerro Miramundo ofrece a las poblaciones aledañas.
- Educar a los pobladores en la importancia del mejoramiento ambiental como parte del mejoramiento de la calidad de vida de ellos mismos y de las generaciones futuras, involucrándoles y haciéndoles sentir parte de los esfuerzos de que la municipalidad lleve

a cabo.





10.8. El área propuesta comprende básicamente la cima de una montaña. A pesar de ser relativamente pequeña y estar actualmente sometida a intensas acciones que la perturban, el área posee sitios y rasgos que justifican su zonificación, la cual estaría siempre orientada a lograr un manejo más eficiente. En base a los estudios que se llevaron a cabo a través de esta investigación se propone la siguiente zonificación del Monumento Natural Cerro Miramundo: Zona Primitiva, Zona de Uso Extractivo, Zona de Recuperación y Zona de Amortiguamiento (Ver anexo No. 5) (Ver mapa No. 12).

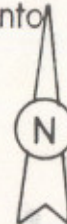
10.9. Para poder desarrollar este proyecto es necesario que la municipalidad se haga cargo de una parte de los gastos de infraestructura y publicidad del programa, se sugiere que parte de estos fondos provengan del 8 % municipal y en un futuro medio puede autofinanciarse con los beneficios que se obtengan con la implementación de los distintos programas comunitarios. Además, se sugiere el hacer gestiones con instituciones nacionales, internacionales, gubernamentales y no gubernamentales afines con este tipo de proyectos, para que después del estudio de una propuesta formal por parte de la municipalidad de Mataquesuintal y el aval de la ANAM, se llegue a un acuerdo interinstitucional para el financiamiento del proyecto. Siendo ésta una forma de asegurar la sostenibilidad del proyecto.

ZONIFICACION



LEYENDA

-  Zona primitiva
(472 ha, 10%)
-  Zona de uso extractivo
(1,304 ha, 27%)
-  Zona de recuperación
(2052 ha, 43%)
-  Zona de amortiguamiento
(972 ha, 20%)



ESC 1:50,000

MAPA 12

FECHA: SEPT. 1994 ELABORO: DANIA M.
FTE: DANIA MARROQUIN

11. REFERENCIAS:

1. Congreso de la República de Guatemala. **Decreto No. 4-89. Ley de Areas Protegidas.**
Guatemala: CONAMA, 1989. 33 p.
2. Instituto Geográfico Militar. **Hoja Cartográfica Mataquescultia, (2159 I),** escala 1:50,000.
Guatemala: IGM, 1969.
3. Brown MH. **Reporte Final.** Guatemala: Cuerpo de Paz, 1989. Pp. 14-16.
4. Cabrera R., Catú L. **Características Biofísicas del Area Silvestre Propuesta Reserva Miramundo.** Guatemala: DIGEBOS, 1989. 24 p.
5. Asociación para la Conservación del Medio Ambiente de Jalapa. **Reserva Miramundo, Perfil de Proyecto.** Guatemala: APMAJA, 1989. 4 p.
6. Congreso de la República de Guatemala. **Recopilación de Leyes de la Nación: Acuerdo Gubernativo del 29 de agosto de 1950.** Tomo 130, Vol. 1, No. 81. Guatemala, 1952. p. 1182.
7. Congreso de la República de Guatemala. **Recopilación de Leyes de la Nación: Acuerdo Gubernativo del 18 de Noviembre de 1953.** Tomo 72, Vol. 1, 1953. Guatemala, p. 266.
8. Municipalidad de Jalapa. **Acuerdo Municipal del 27 de mayo de 1992.** Guatemala, 1992. 2 p.
9. Villar L. **Guatemala : Perfil General.** Guatemala: GEOON, 1990. 14 p.

10. **Breedlove D. Flora of Chiapas. Introduction to the Flora of Chiapas. Part I. USA:**
California Academy of Sciences, 1981. 34 p.
11. **Natareno JJ. Caracterización y Modelo de los Sucesión Ecológica de una Región del**
Altiplano Occidental de Guatemala bajo ataque severo por Gorgojo (*Dendroctonus* sp.)
del Pino (*Pinus* sp.). Informe de Tesis ad gradum. Guatemala: Facultad de Agronomía-
USAC, 1981. 80 p.
12. **González JH., Castañeda C. Las Comunidades de Pinebete (*Abies guatemalensis***
Rehder) en Guatemala. in TIKALIA, Vol. II, No. 1 , Guatemala: Facultad de Agronomía-
USAC, 1983. 36 p.
13. **Hall C. América Central como Región Geográfica, Costa Rica: Anuario de Estudios**
Centroamericanos, Univ. de Costa Rica, 11 (2) 5-24. 1985
14. **Janzen DH. Costa Rican Natural History. USA: The University of Chicago Press. 1983.**
816 p.
15. **Chaney RW. Tertiary Centers and Migration Routes in Ecological Monographs Vol. 17**
No. 2, 1947. p. 140 - 147.
16. **Just T. Fossil of the Southern Hemisphere and Their Phytogeographical Significance.**
In Bulletin American Museum of Natural History, Vol. 99, 1952. p. 189 - 203.

