

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**



TRABAJO DE GRADUACIÓN

**CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, DIAGNOSTICO Y SERVICIOS
DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS PALÍN, ESCUINTLA,
GUATEMALA C.A.**

DANIELA SAMANTA SANTOS LÓPEZ

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2,011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

**CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, DIAGNOSTICO Y SERVICIOS
DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS PALÍN, ESCUINTLA,
GUATEMALA C.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

**DANIELA SAMANTA SANTOS LÓPEZ
EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMA
EN
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

RECTOR MAGNÍFICO

LIC. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderraman Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	Bachiller Lorena Carolina Flores Pineda
VOCAL QUINTO	Per. Agr. Josué Antonio Martínez Roque
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

Guatemala, Noviembre 2,011

Guatemala 08 de Noviembre 2,011

**Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad De Agronomía
Universidad De San Carlos De Guatemala**

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de Graduación **“Realizado en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, con énfasis en una Caracterización, Palín, Escuintla”** como requisito previo a optar el Título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



DANIELA SAMANTA SANTOS LÓPEZ

ACTO QUE DEDICO

- A MI DIOS:** Gracias Dios Padre por amarme y guiarme en este camino, por darme la sabiduría para culminar una meta en vida.
- MIS PADRES:** Marco Antonio Santos Orozco y Hortencia López Escobar. Gracias papi y madrecita por brindarme su amor, consejos, esfuerzos y sacrificios para poder culminar mi objetivo profesional.
- MIS HERMANOS** Nancy, Maquito y Carlitos por estar siempre a mi lado por darme ánimo y apoyo en cada momento de mi vida. Los quiero mucho.
- MIS SOBRINAS:** Angelita, Andreíta y Miguel Ángel por ser una bendición en nuestras vidas. Los quiero mucho.
- A MIS ABUELOS** Carlos Agustín Santos (Q.E.P.D), Socorro Díaz Vda., de Santos, Telésforo López (Q.E.P.D) Delfina Escobar (Q.E.P.D), por el cariño y amor brindado.
- A MI NOVIO** Cesar de León, por ser muy especial en mi vida. Por todo el apoyo y amor.
- A MIS TIOS** Por el apoyo moral y espiritual a mis esfuerzos, con mucho cariño.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

DIOS

Por ser mi creador, porque todo lo que tengo, lo que puedo y todo lo que recibo es el regalo que tú me has dado.

A MI PATRIA GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMIA

MIS AMIGOS:

Paola Ocho, Judith del Cid, Chaim Huelt, Rudy Galindo, Rubén Granados, Mynor Velásquez, Gabino Chávez, Daniel Guerrero, Erick Bubón, Hilce Vásquez, Carlos Aguirre, Esvin Villagrán, Glenda Rodas, Mario Enríquez, Luis Sáenz, Maritza Zetino, Pedro López
Con mucho cariño, por las experiencias, logros y recuerdos.

A mis amigos y compañeros de INTEG por la amistad brindada y el apoyo para culminar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A: Mis Asesores: Ing. Agr. Conrado Valdez, Ing. Agr. Boris Méndez, Dr. David Monterroso por brindarme su asesoría técnica e interés en la elaboración de mi trabajo de graduación.

A: Mis Padrinos: Ing. Mario Enríquez e Ing. Orlando Muños por la amistad brindada y asesoría para culminar mi trabajo de graduación

A: La Facultad De Agronomía: Por formarme como profesional

A: La Fundación Defensores de la Naturaleza: Por darme la oportunidad y apoyo para realizar mi ejercicio profesional supervisado.

A: La familia García Sánchez: Por todo el cariño y aprecio que me brindaron y hacerme sentir como en casa.

ÍNDICE GENERAL

1	CAPÍTULO I.....	2
1.1	Presentación	2
1.2	Marco Referencial	3
1.2.1	Ubicación política administrativa y geográfica.....	3
1.2.2	Extensión y límites.....	5
1.2.3	Accesibilidad.....	5
1.3	OBJETIVOS.....	6
1.4	METODOLOGÍA.....	7
1.4.1	Fase I: Gabinete	7
1.4.2	Fase de campo.....	8
1.4.2.1	Mapa de uso actual.....	8
1.4.2.2	Descripción de vegetación	8
1.5	RESULTADOS	8
1.5.1	Componente biofísico	8
1.5.1.1	Clasificación del clima.....	8
1.5.1.2	Componente Suelos	10
1.5.1.3	Fisiografía y geología.....	13
1.5.1.4	Vegetación.....	13
1.5.1.5	Fauna	13
1.5.2	Componente socioeconómico.....	14
1.5.2.1	Demografía.....	14
1.5.2.2	Tiempo de residir en la finca San Luis Buena Vista	14
1.5.2.3	Educación	15
1.5.2.4	Actividades agrícolas	15
1.5.2.5	Fincas utilizadas para la agricultura	16
1.5.2.6	Principales cultivos	17
1.5.2.7	Ingreso agrícola	17
1.5.2.8	Producción agrícola	17
1.5.2.9	Actividades extractivas	18
1.5.2.10	Educación ambiental.....	18
1.5.2.11	Tratamiento de aguas servidas	18
1.5.2.12	Aceptación del jardín botánico	18
1.6	CONCLUSIONES.....	19
1.7	RECOMENDACIONES	20
1.8	BIBLIOGRAFÍA	21
1.9	ANEXOS	22
2	CAPITULO II.....	29
2.1	INTRODUCCIÓN	30
2.2	MARCO TEÓRICO.....	31
2.2.1	Marco Conceptual.....	31
2.2.1.1	Caracterización.....	31
2.2.1.2	La investigación cuantitativa	31
2.2.1.3	La investigación cualitativa	31
2.2.1.4	Información biofísica.....	31
2.2.1.5	Información socioeconómica.....	32
2.2.1.6	Recursos naturales.....	32
2.2.1.7	Flora	32
2.2.1.8	32
2.2.1.9	Vegetación.....	32

2.2.1.10	Bosque.....	32
2.2.1.11	Fauna	33
2.2.1.12	Sistema de información geográfica –SIG-	33
2.2.1.13	Inventario forestal	33
2.2.1.14	Estratificación.....	34
2.2.1.15	Suelo	34
2.2.1.16	Tierra	34
2.2.1.17	Recurso hídrico.....	35
2.2.1.18	Calidad de agua.....	36
2.3	OBJETIVOS	41
2.3.1	General.....	41
2.3.2	Específicos	41
2.4	METODOLOGÍA.....	42
2.4.1	Fase I Gabinete: Caracterización biofísica.....	42
2.4.1.1	Recopilación de información general	42
2.4.2	Fase Campo	47
2.4.3	Fase III Gabinete	50
2.4.3.1	Elaboración de mapas de amenazas naturales.....	50
2.4.4	Fase I: Gabinete	53
2.4.5	Fase II: Campo	53
2.4.6	Fase III: Gabinete	54
2.5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	54
2.5.1	Clima	54
2.5.1.1	Biotemperatura	55
2.5.1.2	Precipitación	56
2.5.1.3	Evapotranspiración	57
2.5.1.4	Humedad relativa.....	59
2.5.2	Componente bosque	59
2.5.2.1	Estrato maduro	59
2.5.2.2	Estrato sobre maduro	66
2.5.2.3	Forma del fuste y fitosanidad del bosque.....	73
2.5.2.4	Vegetación arbórea.....	73
2.5.3	Componente hídrico	75
2.5.4	Calidad de agua	76
2.5.4.1	Parámetros físicos	79
2.5.4.2	Parámetros químicos	81
2.5.4.3	Variables microbiológicas	86
2.5.4.4	Caudales	86
2.5.5	Fauna	87
2.5.6	Estudio de capacidad de uso de la tierra	88
2.5.6.1	Uso de la tierra	88
2.5.6.2	Descripción del uso de la tierra	89
2.5.6.3	Regiones fisiográficas.....	93
2.5.6.4	Pendiente	95
2.5.6.5	Profundidad efectiva del suelo	97
2.5.6.6	Capacidad de uso de la tierra	99
2.5.6.7	Factores modificadores.....	101
2.5.6.8	Descripción de las categorías de uso	101
2.5.7	Relación laboral.....	104
2.5.8	Demografía.....	105
2.5.8.1	Población total por género	105

2.5.8.2	Distribución de la población por edad	105
2.5.9	Educación.....	106
2.5.10	Ingresos económicos.....	106
2.5.10.1	Población económicamente activa.....	107
2.5.10.2	Ingreso promedio.....	107
2.5.11	Actividades productivas.....	107
2.5.11.1	Cultivos agrícolas.....	107
2.5.11.2	Cultivo acuícola.....	108
2.5.12	Servicios básicos.....	108
2.5.13	Análisis FODA.....	109
2.6	CONCLUSIONES.....	112
2.7	RECOMENDACIONES.....	115
2.8	BIBLIOGRAFÍA.....	117
2.9	ANEXOS.....	120
3	Capítulo III.....	129
	SERVICIOS REALIZADOS.....	129
3.1	PRESENTACIÓN.....	130
3.2	Servicio: Capacitación a profesoras de la escuela San Luis Buena Vista en el módulo integrado de educación forestal Palín, Escuintla.....	131
3.2.1	Objetivos.....	131
3.2.2	Marco conceptual.....	131
3.2.2.1	Él árbol, el bosque y el suelo.....	131
3.2.3	METODOLOGÍA.....	138
3.2.4	Resultados.....	139
3.2.5	Evaluación.....	139
3.3	Servicio II: Establecimiento del viveros forestal con participación estudiantil en la escuela San Luis Buena Vista.....	140
3.3.1	Objetivo.....	140
3.3.2	Marco conceptual.....	140
3.3.2.1	El vivero forestal.....	140
3.3.2.2	Plantaciones forestales y manejo forestal.....	142
3.3.3	Metodología.....	145
3.3.4	Resultados.....	146
3.3.5	Evaluación.....	146
3.4	BIBLIOGRAFÍA.....	146
3.5	ANEXOS.....	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1 Ubicación geográfica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008	4
Figura 1-2 Datos mensuales de temperatura en grados centígrados de la estación Mil Flores 1967-1989	9
Figura 1-3 Población total / sexo de la finca San Luis Buena Vista	14
Figura 1-4 Tiempo de residir	15
Figura 1-5 Personas que practican la agricultura	16
Figura 1-6 Fincas utilizadas para la agricultura	16
Figura 1-7 Actividades agrícolas	17
Figura 1-82A Mapa de capacidad de uso de la finca San Luis Buena Vista y Anexos	27
Figura 2-1 Datos mensuales de temperatura de la estación Camantulul (1990-2,006)	56
Figura 2-2 Evapotranspiración potencial mensual de las estaciones Camantulul y El Salto (1990-2,006)	58
Figura 2-3 Distribución de frecuencia del estrato maduro	61
Figura 2-4 Distribución del área basal por clase diamétrica del estrato maduro	62
Figura 2-5 Distribución del volumen por clase diamétrica del estrato maduro	62
Figura 2-6 Especies dominantes del estrato maduro	63
Figura. 2-7 Mapa de geoposición de parcelas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009	65
Figura 2-8 Distribución de frecuencias del estrato sobre maduro	67
Figura 2-9 Distribución área basal por clase diamétrica del estrato sobre maduro	68
Figura 2-10 Distribución el volumen por clase diamétrica del estrato sobre maduro	69
Figura 2-11 Especies predominantes	69
Figura 2-12 Mapa de geoposición de parcelas del estrato sobre maduro de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008	72
Figura 2-13 Distribución de la forma del fuste, plagas y daños del bosque	73
Figura 2-14 Mapa de Red hídrica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009.	77
Figura 2-15 Mapa de ubicación de nacimientos de las fincas San Luis Buena vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008	78
Figura 2-16 Valores de oxígeno disuelto de los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)	79