17. **Graham A. Studies in Neotropical Paleobotany. II. The Miocene Communities of Veracruz.** In Annals of the Missouri Botanical Garden Vol. 23. USA: Missouri Botanical Garden Press, 1977. p. 787 - 831.
18. **Graham A. Late Tertiary Paleoelevations and vegetational Zonation in Mexico and Central America.** In Acta Bot. Neerl. 38 (4), December 1989. p. 417 - 424.
19. **Satndley PC., Steyermark J. Flora of Guatemala.** USA: Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany. Vol. 24, Partes I - XIII, 1946.
20. **Sobrevilla C., et al.. Evaluación Ecológica Rápida, un manual para usuarios de América Latina y el Caribe.** USA: The Nature Conservancy, 1992. 231 p.
21. **Centro de Datos para la Conservación. Estudio Técnico para la Incorporación de Nuevas Areas al Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal "Marlo Dary Rivera".** Guatemala: CECON, 1991. 123 p.
22. **Villar LM. Proyecto Fase II, Izabal: Estudio Técnico de Sels Areas de Protección Especial.** Guatemala: Fundary, 1992. 500 p.
23. **Barrios AR. Reconocimiento Ecológico del Recurso Natural del Area Propuesta Medio Monte; Como Jardín Botánico.** Informe de Tesis ad gradum. Guatemala: Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia-USAC, 1993. 67 p.
24. **Centro de Datos para la Conservación. Evaluación Ecológica Rápida de la Reserva de la Biósfera Sierra de las Minas.** Guatemala: CECON, 1993. 57 p.

25. Morales R., et al. **Manual de Capacitación: Análisis de los Recursos Naturales para su Integración.** Guatemala: SEGEPLAN/PNUD, 1991. 110 p.
26. Japan International Cooperation Agency. **Informe de Estudio sobre la exploración minera en las Areas de Chiquimula, Mataquesculntia y Llamo del Coyote de la República de Guatemala. Fase I.** Guatemala. 1980.
27. Dirección General de Minería e Hidrocarburos. **Nómina de Muestras minerales de Guatemala.** Serie de Divulgación Temática No. 4. Guatemala: Ministerio de Energía y Minas. 1965. 20 p.
28. De la Cruz JR., Holdridge L. **Clasificación de Zonas de Vida o Formaciones Vegetales de Guatemala.** Guatemala: INAFOR, 1976. 23 p.
29. Simmons CH., et al. **Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala.** Guatemala: Instituto Agropecuario Nacional, 1959. 1,000 p.
30. Tobías HA. **Suelos de Guatemala de Acuerdo a la Clasificación FAO-UNESCO.** Guatemala: Facultad de Agronomía, USAC, 1993. 6 p.
31. Instituto Geográfico Militar. **Mapa de pendientes, escala 1:50,000.** Guatemala: IGM, 1986.
32. Instituto Geográfico Militar. **Mapa de Capacidad Productiva de la Tierra, escala 1:500,000; Memoria explicativa.** Guatemala: IGM, 1980. 31 p.

33. Perry JP. **The Pines of Mexico and Central America**. Oregon: Timber Press, INC., 1991. 231 p.
34. Campbell J. **List of the Probable Species of Amphibians and Reptiles of Miramundo Region of Jalapa, Guatemala**. Borrador. Guatemala. 1988. 1 p.
35. Peterson RT., Chalf EL. **Mexican Birds, Peterson Field Guides**. Boston : Houghton Mifflin Company. 1973. 298 p.
36. Instituto Geográfico Militar. **Diccionario Geográfico de Guatemala**. Guatemala: IGM, 1978.

33. Perry Jr. The Pines of Mexico and Central America. Oregon Timber Press, 1931.

1931. 231 p.

34. Campbell J. List of the Probable Species of Angiosperms and Reptiles of Guatemala

Region of Jaapa, Guatemala. Borchers, Guatemala. 1928. 1 p.

35. Paterson R.T., Chell E.L. Mexican Birds, Peterson Field Guides. Boston: Houghton

Mifflin Company. 1973. 299 p.

36. Instituto Geográfico Militar. Diccionario Geográfico de Guatemala. Guatemala: IGM,

1978.

12. ANEXOS:

12. ANEXOS:

ANEXOS

12.1 Cuadro de Coordenadas UTM y Cartográficas de Puntos de Observación:

Las coordenadas presentadas a continuación son de los puntos de observación que se tuvieron a lo largo de las seis visitas al campo. En el mapa No.1 únicamente se presentan los puntos más importantes.

Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas cartograficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	899761	1608941	14°32'12.3"	90°07'33.3"
2	808327	1608390	14 31 54.9	90 08 21.4
3	808085	1608132	14 31 46.7	90 08 29.5
4	807756	1608080	14 31 45.1	90 08 40.5
5	807535	1607640	14 31 30.9	90 08 48.1
6	807352	1606955	14 31 08.7	90 08 54.5
7	807703	1607733	14 31 33.8	90 08 42.5
8	807831	1607584	14 31 28.9	90 08 38.2
9	808226	1608057	14 31 44.2	90 08 24.9
10	808390	1607817	14 31 36.3	90 08 19.5
11	808325	1607632	14 31 30.3	90 08 21.7
12	808302	1607446	14 31 24.3	90 08 22.6
13	807567	1607622	14 31 30.3	90 08 47.0
14	800627	1609382	14 32 26.3	90 07 04.2
15	807670	1607991	14 31 42.2	90 08 43.4
16	807479	1607650	14 31 31.2	90 08 50.0
17	807315	1607602	14 31 29.7	90 08 55.5
18	807011	1607769	14 31 35.3	90 09 05.5

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE CHIATEMALA
Biblioteca Central

2.1 Cuadro de Coordenadas UTM y Cartográficas de Puntos de Observación

Las coordenadas presentadas a continuación son de los puntos de observación que se fueron a lo largo de las seis visitas al campo. En el mapa No. 7 únicamente se presentan los puntos más importantes

Punto	Coordenadas UTM		Coordenadas cartográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	89761	1608841	14° 32' 12.3"	90° 07' 33.3"
2	89837	1608390	14° 31' 24.9"	90° 08' 21.4"
3	89889	1608132	14° 31' 46.7"	90° 08' 29.2"
4	89756	1608080	14° 31' 42.1"	90° 08' 40.2"
5	89752	1607640	14° 31' 30.9"	90° 08' 48.1"
6	89732	1606955	14° 31' 08.7"	90° 08' 24.2"
7	89703	1607332	14° 31' 32.8"	90° 08' 42.2"
8	89791	1607284	14° 31' 28.9"	90° 08' 38.2"
9	89826	1608027	14° 31' 44.2"	90° 08' 24.9"
10	89830	1607817	14° 31' 36.3"	90° 08' 19.2"
11	89822	1607632	14° 31' 30.3"	90° 08' 21.7"
12	89802	1607446	14° 31' 24.3"	90° 08' 22.6"
13	89727	1607622	14° 31' 30.3"	90° 08' 47.0"
14	89627	1609382	14° 32' 26.3"	90° 07' 04.2"
15	89679	1607991	14° 31' 42.2"	90° 08' 43.4"
16	89679	1607620	14° 31' 31.2"	90° 08' 20.0"
17	89712	1607602	14° 31' 29.7"	90° 08' 22.2"
18	89701	1607769	14° 31' 32.3"	90° 08' 02.2"

PROYECTO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

12.2 Formularios para Toma de Datos de Campo Utilizados por la Metodología de la EER:

12.2 Formulario para Toma de Datos de Campo Utilizados por la Metodología de la EER:

Formulario para Toma de Datos de Campo Utilizados por la Metodología de la EER

FORMULARIO I-A
SITIO DE EVALUACION (descripción general)

No. (sitio) _____

DESCRIPCION

Investigadores: _____ Fecha: _____

Nombre del sitio: _____ Cod. Reg. Sitio: _____

Dirección: _____

Descripción general: _____

Nombre del mapa: _____ Código del mapa: _____

Provincia/Dept.: _____ Código de fuente: _____

Nombre del contacto principal: _____

Proprietarios: Nombre _____ Ocupación: _____

Demarcación de propiedad en mapa o foto: (conteste si o no): _____ Comentarios: _____

CONSERVACION Valores biológicos:

Especies raras y en peligro
 Especies migratorias
 Especies endémicas
 Hábitats únicos
 Integridad ecológica

Otros valores:

Cuenca
 Recreación
 Investigación - educación
 Control de erosión
 Cultura indígena

Evidencias de amenazas

Perdida de hábitat
 Perdida de especies
 Colonización
 Flora exótica
 Contaminación: a) agua b) suelos

Uso actual de la tierra

Cultivos Ganadería
 Forestal Caza de vida silvestre
 Minería Pesquero
 Tala y Quema

ESQUEMA PARA LOCALIZAR LOS PUNTOS DE OBSERVACION El propósito de este bosquejo es indicar los detalles del sitio que se visita y a partir de donde se hacen las observaciones. En este bosquejo anote la localización aproximada de los puntos de observación con respecto a caminos de entrada, puentes, distancias y cualquier otra referencia geográfica fácil de ubicar en el terreno. Si es necesario, haga un diagrama en sección horizontal para señalar la estructura de los distintos tipos de vegetación.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 Biblioteca Central

**FORMULARIO I-B
PUNTO DE OBSERVACION**

No. (sitio) _____ Punto de observación _____

DESCRIPCION

Investigadores: _____ Fecha: _____

Dirección del punto de observación: _____

Mapa imagen fotos mapa Comentarios: _____

Latitud/Longitud: _____ Altitud: _____

Macro-topografía	Pendiente general	Humedad	Sistema ecológico	Fisonomía	Altura de cobertura	Orientación	Micro-topografía
Topo-montaña	plano 0-4 %	seco	Terrestre	Bosque	> 25 m	N NE	Cima
Altiplanicie	suave 4-8 %	medio	Lacustre	Arbustal	15 - 25 m	E NO	Falda arriba
Pie de monte	medio 8-30 %	húmedo	Palustre	Herbácea	6 - 15 m	S SE	Falda abajo
Llanura	fuerte 30-60 %	saturado	Ripario	Cobertura antrópica	2 - 6 m	O SO	Base
Otros:	vertical > 50 %	inundado	Subterráneo	Sin vegetación	< 2 m		

Comentarios sobre características generales (vegetación, suelos, etc.): _____

Extensión del área observada: _____

Especies de plantas dominantes: _____

Animales especiales observados: _____

Llenó la lista completa de plantas (Anexo 1) _____ y/o de animales (Anexo 2)?: _____

Llenó?: Formularios II Comunidades Naturales Fotos tomadas sí no

III Parcela

IV Plantas Especiales

V Animales Especiales

Comentarios sobre la conservación: _____

ESQUEMA PARA DESCRIBIR EL AREA ALREDEDOR DEL PUNTO DE OBSERVACION: Describa en forma gráfica el área que está observando. Estime la extensión en metros de los diversos tipos de vegetación que se encuentran alrededor de su punto de observación.