Figura 2-17 Valores de conductividad eléctrica en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008- 2,009).....	80
Figura 2-18 Valores de sólidos disueltos totales en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)	81
Figura 2-19 Valores del potencial de hidrógeno en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009).....	82
Figura 2-20 Valores de fosfatos PO ₄ en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009).....	83
Figura 2-21 Valores de nitritos en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)	84
Figura 2-22 Valores de nitratos NO ₃ en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009).....	84
Figura 2-23 Valores de amoníaco NH ₄ en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009).....	85
Figura 2-24 Valores amonio NH ₃ en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)	85
Figura 2-25 Mapa de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos	92
Figura 2-26 Mapa de regiones fisiográficas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009	94
Figura 2-27 Mapa de pendientes de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009	96
Figura 2-28 Mapa de profundidad efectiva de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009	98
Figura 2-29 Mapa de capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009	100
Figura 2-30 Mapa de capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009	103
Figura 3-1A Preparación del sustrato (Tierra, arena y brosa).....	147
Figura 3-2 A Participación de los niños en el llenando bolsas.....	147
Figura 3 -3 A Llenado de bolsas en supervisión de la directora de la escuela San Luis.....	148
Figura 3-4 A Transplante de plántulas de cedro (<i>Cedrela odorata</i>).....	148
Figura 3-5 A Establecimiento de bancales	149
Figura 3-6 A Establecimiento del vivero forestal escolar	149

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1-1 Coordenadas Geográficas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	3
Cuadro 1-2 Extensión ocupada por cada serie de suelos.....	10
Cuadro 1-3 Extensión ocupada por subordenes de suelos.....	11
Cuadro 1-4 Extensión ocupada por categoría.....	12
Cuadro 1-5 Extensión ocupada por categoría.....	12
Cuadro 2-1 Fórmulas de volumen utilizado para especies latifoliadas.....	51
Cuadro 2-2 BioTemperatura en grados centígrados de la estación Camantulul (1990-2,006).....	55
Cuadro 2-3 Precipitación reportada de la estación El Salto Palín, Escuintla.....	57
Cuadro 2-4. Evapotranspiración mensual, diaria de las estaciones Camantulul y El Salto Palín Escuintla.....	57
Cuadro 2-5 Datos mensuales de humedad relativa en porcentaje de la estación Camantulul (1990- 2,007).....	59
Cuadro 2-6 Resumen total de variables dasométricas del estrato maduro, de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008.....	60
Cuadro 2-7 Análisis estadístico del estrato maduro.....	64
Cuadro 2-8 Resumen total de variables dasométricas del estrato sobre maduro.....	66
Cuadro 2-9 Datos Estadísticos del estrato sobre maduro.....	70
Cuadro 2-10 Vegetación arbórea del estrato maduro.....	74
Cuadro 2-11 Vegetación arbórea del estrato sobre maduro.....	74
Cuadro 2-12 Concentración de coliformes totales y fecales de los ríos San Pedro y río Michatoya.....	86
Cuadro 2-13 Caudales obtenidos en los puntos de medición río San Pedro y río Michatoya.....	87
Cuadro 2-14 Distribución del uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	89
Cuadro 2-15 Leyenda fisiográfica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	93
Cuadro 2-16 Clase de pendiente tierras altas volcánicas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	95
Cuadro 2-17 Clase de pendiente tierras volcánicas de la Bocacosta de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	97
Cuadro 2-18 Distribución de la profundidad efectiva de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos. 2-18.....	97
Cuadro 2-19 Distribución de la capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	99
Cuadro 2-20 Capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	101

Cuadro 2-21 Población total y por género de la finca San Luis Buena Vista	105
Cuadro 2-22 Distribución de la población por edad de la finca San Luis Buena Vista.....	105
Cuadro 2-23 Grado de escolaridad de la población de la finca San Luis Buena Vista.....	106
Cuadro 2-24 Ingreso económico de la población de la finca San Luis Buena Vista	107
Cuadro 2-25 Principales cultivos de las Fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	108
Cuadro 2-26 Análisis FODA de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos	109
Cuadro 2-27 A Frecuencia y distribución especies presentes en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.....	120
Cuadro 2-28 A Boleta de campo utilizada en la toma de datos, inventario forestal.	123
Cuadro 2-29 A Boleta de encuesta Socioeconómica	123

RESUMEN GENERAL

El presente trabajo es el resultado obtenido de la realización del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos ejecutado de agosto del 2,008 a mayo de 2,009 y que constó de tres fases importantes: diagnóstico, investigación y servicios.

El diagnóstico se realizó con el fin de obtener información sobre la situación actual de los recursos naturales renovables, como base fundamental para el planteamiento de la investigación y los servicios. A través de recopilación de información bibliográfica y visitas de campo y con el análisis de las variables que conforman el diagnóstico se identificó el problema central, que es la falta de información generada sobre los recursos naturales renovables.

En la segunda etapa se presenta la investigación realizada en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, donde el objetivo principal es generar la información biofísica y socioeconómica que permita planificar correctamente cada actividad y/o acción dentro de las fincas; dentro de sus componentes biofísicos caracterizados está la información climática y cada una de sus variables como la temperatura, precipitación, evapotranspiración, humedad relativa y zonas de vida. La flora se evaluó mediante un inventario forestal en el bosque, dividido en dos estratos maduros y sobremaduro, el recurso suelo se evaluó realizando un estudio de capacidad de uso de la tierra, en donde los resultados obtenidos indican cinco categorías de uso. El recurso hídrico se evaluó mediante la medición periódica de parámetros físicos, químicos, biológicos y medición de caudales de los principales ríos. La fauna se caracterizó realizando encuestas con los mozos colonos, por medio de avistamientos y la información socioeconómica se caracterizó mediante el levantamiento de encuestas a los mozos colonos que permitieron conocer diferentes variables entre ellas: número de habitantes de las fincas, población por género, distribución de la población por edad, educación, ingresos económicos, actividades productivas y servicios básicos.

En el capítulo tres, se presenta los servicios realizados conjuntamente con las maestras y los niños de tercero a sexto primaria en la escuela San Luis Buena Vista, el cual, constó de la capacitación a maestras sobre educación forestal y la elaboración de un vivero forestal escolar. El material didáctico utilizado fue el “Manual forestal” elaborado y editado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en conjunto con el Instituto Nacional de Bosques (INAB) y el Ministerio de Educación (MINEDUC)

CAPÍTULO I
DIAGNÓSTICO DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS PALÍN,
ESCUINTLA.

1.1 Presentación

El presente diagnóstico se realizó con la finalidad de conocer la situación actual de los recursos naturales renovables (RNR), con que cuenta las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, así como para definir el grado de interacción socioeconómica existente dentro de estas fincas propiedad del Instituto Nacional De Electrificación (INDE)

El Instituto Nacional de Electrificación y la Fundación Defensores de la Naturaleza, han establecido un convenio de cooperación con el fin primordial de desarrollar un Jardín Botánico en un futuro cercano; siendo necesario para tal fin, contar con el conocimiento pleno de los recursos naturales renovables (RNR) y el factor antrópico existente en dichas fincas.

El plazo del convenio de cooperación es de TRES (3) Años. En el entendido que dentro de ese plazo deberá concretarse el contrato de usufructo, el cual tendrá de plazo cincuenta años.

El presente trabajo es el resultado de una revisión bibliográfica en diversas instituciones, recopilación de información en campo, levantado de encuestas y posterior análisis general, para finalmente obtener una descripción de los recursos naturales con que cuentan las fincas.

Las fincas poseen el 53.44% de cobertura boscosa en su extensión, siendo el segundo uso en importancia, las actividades agroforestales, con el 13,47% del área total.

1.2 Marco Referencial

1.2.1 Ubicación política administrativa y geográfica

Las Fincas se ubican en los municipios de Escuintla y Palín, del departamento de Escuintla, poseen alturas de 416 msnm las cuales representan el área de bajas pendientes, y un área de montaña con pendientes altas de 832 msns

Las fincas San Luis Buena Vista y Anexos se localizan en las hojas cartográficas Amatitlán 2059 III, Escuintla 2058 IV, Guanagazapa 2058 I, Alotenango 2059 III las coordenadas geográficas se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 1-1 Coordenadas Geográficas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

Mojón	Latitud	Longitud
1	-90° 44' 47"	14° 21' 13"
2	-90° 45' 02"	14° 21' 13"
3	-90° 44' 58"	14° 20' 59"
4	-90° 44' 56"	14° 20' 47"
5	-90° 44' 55"	14° 20' 46"
6	-90° 44' 56"	14° 20' 44"
7	-90° 44' 57"	14° 20' 43"
8	-90° 44' 59"	14° 20' 42"
9	-90° 45' 01"	14° 20' 43"
10	-90° 45' 02"	14° 20' 41"
11	-90° 45' 03"	14° 20' 41"
12	-90° 45' 12"	14° 20' 36"
13	-90° 45' 04"	14° 20' 22"
14	-90° 45' 22"	14° 20' 10"
15	-90° 45' 23"	14° 19' 41"
16	-90° 45' 35"	14° 19' 39"
17	-90° 45' 39"	14° 19' 32"

18	-90°45'33"	14°19'28"
19	-90°44'56"	14°19'01"
20	-90°44'51"	14°20'00"
21	-90°44'49"	14°20'05"
22	-90°44'46"	14°20'08"
23	-90°44'30"	14°20'12"
24	-90°44'44"	14°20'162"