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

**FORMULARIO II
COMUNIDADES NATURALES**

No. (sitio) _____ Punto de observación _____

**PARTE B
COMUNIDADES NATURALES**

ESTRUCTURA DE LA VEGETACION Y DOMINANCIA (cont.)

(anote el nombre científico y algunos diámetros a la altura del pecho (DAP en cm) de varios individuos de las especies más comunes).

ESPECIES DOMINANTES POR ESTRATOS:

ESTRATO DE ARBOLES

I					
I					
II					
II					
III					
III					
Otros					

ARBUSTOS

HIERBAS

LIANAS

EPIFITAS

CONSERVACION

Presencia de troncos quemados:	si	no		
Tamaño de la comunidad:	Muy grande	Grande	Poquena	Muy pequeña
Condiciones de la comunidad:	Excelente	Buenas	Regular	Pobre

Evidencia de perturbación: _____

Amenazas principales: _____

Hábitat alrededor: Virgen Bueno Degradado

Otros comentarios: (especies importantes, procesos ecológicos, características del hábitat, etc.)

Fotos tomadas: _____

**FORMULARIO IV
PLANTAS ESPECIALES**

No. (sitio) _____

Punto de observación _____

Fecha: _____

Nombre del sitio: _____

Investigadores: _____

Nombre científico: _____

Código de elemento: _____

Nombre común: _____

Habitó: Arbol _____

Arbusto _____

Liana _____

Hierba _____

Epífita _____

Habitat: Luz abierto _____

Filtrada _____

Sombra _____

Fotografías tomadas? Sí _____

No _____

Si colectó especímenes, indique colector, # de colección, herbario depositado: _____

CARACTERÍSTICAS

<u>Fenología</u>	<u># Aprox. Ind.</u>	<u>Área Población Aprox.</u>	<u>Edad</u>	<u>Vigor</u>
___ En hoja	___ 1 - 10	___ 1m ²	___ % Plántulas	___ Muriendo
___ En brote	___ 11 - 50	___ 1 - 5m ²	___ % Inmaduras	___ Débil
___ En flor	___ 51 - 100	___ 5 - 10m ²	___ % Maduras	___ Normal
___ En fruto	___ 101 - 1000	___ 10 - 100m ²	___ % Senescentes	___ Vigoroso
___ Dispersión	___ 1001 - 10,000	___ 100m ² - Ha.		
___ Latente	___ > 10,000	___ > 1 Ha.		
		___ área est.		

Datos de la especie en el sitio: _____

Comunidad natural: _____

Especies dominantes y % de cobertura: _____

FORMULARIO IV No. (sitio) _____ Punto de observación _____
PLANTAS ESPECIALES Página 2

Especies nativas asociadas: _____

Especies exóticas o malezas asociadas: _____

Amenazas: _____

Protección o manejo: _____

Comentarios: _____

Resumen de la localización de la especie:

Calidad: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre

Comentarios: _____

Condición: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre

Comentarios: _____

Viabilidad: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre

Comentarios: _____

Defensibilidad: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre

Comentarios: _____

Jerarquía: A-Excelente B-Buena C-Regular D-Pobre

Comentarios: _____

12.3 Categorías Opcionales para el Manejo e Areas Silvestres, propuestas por Luis Villar A.

Categorías Opcionales para el Manejo e Área Reservada, propuestas por Luis Villar A.

12.3

•
•
•

•
•
•

12.4
12.5

CATEGORIAS OPCIONALES PARA EL MANEJO DE AREAS SILVESTRES

Objetivos	Categorías															
	Parque Nacional	Monumento Natural	Monumento Cultural	Reserva de Recursos	Reserva de Conservación de la Nat.	Reserva Científica	Refugio de Fauna Silvestre	Biósfera Prerogido	Área de Uso Múltiple	Reserva Antropológica	Bosque Nacional	Reserva Forestal	Lugar de Patrimonio Mundial	Reserva de la Biosfera	Corporación de Yalla	Rutas y Vías Escénicas
Conservar muestras de ecosistemas en estado natural.	a	b	c	c	a	a	a									
Conservar diversidad ecológica, regulación del medio.	a	b	c	b	b	c	a	a	b	a	b	a	a	a	a	a
Conservar recursos genéticos.	a	a	c	c	a	a	a	a	a	a	b	a	a	a	b	a
Dar educación, investigación y estudios sobre el medio.	b	a	a	c	a	a	b	a	b	b	c	a	a	a	b	a
Conservar la producción hídrica.	a	b	c	c	c	c	a	b	c	c	a	b	a	a	a	b
Detener erosión, sedimentación y proteger obras (rio abajo).	c	b	c	c	c	c	c	b	c	c	a	b	a	a	a	b
Producir proteínas de fauna: caza y pesca deportivas.				c				a	c	b	a	c	c	c	b	c
Suministrar servicios recreativos y turismo.	a	a	a		c		c	b	a	c	c	a	a	c	c	a
Producir madera con rendimiento continuo.					c			a	c	c	a	c	c	c	b	
Proteger sitios y objetos Cult. Hist. y arqueológicos.	a	c	a	c				c	c	a	c	a	b	b	a	a
Proteger y fomentar áreas verdes y belleza escénica.	c	a	b			c	c	c		c	c	b	c	b	a	a
Mantener las opciones abiertas: uso múltiple.				a				a	c	a	c	b	a	a	b	
Fomentar el uso racional de áreas marginales y desarrollar integración rural.	a	b	b	c	b	b	c	b	a	b	a	c	b	a	a	b

CALIFICACION DE LOS OBJETIVOS:

A/ Son objetivos *para* el manejo del área:

- a Primario en toda el área y para todos sus elementos (naturales o culturales)
- b No necesariamente primario, pero incluido siempre como importante
- c Incluido cuando los elementos (nat./cult.) y otros objetivos lo permiten

1/ Son objetivos *del* manejo del área:

- 1 Predominante en todas las zonas de manejo
- 2 Predomina en el manejo de algunas zonas unicamente
- 3 Se da en partes del área o en toda, pero en relación con otros objetivos de manejo
- 4 Puede o no tener relación, según sea el tratamiento de otros objetivos y de las características de los elementos naturales o culturales del área

12.4. Componentes Propuestos para el Plan de Manejo:

PROGRAMA TURISTICO:

El desarrollo de este programa es para que la municipalidad coordine actividades especiales, tanto para visitantes como para los pobladores de Mataquescuintla y los de Cerro Miramundo. El objetivo es, además de percibir fondos por los servicios prestados, que sirva de programa de educación y extensión para los que visiten los bosques mixtos y de coníferas. Instituciones como INGUAT pueden ofrecer cursos de capacitación para personal de los poblados para que sean ellos mismos los que obtengan beneficios directamente. Para este tipo de programa la municipalidad debe invertir en el mejoramiento de las carreteras, instalación de garitas de control (con previo dialogo, acuerdo y permiso de los propietarios de las fincas). Construcción de sitios de observación escénica, aprovechando el facil acceso que existe a la cima de la montaña, que permite las mejores vistas panorámicas de distintos puntos, como los volcanes, los Cuchumatanes, los bosques de coníferas, la laguna de Ayarza, etc. Para el diseño arquitectónico del lugar se puede contactar a personal de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que ellos puede asesorar en este sentido. Debe invertirse también en un programa de divulgación del proyecto global y de publicidad de los servicios de turismo y recreación. Esto proveerá de fuentes de financiamiento tanto a la municipalidad de Mataquescuintla como a personas en particular.

PROGRAMA DE INVESTIGACION:

Cerro Miramundo ofrece un gran potencial de investigación y monitoreo ambiental para muchísimas áreas de la ciencia. Ofrece la oportunidad del estudio de comunidades naturales, de poblaciones animales y vegetales, de ecología de montaña, de relación hombre-naturaleza, etc. Además, posee una gran cantidad de especies y variedades que pueden permitir el manejo de un banco de germoplasma in situ, con líneas genéticas semejantes compartidas con lugares con características similares, como es el caso de Sierra de las Minas o algunos de los bosques del

altiplano de Guatemala. Además, ofrece un increíble mundo de especies endémicas, debido al aislamiento en el que se encuentra la cima de la montaña y que a lo largo de mucho tiempo ha permitido la especiación de algunos grupos taxonómicos, especialmente en lo que a reptiles de la región se refiere. Cerro Miramundo, debido a sus características geográficas y topográficas ofrece un descanso ideal para aves migratorias que anualmente pasan por nuestro territorio en su viaje invernal. Esto le da al lugar una importancia grande en cuanto a su ecología se refiere. Geológicamente también posee campos inexplorados, se considera un sitio increíblemente rico para el estudio geológico, con el agravante que la montaña se ve amenazada de extracción mineral en los próximos años. Climáticamente no existen datos que puedan proveer información necesaria para tomar en cuenta en reportes de investigación como el presente, por lo que se ve la necesidad de la instalación de aparatos meteorológicos que puedan explicar el comportamiento del clima de la región ya que se encuentra en un punto especial para los estudiosos en la materia debido a que el macizo se levanta después de la gran concavidad semidesértica del Rio Motagua, lo que le confiere características especiales. Nunca se ha investigado ni antropológicamente, ni biológicamente cuantas plantas de la región podrían ser utilizadas por los pobladores como medicinales, ni se conoce el potencial en esta rama de la ciencia. Por todas estas razones expuestas y por muchas más que no se pueden mencionar en este trabajo, se concluye que es necesario que el programa de investigación se lleve a cabo a través de convenios municipales con universidades e institutos de investigación con la posibilidad de que el conocimiento generado se transmita en forma de educación ambiental a las poblaciones de Mataquescuintla y Jalapa.

PROGRAMA DE PLANTACIONES:

El desarrollo de este programa tiene como propósito crear viveros de especies forestales de la región, para poder reforestar con ellas áreas descubiertas y con alto peligro de erosión. Este programa comprende la capacitación del personal que instalará los viveros. Con este fin se contactarán instituciones como DIGEBOS, la Escuela de Guarda Recursos del Centro de Estudios

Conservacionistas de la Universidad de San Carlos -EGR/CECON- y otras que pueden proporcionar tanto la capacitación como la asesoría para el montaje de los almácigos, aboneras, tablones de siembra, adquisición de semillas etc. La municipalidad deberá contemplar dentro de su presupuesto anual una partida para la compra de los implementos necesarios. Los encargados de este programa deberán hablar con cada uno de los propietarios de tierras como con los dueños de las fincas para que ellos participen directamente en la formación de estos viveros y que posteriormente se vean involucrados y beneficiados en la creación de las plantaciones.