Fuente: FDN, Departamento de SIG

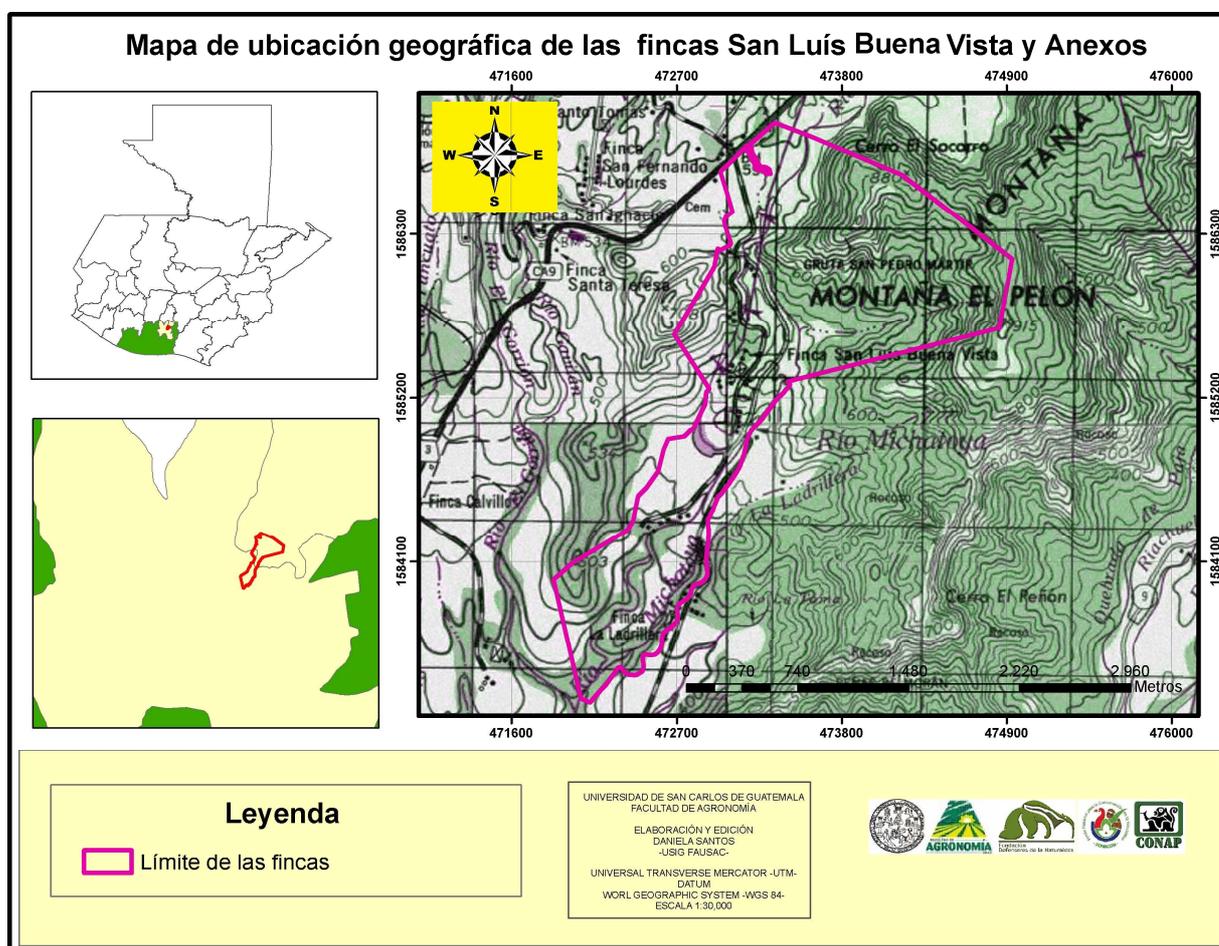


Figura 1-1 Ubicación geográfica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008

1.2.2 Extensión y límites

Las fincas San Luis Buena Vista y Anexos tiene una extensión 376.89 ha; colindando al norte con la comunidad El Chilar, al sur con la colonia El Carmen se encuentra en el municipio de Escuintla, al oeste con la finca La Gitana, y al este con la finca El Salto.

1.2.3 Accesibilidad

Las fincas se localizan en el km 50 de la antigua carretera al pacífico CA-9, la cual comunica con la Carretera CA-2, que desde el puerto San José conduce a la ciudad capital. Se conecta con la ruta Nacional 14, que comunica la carretera CA-9 con Ciudad Vieja y Antigua Guatemala del departamento de Sacatepéquez. (15 -18)

a. Transporte y vías de comunicación

Las fincas cuentan con dos caminos de terracería. Los habitantes utilizan diferentes medios para trasportarse, el 20% de los habitantes utilizan vehículos de doble tracción, seguido por el 36.38 % utilizan vehículos de tracción sencilla, otro medio de transporte utilizado son las motocicleta y bicicleta en un 23 % y el 20.62 de los habitantes caminan para movilizarse.

a.1 Dentro las fincas se cuenta con señal de las diferentes telefonías existentes en Guatemala, contando con mejor recepción de señal Comunicaciones celulares –Comcel-

1.3 OBJETIVOS

General

- Determinar la situación actual de los recursos naturales renovables y la situación socioeconómica existente en las fincas que conformarán el Jardín Botánico

Específicos

- Conocer el estado actual de los recursos naturales renovables existentes en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.
- Establecer el estado actual económico y social de los pobladores de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Fase I: Gabinete

- Se realizó una revisión bibliográfica en el centro de documentación de la Facultad de Agronomía (CEDIA), en donde se obtuvo información general del área de estudio.
- Con el uso de las fotos aéreas a escala 1:20,000 No. 284 y 285 del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), se elaboraron algunos mapas temáticos.
- Se elaboró el mapa de Uso de la Tierra mediante fotointerpretación y el uso del programa Arcgis 9.2

Se elaboró el mapa de clasificación de reconocimiento de suelos de Simmons, Tárano y Pinto, utilizando el mapa general para Guatemala de SCIDA-IAN.

- Se elaboró a semi-detalle el mapa de capacidad de uso de la tierra haciendo uso de la base del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).
- En el mapa de zonas de vida, para Guatemala elaborado por René de la Cruz con la Metodología del Dr. Leslie Holdridge, se verificó la zona de vida predominante.
- En el mapa climático para Guatemala, según la clasificación de Thornwaite y Koppen, se clasificó el clima.
- Se elaboró el mapa geomorfológico utilizando el mapa general para Guatemala del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación –MAGA- (Ver anexo capítulo I fig. 1-10 A).

Componente socioeconómico

Se realizó una investigación bibliográfica consultando en:

- Instituto nacional de estadística -INE- revisando el XI Censo Poblacional y VI de habitación del 2,002; y el IV censo Agropecuario Nacional 2,003.
- Instituto Nacional de Electrificación (INDE), encuesta 2,006.

1.4.2 Fase de campo

Se realizaron varias visitas de reconocimiento, haciendo caminamientos por las diferentes zonas ya establecidas en las fincas.

1.4.2.1 Mapa de uso actual

Se realizaron caminamientos en las fincas de interés con la finalidad de ajustar los diversos usos de la tierra y describirlos a mayor detalle.

1.4.2.2 Descripción de vegetación

Con el uso de la descripción de zonas de vida, se describió la vegetación natural predominante; corroborando con recorridos de campo y entrevistando a los pobladores.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Componente biofísico

1.5.1.1 Clasificación del clima

Según el sistema de clasificación climática de Thornwhite, el área de las fincas posee un "Clima Muy Húmedo Cálido" (AA`), y el sistema de clasificación climática de Koppen, poseen un clima, "Caliente húmedo" (Amig) con diferencia de temperatura de mes frío y mes caliente de menos 5 °C y lluvias abundantes en verano.

a. Temperatura

Se obtuvieron valores promedios, mensuales y anual, de la estación Mil Flores, ubicada en el Municipio de Amatlán.

La temperatura promedio es de 20°C, siendo la máxima es de 27 °C y la mínima de 15°C. (Figura 1-2).

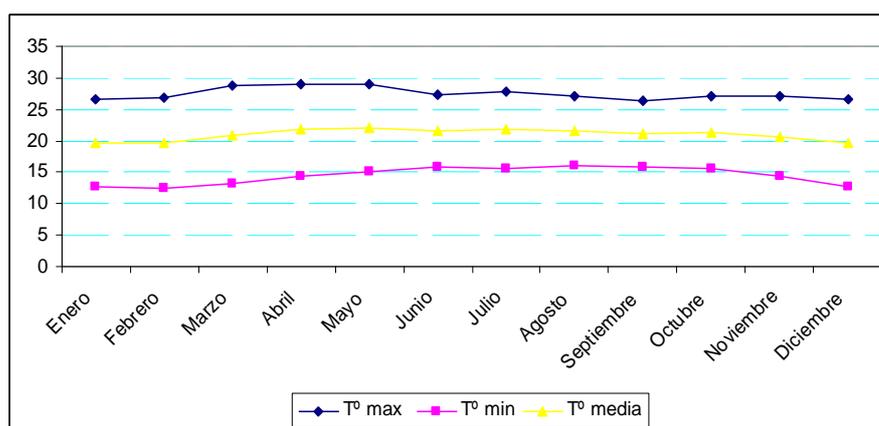


Figura 1-2 Datos mensuales de temperatura en grados centígrados de la estación Mil Flores 1967-1989

b. Precipitación

Se obtuvo los valores de la estación El Salto ubicada en las fincas El Salto y San Luis Buena Vista; la precipitación promedio es de 2,787.82 mm con mínimas de 1964.4 mm y máximas de 3,742.8. La distribución de lluvias es de mayo a octubre, con dos canículas durante los meses de julio y agosto.

c. Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial se estima en un promedio de 0.95 (De la Cruz 1982).

d. Zonas de vida

Las fincas se localizan en la zona de vida Bosque húmedo subtropical calido Bhs(c)

e. Topografía

Los terrenos correspondientes a esta región poseen generalmente una topografía suave, la elevación varía de los 0 a 800 msnm

1.5.1.2 Componente Suelos

a. Material original

El origen geológico, depende principalmente de rocas ígneas y metamórficas del periodo terciario (Tv), rocas volcánicas sin dividir, predominando Mio-Plioceno, incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos y cuaternario (Qv), rocas sedimentarias del periodo, aluviones cuaternarios (Qa) (Ver anexo capítulo I fig.1-10A).

b. Clasificación taxonómica

Según la Clasificación de Reconocimiento de los Suelos de la República de Guatemala por Simmons, Tárano y Pinto, dentro de las fincas se encuentran las siguientes series de suelos (Ver cuadro 1-2).

b.1 Serie Escuintla: son suelos en donde el material original es lodo volcánico, con relieve suavemente inclinado, drenaje interno bueno.

b.2 Serie Palín: material original es volcánico, relieve muy inclinado y buen drenaje.