PROGRAMA DE PROTECCION:

Debido a la extensión de Cerro Miramundo y a los recursos y elementos naturales que posee se ve la necesidad de implementar un programa de vigilancia y protección del lugar para evitar el saqueo de los recursos naturales. Este problema se hace evidente con la tala de los bosques, además, en la época navideña se hace una extracción indiscriminada de pinabete (*Abies guatemalensis*) para adornos de la época, dañando tanto a los árboles maduros como a los que se encuentran en proceso de crecimiento. Es por esta razón que se hace necesario el entrenamiento de un cuerpo de Guardarrecursos. Este programa puede ser financiado con parte de los fondos del 8 % de las municipalidades o puede buscarse un financiamiento con otras instituciones como CONAP o INGUAT. Para la capacitación de este personal también se puede contactar con la EGR/CECON de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

PROGRAMA DE DIVULGACION:

Este programa pretende que, a través de distintos medios de comunicación, se lleven a cabo campañas de concientización y educación ambiental con el fin de que la gente que los vea y escuche pueda llegar a modificar sus formas de pensar y actuar en lo que respecta a la conservación de los elementos naturales y los beneficios que esta actitud les traerá. Este es el primer contacto que se tendrá con los pobladores y es de suma importancia porque en algún

momento ellos llegarán a sentir la necesidad de involucrarse. Pero este proceso es largo y es necesaria la comunicación constante con la población. Para este propósito se pueden contactar con organizaciones como AJPAMA y otras que deseen colaborar a nivel de educación ambiental en escuelas e institutos.

El desarrollo de este paquete de programas queda al criterio de la Municipalidad de Mataquescuintla llevarlos a cabo en el orden que crea necesario, pero son los que se consideran prioritarios para poder comenzar un programa de protección de Cerro Miramundo con esfuerzo e interés municipal.

PROGRAMA DE PROTECCION:

Debido a la extensión de Cerro Miramundo y a los recursos y elementos naturales que posee se ve la necesidad de implementar un programa de vigilancia y protección del lugar para evitar el saqueo de los recursos naturales. Este programa se hace evidente con la falta de los recursos, además, en la época navideña se hace una extracción indiscriminada de pinos (para la elaboración de artesanías) para abastecer de la época, dañando tanto a los árboles maduros como a los que se encuentran en proceso de crecimiento. Es por esta razón que se hace necesario el establecimiento de un cuerpo de Guardabosques. Este programa puede ser financiado con parte de los fondos del B. de las municipalidades o puede buscarse un financiamiento con otras instituciones como CONAP o INGUAT. Para la capacitación de este personal también se puede contactar con la EGRUCCON de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

PROGRAMA DE DIVULGACION:

Este programa pretende que, a través de distintos medios de comunicación, se lleven a cabo campañas de concientización y educación ambiental con el fin de que la gente que los vea y escuche pueda llegar a modificar sus formas de pensar y actuar en lo que respecta a la conservación de los elementos naturales y los beneficios que esta actividad les trae. Esta es el primer contacto que se tendrá con los pobladores y es de suma importancia porque en algún

12.5. Zonificación Propuesta para el Monumento Natural "Cerro Miramundo":

Zona Primitiva:

La zona primitiva se conforma con dos áreas forestadas, de bosques mixtos, que en conjunto suman 472 ha, o sea el 10 % del total del área, siendo la zona más pequeña.

La primera de ellas se localiza en la cima del cerro, a unos 250 metros al sur-este de la carretera que conduce a las instalaciones de COCESNA, rodea la cima hasta la ladera sur-oeste de ésta. Esta formación baja aproximadamente hasta la cota altitudinal de los 2,500 m, y se une en el lado sur-este con la formación de coníferas, formando una pequeña franja de ecotonía entre ambas. La segunda área se localiza en la cuenca que corre de este a oeste de la misma cima, al norte de la primera formación. Esta cuenca comienza a una altura aproximada de 2,600 mSNM y desemboca en el poblado de Mataquescuintla. El límite más al norte de ésta se localiza muy cerca de la carretera Nacional No. 18, que comunica Mataquescuintla con la cabecera de Jalapa. La distancia media entre estas dos islas de vegetación es de 0.5 a 1 kms, en distintos puntos; es en esta franja deforestada que pasa la carretera que conduce hasta las instalaciones de COCESNA. Estas zonas se encuentran rodeadas por sabanas de montaña. Entre las especies significativas del lugar se encuentran *Abies guatemalensis*, *Persea* spp., *Quercus* spp., entre otras. Es un área que, con restricción total de tala para actividades ganaderas principalmente, puede recuperarse. Es en estos bosques que se encuentra un banco de germoplasma muy importante y rico del que no se puede permitir su extinción.

OBJETIVOS DE ESTA ZONA:

- Proteger el relicto de Bosque Mixto de la región y permitir su regeneración natural.
- Proteger la cuenca que abastece de agua al poblado de Mataquescuintla.
- Proveer a científicos e investigadores un área para el desarrollo de actividades de investigación y estudio de germoplasma y mejoramiento genético, etc.

NORMAS DE COORDINACION:

La municipalidad de Mataquescuintla deberá coordinar sus actividades con los dueños de las fincas que se encuentran dentro del área, para llegar a acuerdos de trueque, venta, protección, veda, etc. con el objeto de proteger totalmente la zona, permitiendo de esta forma su regeneración completa y el resguardo de los elementos que son necesarios para mantener y mejorar la calidad de vida de los habitantes de poblados cercanos. Además, la municipalidad podrá realizar contactos con instituciones de investigación y estudio para poder realizar trabajos mucho más profundos sobre el área.

Zona de Uso Extractivo:

Esta es la segunda zona de mayor extensión territorial (1,304 ha. o sea el 27 % del área total), se conforma con el bosque de coníferas que se encuentra de la cota altitudinal aproximada de 2,500 mSNM hacia abajo, abarcando las laderas sur de las montañas que constituyen el macizo de Cerro Miramundo. El límite norte de esta formación se encuentra a unos 700 m, en línea recta, de la carretera Nacional No. 18. La extensión total de este bosque de coníferas se extiende mucho más al este, de lo que los linderos del estudio marcan. Se puede localizar un pequeño remanente de este tipo de bosque sobre una ladera, entre las dos áreas de bosque mixto, al oeste del polígono de estudio. También está rodeado por franjas de sabana de montaña, con presencia de *Baccharis vaccinioides*. Solamente en un punto tiene contacto directo con el bosque mixto *Quercus-Pinus*. Esta área es la que está siendo utilizada en actividades de extracción maderera actualmente. Debido a que la tala no puede suspenderse totalmente, es deseable que haya una asesoría técnica por parte de DIGEBOS en lo que a concesiones madereras concierne, además de proveer asesoramiento en cuanto a talas y extracción selectiva.

OBJETIVO ESTA ZONA:

- Dar un manejo adecuado al bosque de coníferas, aprovechando el recurso maderero de la región, sin provocar daños irreparables para el futuro, a esta formación boscosa.

NORMAS DE COORDINACION:

En esta zona la municipalidad de Mataquescuintla deberá coordinar actividades con los dueños de las fincas que abarquen este tipo de bosque y DIGEBOS con el fin de hacer un plan adecuado de manejo y utilización del bosque de coníferas. Además, se deberá llegar a un acuerdo con funcionarios de Cementos Progreso esto, si es valida la conseción de permiso para la extracción de carbon mineral en el futuro.

Zona de Recuperación:

Esta zona comprende 2,052 ha., conformando el 43 % del área total, siendo la zona más grande al rededor del bosque mixto y de coníferas. Esta comprende terrenos en las áreas en las que se localiza la formación antropogénica de escobillal, descrita anteriormente, Esta zona se propone con estos límites ya que, si se les permite a estas dos zonas anteriores, puede llevarse a cabo un proceso de regeneración natural de especies de importancia como las anteriormente mencionadas. En el caso de la colindancia directa entre el bosque mixto y el bosque de coníferas, la franja de recuperación debe seguir a lo largo de los límites de este segundo tipo de bosque. Esto permitira la expansión de estas formaciones de bosque trayendo aún mayores beneficios en cuanto a servicios a las poblaciones vecinas se refiere, sin mencionar los beneficios a nivel ecológico para futuras generaciones. Es en esta franja donde deben llevarse a cabo, con mayor intensidad, programas de reforestación con especies locales, no con especies introducidas.

OBJETIVOS DE ESTA ZONA:

- Permitir la recuperación del bosque mixto en los límites con la formación de escobillos.
- Proteger las laderas pronunciadas del macizo montañoso, evitando la erosión.

NORMAS DE COORDINACION:

Debido a que se trata de un proceso de recuperación y cuidado de muchos años será necesario contactar con instituciones extranjeras y nacionales, gubernamentales y no gubernamentales que elaboren y financien programas alternativos para los dueños de estos terrenos, con el fin de no permitir que ellos arruinen su economía familiar. Además, a medida que aumenta el área recuperada se pueden desarrollar programas ecoturísticos y de recreación controlada en el sitio. Todo esto siendo coordinado por la municipalidad de Mataquescuintla e instituciones afines.

Zona de Amortiguamiento:

Se sugiere que el área de amortiguamiento sea una franja de cinco kms de ancho alrededor de la franja de recuperación que limita con los bosques mixto y de coníferas, incluso se considera que el área de amortiguamiento se debe extender aún fuera del polígono de estudio. El área que abarca esta zona dentro de dicho polígono es de 972 ha., o sea el 20 % del total del terreno. Es en esta zona donde deben llevarse a cabo actividades controladas de agricultura, ganadería, extracción maderera, hortalizas, etc.

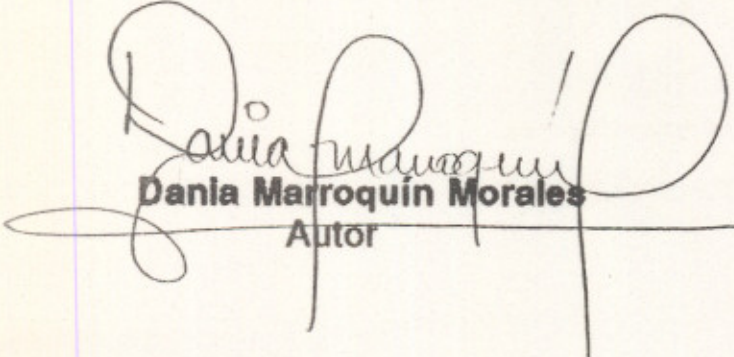
OBJETIVO DE ESTA ZONA:

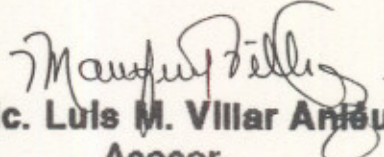
- Dejar una zona transicional y de recuperación entre los distintos tipos de bosque en la cima y laderas del macizo, permitiendo llevar a cabo actividades de agricultura y ganadería controladas.