Cuadro 1-2 Extensión ocupada por cada serie de suelos

Serie	Área (m ²)	Hectáreas	Área (%)
Escuintla	383539.65	38.35	22.31
Palín	1335602.31	133.56	77.69
Total		171.91	100

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2,006

c. Unidades taxonómicas

Según la clasificación taxonómica USDA, en su mayoría en las fincas se encuentran suelos del orden Andisol.

Los suelos Andisoles son suelos que se localizan principalmente en el cuerpo y el apéndice de los abanicos aluviales cerca de la cadena volcánica en la costa sur; son suelos poco evolucionados, desarrollados de ceniza volcánica reciente. La fracción arcillosa de éstos está dominada por alófanos, un silicato de aluminio que por su estado amorfo tiene una alta superficie específica. Los alófanos confieren al suelo propiedades tales como acumulación de humus, alta retención de formas solubles de fósforo (P) y azufre.

A nivel de detalle se encuentran además los subórdenes Udands (Dd), suelos de climas húmedos que tienen una precipitación bien distribuida y Vitrandes (Dv) que son suelos que presentan una deficiencia de humedad, pero de características físicas de buena calidad (Ver cuadro 1-3).

Cuadro 1-3 Extensión ocupada por subórdenes de suelos

Suborden	Área Km ²	Hectáreas	Área (%)
Dd	269	46.43	27.01
Dv	88	125.47	72.99
Total		171.91	100

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2,006

d. Clasificación de capacidad de uso del suelo

De acuerdo con la clasificación de suelos de USDA, se encontraron las unidades de capacidad de uso siguientes (Ver anexo capítulo I fig. 1-12A).

Cuadro 1-4 Extensión ocupada por categoría

Categoría	Área (m ²)	Hectáreas	Área (%)
II	339116.96	33.91	19.73
IV	274089.72	27.41	15.94
VIII	1105935.27	110.59	64.33
Total		171.91	100

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2,006

e. Uso de la tierra

Según la ortofotografía a escala 1: 20,000 se obtuvieron las siguientes categorías de uso.

Cuadro 1-5 Extensión ocupada por categoría

Capacidad	Hectáreas	Área (%)
Bosque Latifoliado Poco Denso	98.72	57.48
Cuerpo de Agua	1.41	0.82
Horticultura (Fruticultura)	19.05	11.09
Matorral	10.75	6.26
Pastos Naturales	9.12	5.31
Tierras de Cultivo Anual	29.30	17.06
Tierras de Cultivos Permanentes	3.38	1.97
Total	171.74	100

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2,006

En las fincas San Luis Buena Vista y Anexos el bosque latifoliado ocupa una extensión de 98.72 ha, siendo este el porcentaje más alto (57.48%), la agricultura una extensión de 29.30 ha (17.06%), principalmente cultivos de maíz (*Zea maíz*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) y la fruticultura 19.05 ha (11.09%) con cultivo de piña (*Ananas Sativus*)

1.5.1.3 Fisiografía y geología

Según el MAGA-SCIDA-IAN, el departamento de Escuintla cuenta con dos divisiones fisiográficas

a. Suelos del declive del Pacífico

El Declive del Pacífico es una planicie inclinada que consiste principalmente de un sistema de abanicos aluviales coalescentes formados durante los períodos de actividad volcánica.

b. Suelos del litoral del Pacífico

Las fincas se encuentra en la parte superior del extremo del declive del pacífico, comprendido dentro de las Tierras Altas Volcánica, subregión de la Zona Montañosa, con suelos pedregosos de pendientes relativamente inclinadas, suelos profundos con material volcánico de color oscuro.

1.5.1.4 Vegetación

Según la clasificación de zonas de vida de René de la Cruz, la vegetación natural está constituida principalmente por castaño (*Sterculia apetala*), palo de hormigo ó palo de marimba (*Platymiscium dimorphandrum*), Mora (*Chlorophora tinctoria*).

1.5.1.5 Fauna

Según relatos y entrevistas realizadas en campo en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, existe gran diversidad de animales salvajes, o “animales de monte” como le conocen los colonos de las fincas. Los animales que se han podido observar con mayor frecuencia son: pisotes (*Nasua Narica*), Armados (*Dasybus novemcinctus*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), serpiente Barba Amarilla (*Bothrops asper*), Tepezcuintes (*Agouti paca*), Mapaches (*Procyon lotor*) y tortugas (*Chelonia mydas*) entre otros.

1.5.2 Componente socioeconómico

1.5.2.1 Demografía

Según encuesta realizado por el Instituto Nacional De Electrificación (INDE) en el año 2,006, se obtuvieron los siguientes datos:

a. La población de hombres es de 130 individuos.

b. La población de mujeres es de 151 individuos (Ver figura 1-3).

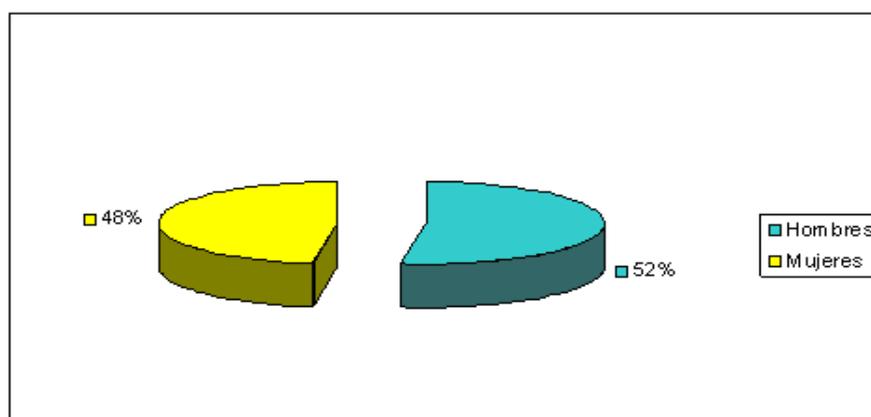


Figura 1-3 Población total / sexo de la finca San Luis Buena Vista

1.5.2.2 Tiempo de residir en la finca San Luis Buena Vista

Las familias asentadas, tienen un promedio de 40 años de residir en las fincas.

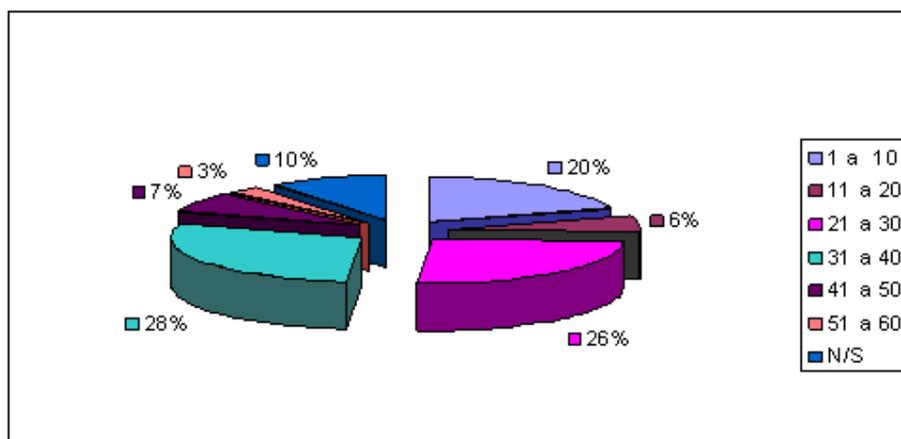


Figura 1-4 Tiempo de residir

En la figura anterior se muestra en porcentaje los años que tienen los colonos de residir en la finca. El grupo mayoritario se encuentra de 31 a 40 años representado un 28%.

1.5.2.3 Educación

Las fincas poseen una escuela que presta servicio de nivel primario, con una población aproximada de 85 alumnos. Se hace mención que la escuela cuenta con tres maestras contratadas por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE).

1.5.2.4 Actividades agrícolas

Los habitantes de las fincas en su mayoría son trabajadores del Instituto Nacional de Electrificación (INDE). También practican actividades productivas como la agricultura, para garantizar su sustento diario y asegurar la alimentación familiar (figura 1-5).

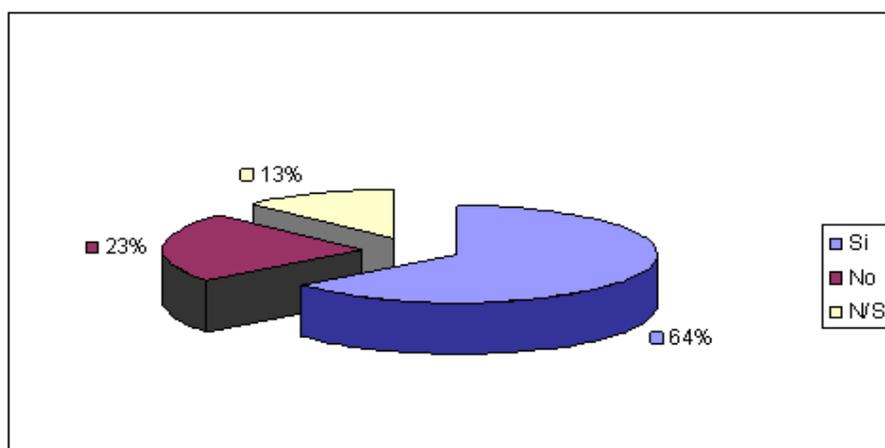


Figura 1-5 Personas que practican la agricultura

El 64% de la población total que reside en la finca San Luis Buena Vista, practica actividades agrícolas, para el consumo familiar y/o para la comercialización en mercados cercanos, el resto se dedican a otras actividades.

1.5.2.5 Fincas utilizadas para la agricultura

En la información obtenida en el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) se aprecia que la mayoría de los pobladores concentran su actividad agrícola en la finca San Luis Buena Vista (figura 1-6).

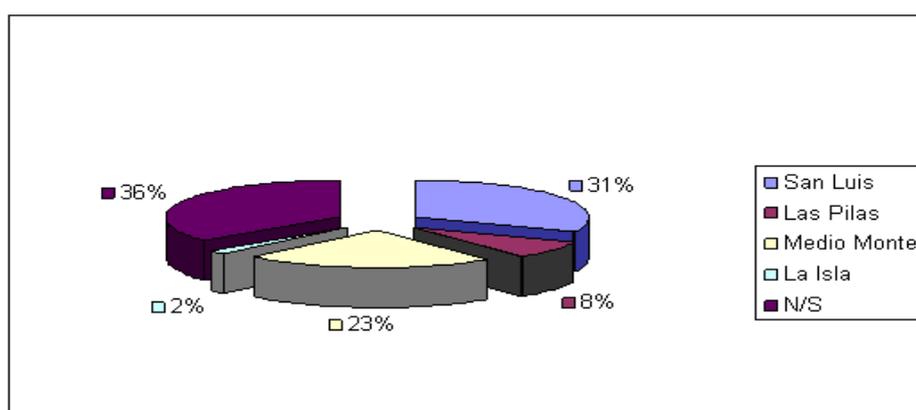


Figura 1-6 Fincas utilizadas para la agricultura

1.5.2.6 Principales cultivos

En la finca en donde mayor actividad agrícola existe es en la finca San Luis Buena Vista. En ella se cultiva en su mayor parte de sus tierras, cultivos anuales como frijol (*Phaseolus vulgaris*) y maíz (*Zea mays*). Sin embargo las familias poseen huertos familiares establecidos, en donde encontramos cultivos permanentes y agroforestales, tales como café (*Coffea arabica*), banano (*Musa sp*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas sativus*) (Ver figura 1-7).

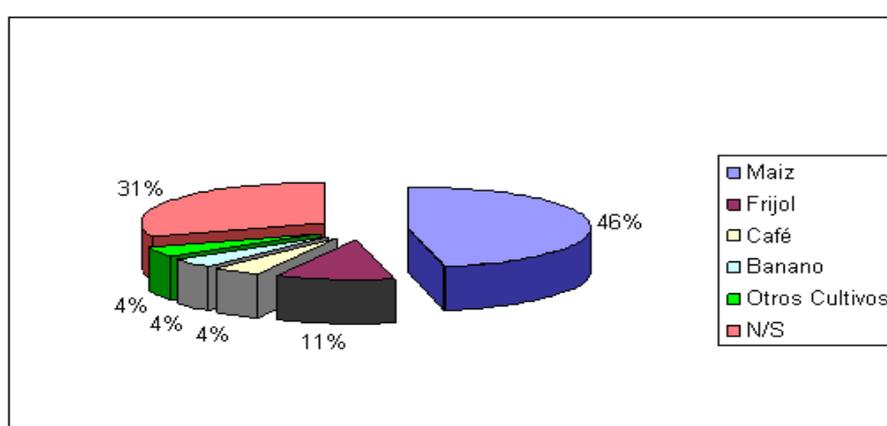


Figura 1-7 Actividades agrícolas

1.5.2.7 Ingreso agrícola

Los pobladores asentados dentro de las fincas, poseen un nivel de ingresos promedio de Q 1,500.00 mensuales. Este salario se considera de medio a bajo. Éste es el sueldo del caporal y el salario del personal de campo es de Q 1,300.00 al mes más una bonificación de Q 250.00 mensuales.

1.5.2.8 Producción agrícola

Con fines de cultivo, la piña (*Ananas sativus*) posee un rendimiento de 6,000 piñas/manzana. El maíz (*Zea mays*) posee un rendimiento de 9 quintales/manzana y el frijol (*Phaseolus vulgaris*) reporta un rendimiento de 10 quintales/manzana.

1.5.2.9 Actividades extractivas

Los pobladores de las fincas realizan actividades extractivas en el bosque natural, más específicamente, para el consumo de leña y algunas extracciones de flora y fauna nativa para la venta.

El consumo de leña promedio es de 1 tarea al mes para una familia de 5 miembros lo que significa que al año se estarían utilizando 12 tareas de leña por familia, para usos domésticos, lo que hace una extracción de 840 tareas promedio por la totalidad de familias.

1.5.2.10 Educación ambiental

Los pobladores de las fincas, muestran un nivel bajo de educación ambiental. En una observación somera, se nota que es escasa la presencia de recipientes de basura o de algún manejo de desechos, así como el reciclaje de basura.

Según sondeos realizados los pobladores consideran que le dan un uso adecuado a los recursos naturales, ha excepto del agua es captada por tuberías directamente de los nacimientos y no es racionada.

1.5.2.11 Tratamiento de aguas servidas

Dentro de las fincas, no existe tratamiento de aguas servidas, ya que las mismas son utilizadas y luego van a desembocar al río Michatoya, el cual atraviesa las fincas.

1.5.2.12 Aceptación del jardín botánico

Según sondeos realizados a los trabajadores que laboran en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, se muestra gran interés en el desarrollo del Jardín Botánico, ya que tienen expectativas que sus ingresos económicos se incrementarían. Por tal razón, la Fundación Defensores de la Naturaleza está desarrollando una estrategia de incorporación de la comunidad al proyecto.

1.6 CONCLUSIONES

1. Las fincas posee un “Clima Muy Húmedo Cálido” (AA`), con una temperatura promedio de 20°C, la precipitación promedio es de 2,787.82 mm, poseen generalmente una topografía suave; el origen geológico, depende principalmente de rocas ígneas y metamórficas del periodo terciario (Tv), rocas volcánicas sin dividir;
2. Según la Clasificación de reconocimiento de los Suelos, dentro de las fincas hay dos series de suelos la serie Escuintla y Palín la mayoría del orden Andisol. De acuerdo con la clasificación de suelos de USDA, se encontraron 3 unidades de capacidad (Ver anexo capítulo I fig. 1-12A).
3. En las fincas San Luis Buena Vista y Anexos el bosque latifoliado ocupa una extensión de 98.72 ha, siendo este el porcentaje más alto (57.48%), la agricultura una extensión de 29.30 ha (17.06%), principalmente cultivos de maíz (*Zea maíz*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) y la fruticultura 19.05 ha (11.09%) con cultivo de piña (*Ananas Sativus*)
4. Según la clasificación de zonas de vida de René de la Cruz, la vegetación natural está constituida principalmente por castaño (*Sterculia apetala*), palo de hormigo ó palo de marimba (*Platymiscium dimorphandrum*), Mora (*Chlorophora tinctoria*).
5. El convenio establecido entre el Instituto Nacional De Electrificación (INDE) y la Fundación Defensores de la Naturaleza, está desarrollando estrategias para incorporar a la comunidad, el proyecto del Jardín Botánico, con el fin de proveer a la comunidad nuevas alternativas económicas.
6. Los pobladores de las fincas están consiente de los recursos naturales que tiene las mismas, el recurso más utilizadó es el bosque, extraen leña, alimentos como frutos, pacayas.

7. Los pobladores muestran un nivel bajo de educación ambiental, no se cuenta con un plan de manejo de desechos sólidos, un uso racional del agua, pero es importante resaltar que no tienen acceso a capacitaciones o programas que puedan ayudar a resolver estos problemas ambientales.

1.7 RECOMENDACIONES

1. Se debe hacer un estudio de caracterización a más detalle de los recursos naturales renovables para realizar un aprovechamiento sostenible de los recursos de las fincas
2. Se recomienda realizar un estudio de capacidad de uso de la tierra para planificar un uso correcto según la capacidad.
3. Es factible establecer programas de educación ambiental y educación forestal formal para orientar la conservación del ambiente y uso sostenible de los RNR.
4. Es recomendable el establecimiento de bosques energéticos para abastecer de leña a los habitantes de las fincas y evitar así la presión sobre el bosque natural.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 20, 21, 39.
2. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2007. Convenio de cooperación entre el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y la Fundación Defensores de la Naturaleza: convenio no. 197-2,007. Guatemala. 12 p.
3. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
4. _____. 2001. Mapa fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. (Memoria Técnica).
5. Obiols Del Cid, R. 1975. Mapa climatológico preliminar de la república de Guatemala según el sistema Thornthwaite. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. Esc. 1:1.000,000. Color.
6. San Juan Reynoso, L. 2003. Efecto de la aplicación de fósforo en el cultivo de la caña de azúcar (*Saccharum* spp.) en primera soca, variedad PR-872080, en suelos andisoles de la finca Cañaverales del Sur, Santa Lucia Cotzumalguapa, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 57p.
7. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto Z, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. p. 43, 301, 303, 304, 315, 316.
8. Tobías, H; Salguero, M. 2008. Compilación bibliográfica sobre clasificación por capacidad de uso de la tierra, según la metodología USDA. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. p. 37.
9. USDA, US. 2006. Taxonomía de suelos. Trad. Carlos A. Ortiz – Solorio y Ma. del Carmen Gutiérrez. 10 ed. US, USDA / NRCS. p. 23, 24, 25.