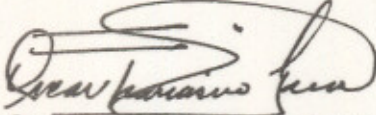
NORMAS DE COORDINACION:

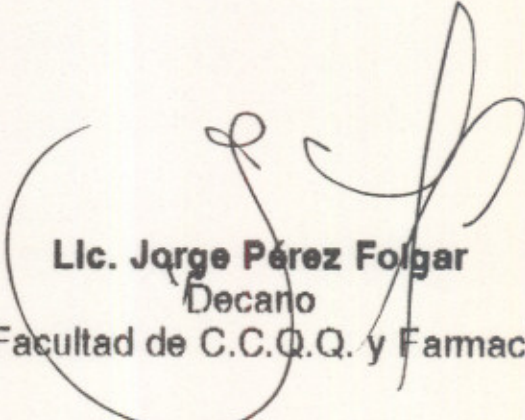
La municipalidad, como ente coordinador de este proyecto de protección debe contactar organizaciones nacionales e internacionales que puedan hacerse cargo del desarrollo de programas de agricultura y ganadería controlada, como programas alternativos como el de viveros, hortalizas, riego, etc. Esto, con el fin de que los pobladores de Mataquescuintla cuenten con áreas para trabajo de la tierra en forma ordenada, controlada y con asesoramiento y de esta forma obtener ingresos para el mejoramiento de su calidad de vida. Además, del aprendizaje de oficios alternativos que les demuestre que no únicamente obtienen beneficios de la tala de bosques.

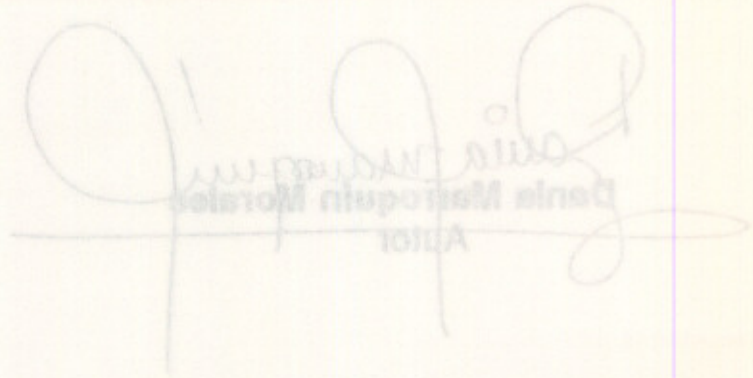
La municipalidad, como ente coordinador de este proyecto de protección debe contactar organizaciones nacionales e internacionales que puedan hacerse cargo del desarrollo de programas de agricultura y ganadería controlada, como programas alternativos como el de viveros, hortícolas, heno, etc. Esto, con el fin de que los pobladores de Matucucunlla cuenten con áreas para trabajo de la tierra en forma ordenada, controlada y con asesoramiento y de esta forma obtener ingresos para el mejoramiento de su calidad de vida. Además, del aprendizaje de otros alternativos que los demuestran que no únicamente obtienen beneficios de la tala de bosques.

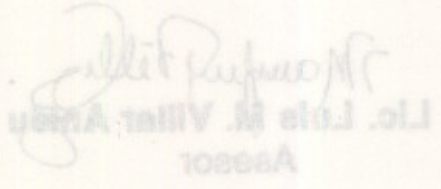

Dania Marroquín Morales
Autor

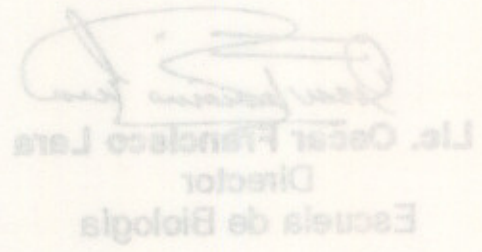

Lic. Luis M. Villar Anjou
Asesor

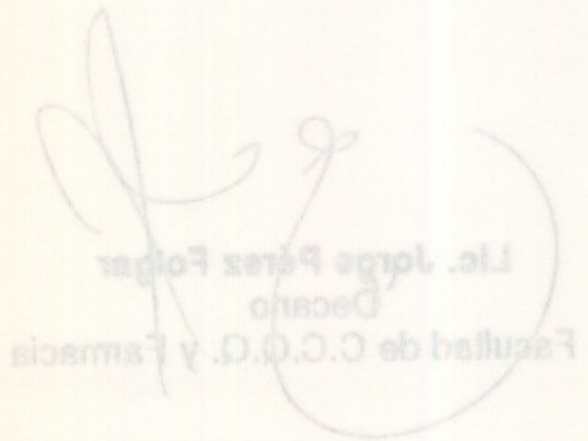

Lic. Oscar Francisco Lara
Director
Escuela de Biología


Lic. Jorge Pérez Folgar
Decano
Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia


Daniel Manóuquin Morales
Autor


Lc. Luis M. Villar Arce
Asesor


Lc. Oscar Francisco Lara
Director
Escuela de Biología


Lc. Jorge Pérez Folgar
Decano
Facultad de C.C.O.D. y Farmacia