Bo. Roland Barrios

1.9 ANEXOS

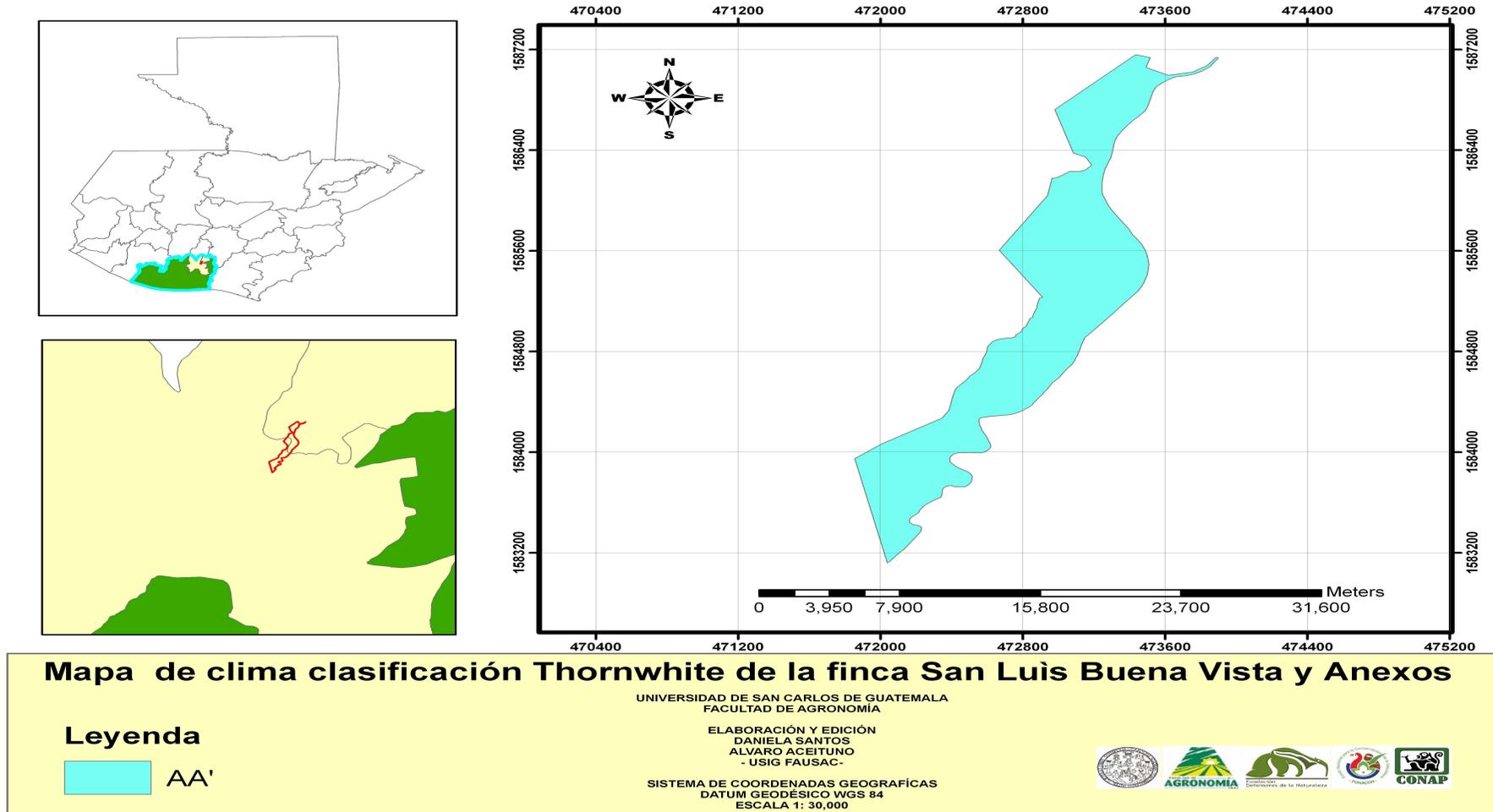


Figura 1-8A Mapa climatológico fincas San Luis Buena Vista y Anexos

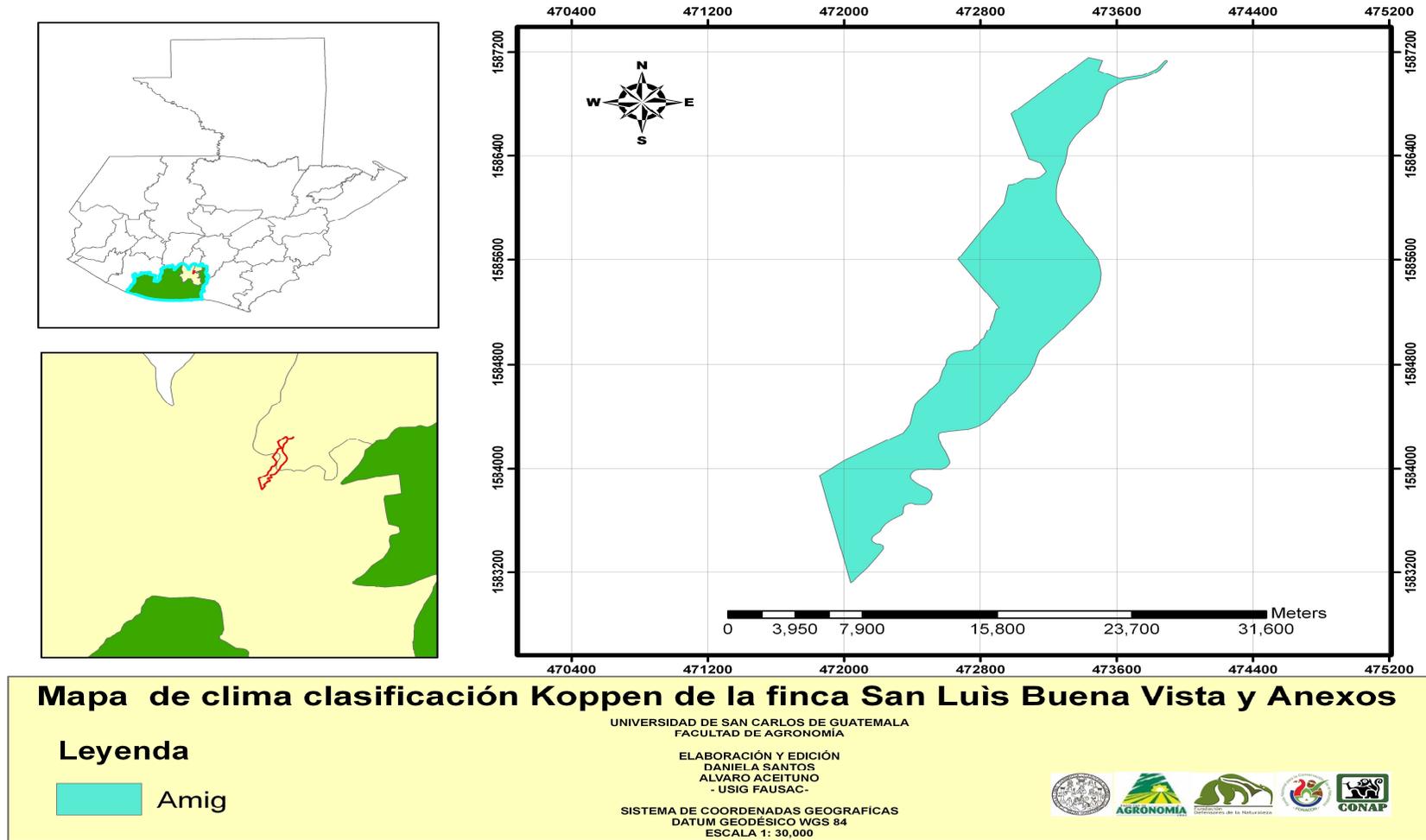


Figura 1-9 Mapa climatológico Koppen finca San Luis Buena Vista y Anexos

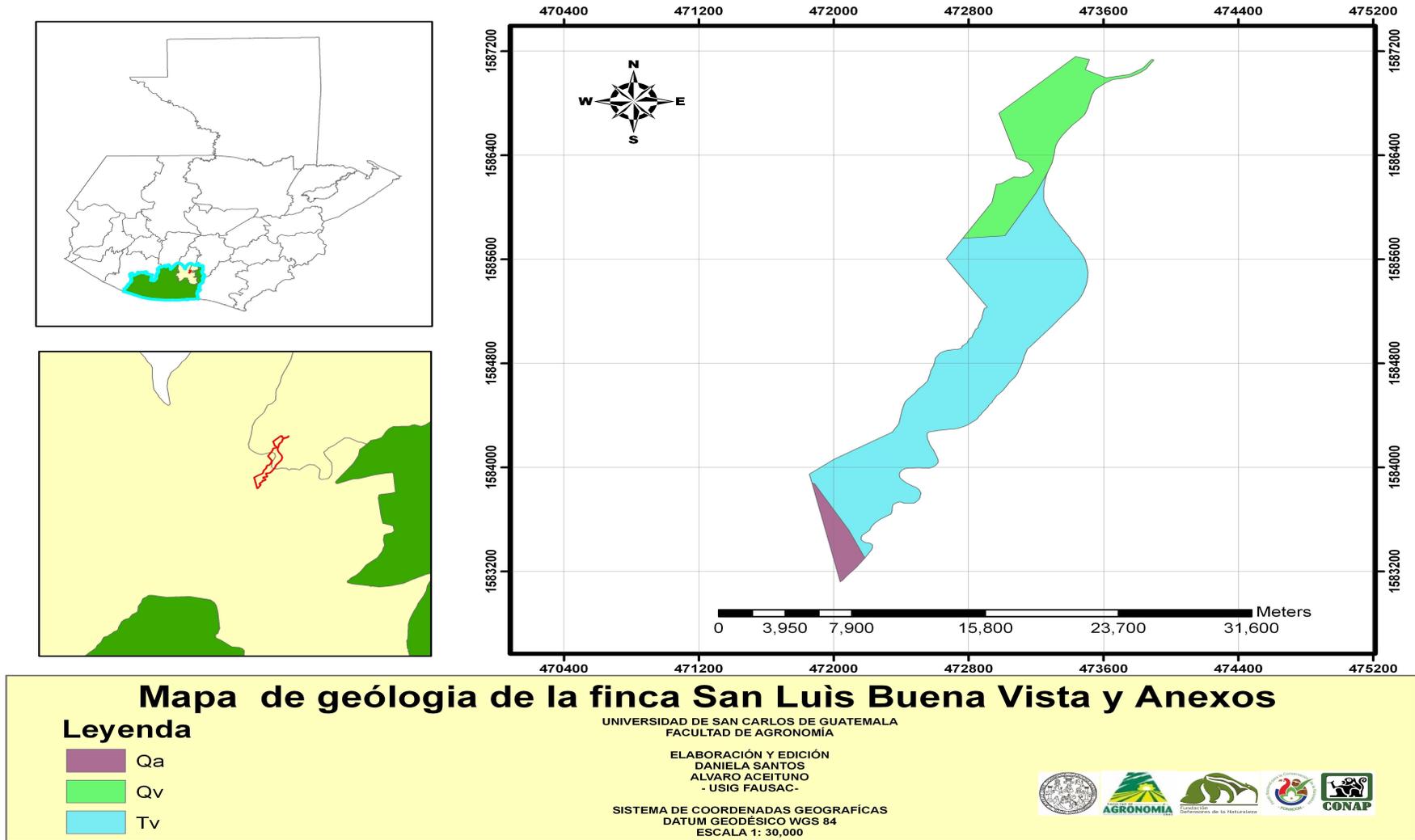


Figura 1-10A Mapa de geología de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

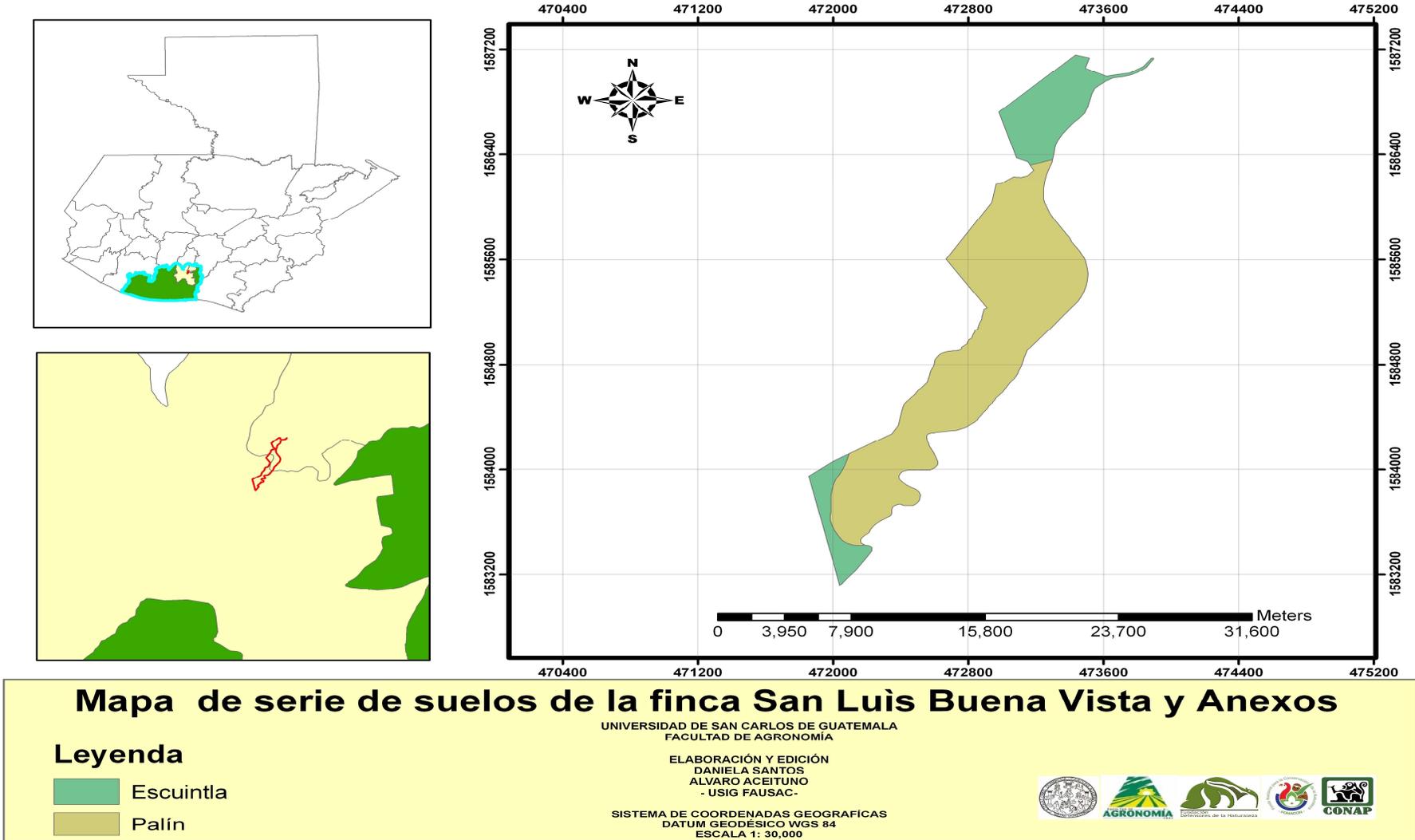


Figura 1-11A Mapa de serie de suelos de la finca San Luis buena Vista y Anexos

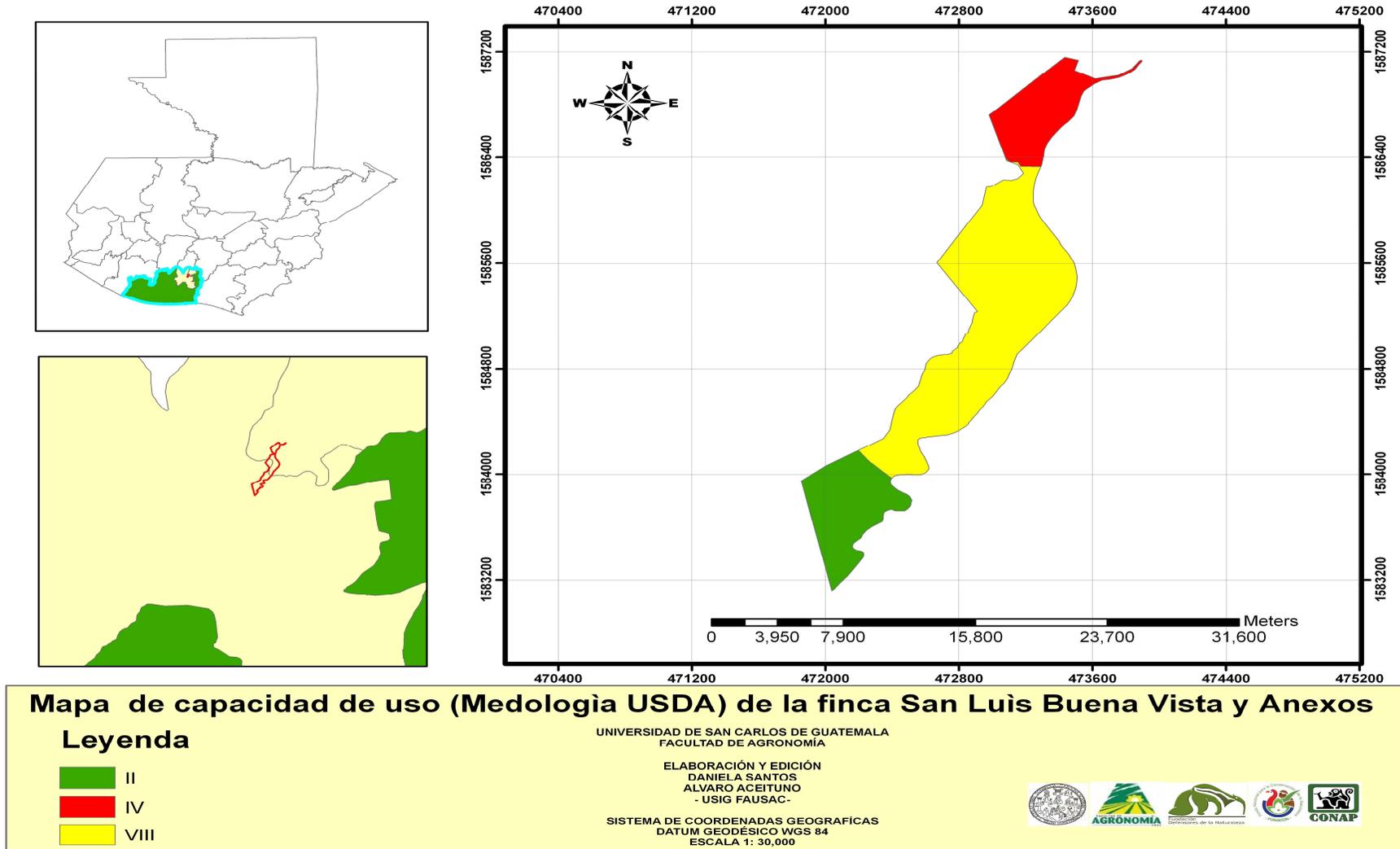


Figura 1-82A Mapa de capacidad de uso de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

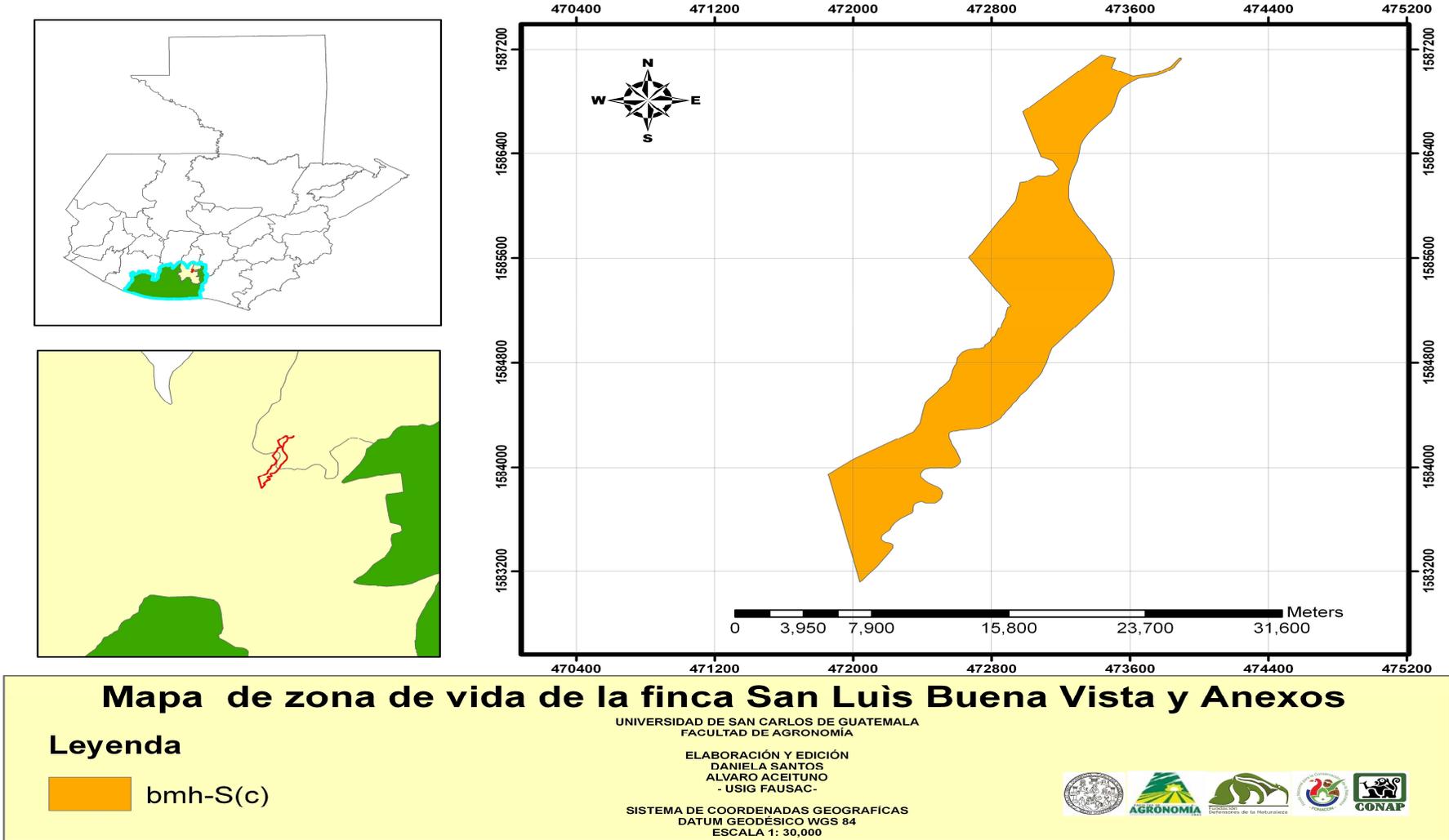


Figura 1-13A Mapa de zonas de vida de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

CAPITULO II

Caracterización biofísica y socioeconómica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla.

Biophysical and socio-economic characterization of the farms San Luis Buena Vista and Annexes Palín, Escuintla

2.1 INTRODUCCIÓN

La Fundación Defensores de la Naturaleza, y el Instituto Nacional de Electrificación -INDE- han suscrito un convenio de cooperación con el fin de iniciar acciones para lograr el establecimiento de un Jardín Botánico en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.

La caracterización biofísica, de los recursos naturales renovables conlleva la identificación de aspectos cuantitativos y cualitativos que faciliten la planificación del manejo sostenible a manera de ordenar su uso, para realizar un aprovechamiento racional, que sea económicamente rentable, socialmente aceptable y ambientalmente viable.

Las fincas se ubican en una zona de transición ecológica por lo que posee una alta diversidad biológica, permitiendo el establecimiento de diferentes especies florísticas para formar el conjunto de colecciones de plantas deseadas.

El presente documento consiste en la descripción biofísica de los recursos naturales renovables y la influencia del factor antrópico en relación a su uso, con el propósito de conocer la situación actual de las fincas San Luis Buena vista y anexos.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Marco Conceptual

2.2.1.1 Caracterización

Es la descripción y análisis de los aspectos naturales y sociales relevantes de un área determinada, su propósito es entender la situación actual de un área (14).

La importancia de la caracterización agro- ecológica y económica de una zona, es poder conocer las potencialidades y limitaciones de la misma (14).

2.2.1.2 La investigación cuantitativa

Es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, esta trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables (25).

2.2.1.3 La investigación cualitativa

Es aquella que trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su sistema de relaciones, su estructura dinámica, tras el estudio de la asociación o correlación; pretende a su vez, hacer inferencia causal que explique porqué las cosas suceden o no de una forma determinada (25).

2.2.1.4 Información biofísica

Es aquella información que se refiere a la característica de los recursos naturales renovables (agua, suelo, aire, flora, fauna) entre otros componentes biofísicos tales como el clima, la geología, la geomorfología y el relieve (14).

2.2.1.5 Información socioeconómica

Es aquella referida a las capacidades que tiene la población para emprender actividades tales como; acceso a vivienda, salud, recreación, acceso para la producción, accesibilidad a los servicios públicos (camino) y variables demográficas, tales como: densidad, escolaridad y pobreza (14).

2.2.1.6 Recursos naturales

Según el reglamento de la Ley de áreas protegidas (acuerdo gubernativo No. 759-90), los recursos naturales son elementos susceptibles a ser aprovechados en beneficio del hombre, se les clasifica en renovables que pueden ser conservados o renovados continuamente mediante su explotación racional y no renovables, los que con el tiempo se agotan (6).

2.2.1.7 Flora

2.2.1.8

Conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un período geológico y que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies (22).

2.2.1.9 Vegetación

La vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño de cada una de ellas (22).

2.2.1.10 Bosque

El bosque es el ecosistema en donde los árboles son las especies vegetales dominantes y permanentes, se clasifican en:

- a. Bosques naturales sin manejo: Son los originados por regeneración natural sin influencia del ser humano.

- b. Bosques naturales bajo manejo: Son los originados por regeneración natural y que se encuentran sujetos a la aplicación de técnicas silviculturales.
- c. Bosques naturales bajo manejo agroforestal: Son los bosques en los cuales se practica el manejo forestal y la agricultura en forma conjunta.
- d. Plantaciones forestales Industriales: Tienen un enfoque hacia la industria y el comercio, causa un impacto en la economía regional y nacional.
- e. Plantaciones forestales energéticas: Son bosques el enfoque es la producción de energía, leña o carbón (6).

2.2.1.11 Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un período geológico o que se pueden encontrar en un ecosistema determinado (13).

2.2.1.12 Sistema de información geográfica –SIG-

En un SIG se una herramienta de gran capacidad de procesamiento gráfico y alfanumérico, estas herramientas van dotadas de procedimientos y aplicaciones para captura, almacenamiento, análisis y visualización de la información georeferenciada.

La mayor utilidad de un sistema de información geográfico esta íntimamente relacionado con la capacidad que posee éste de construir modelos o representaciones del mundo real a partir de las bases de datos digitales, esto se logra aplicando una serie de procedimientos específicos que generan aún más información para el análisis (3).

2.2.1.13 Inventario forestal

Puede definirse como el conjunto de procedimientos destinado a proveer información cualitativa y cuantitativa de un bosque, incluyendo algunas características del terreno en donde el mismo crece (31).

2.2.1.14 Estratificación

Subdividir el bosque en áreas homogéneas, considerando la composición florística, clases de edad y altura del bosque, densidad del arbolado, calidad de sitio, especie, fisiografía y pendiente, entre otros. Pudiendo recibir el mismo tratamiento silvícola (31).

2.2.1.15 Suelo

Cuerpo natural formado a partir de materiales minerales orgánicos que cubren parte de la superficie terrestre, que contiene materia viva, pueden soportar vegetación natural y que en algunos casos han sido transformadas por la actividad humana (27).

2.2.1.16 Tierra

La tierra es el área geográfica que comprende el ambiente incluyendo el clima, relieve, hidrografía, vegetación y dentro de estos componentes se encuentra la actividad del hombre (27).

a. Capacidad de uso de la tierra

Determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de tierra de ser utilizada para determinados usos o cobertura y/o tratamientos.

Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo (19).

b. Clasificación de tierras por capacidad de uso

De acuerdo con Klingebiel y Montgomery (1961) es un agrupamiento de interpretaciones que se hacen principalmente para fines agrícolas y comienza por la distinción de las unidades de mapeo. Permite hacer algunas generalizaciones con respecto a las potencialidades del suelo, limitaciones de uso y problemas de manejo. Se

refiere solo a un nivel máximo de aplicación del recurso suelo, sin que este se deteriore, con una tasa más grande que la tasa de su formación; en este contexto, el deterioro del suelo se refiere sobre todo al arrastre y transporte hacia abajo de la pendiente del suelo por la acción del agua precipitada (19).

c. Uso de la tierra

Descripción de las formas de uso de la tierra, que puede ser expresado a un nivel general en términos de cobertura vegetal, a un nivel más específico se habla de tipo de uso de la tierra; el cual consiste en una serie de especificaciones técnicas dentro de un contexto físico, económico y social (19).

d. Uso correcto

Uso que indica que no hay discrepancia entre la capacidad de uso de la Tierra y el uso que actualmente se le está dando (19).

f. Uso potencial

Uso virtualmente posible con base en la capacidad biofísica de uso y las circunstancias socioeconómicas que rodean a una unidad de tierra. Indica el nivel hasta el cual se puede realizar un uso según la supuesta capacidad del suelo, bajo las circunstancias locales y actuales. Bajo este contexto, el uso potencial es menos intensivo o de igual intensidad que el uso a capacidad, pero nunca más intensivo (19).

2.2.1.17 Recurso hídrico

a. Cuenca hidrográfica

Está constituida por el territorio que delimita el curso de un río y el espacio donde se colecta el agua que converge hacia un mismo cauce (24).

b. Subcuenca

Está delimitada por la división de aguas de un afluente, que forma parte de otra cuenca, que es la del cauce principal al que fluyen sus aguas (24).

c. Aguas superficiales

Se llama así a la masa de agua acumulada en el interior de los continentes de forma natural, con superficies y profundidades variables, según su situación y que pueden ser de agua dulce o salada. Incluyen lagos, lagunas, ríos y los arroyos (24).

d. Nacimientos

Los nacimientos son afloramientos de agua subterránea (22).

2.2.1.18 Calidad de agua

Es el conjunto de características físicas, químicas y biológicas que hacen que el agua sea apropiada para un uso determinado, da lugar a diversa normativa, que asegura la calidad suficiente para garantizar determinados usos, pero que no recoge los efectos y consecuencias que la actividad humana tiene sobre las aguas naturales (32).

a. Límite máximo aceptable (LMA)

Es el valor de la concentración de cualquier característica del agua, arriba del cual el agua puede ser rechazable por los consumidores, desde el punto de vista sensorial pero sin que implique un daño a la salud del consumidor (23).

b. Límite máximo permisible (LMP)

Es el valor de la concentración de cualquier característica de calidad del agua, arriba del cual no es adecuada para el consumo humano (23).

c. Parámetros físicos

c.1 Temperatura

Es un factor que tiene gran influencia en la mayoría de los procesos químicos y biológicos del agua; afecta la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, la velocidad de fotosíntesis de algas y plantas acuáticas más grandes, la velocidad metabólica de organismos acuáticos y la sensibilidad de los organismos a desechos tóxicos, parásitos y enfermedades (11).

c.2 Conductividad

Expresa la capacidad de agua necesaria para transferir una corriente eléctrica, la cual se incrementa principalmente con el contenido de iones (sólidos disueltos) y la temperatura. La conductividad es útil como una medición general de la calidad de agua de río, cada río tiende a tener un rango relativamente constante de conductividad que, una vez establecido, puede ser usado como línea base para comparaciones con las medidas regulares de conductividad.

Los cambios significativos en conductividad podrían entonces ser un indicador de que una descarga o alguna otra fuente de contaminación ha entrado al río (11).

Según la comisión Guatemalteca de normas (COGUONOR) se establece un límite máximo aceptable para consumo humano el cual es de 100 a 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25 °C (23)

c.3 Sólidos disueltos totales (TDS)

Los sedimentos pueden representar una sustancia contaminante tanto desde el punto de vista físico como químico. La contaminación física característica de los sedimentos es la turbidez (limitada penetración de la luz solar) y la sedimentación (pérdida de la capacidad de almacenaje de los embalses, destrucción de las barreras de coral, pérdida de las áreas de desove).

La contaminación química debida a los sedimentos incluye la absorción de metales y fósforo, así como las sustancias químicas orgánicas hidrofóbicas (11).

Los sólidos disueltos totales indican la cantidad de materia en solución y materia sólida cargada por el río.

Los límites permisibles del agua, tanto para consumo humano son de 500mg/L, como para irrigación son de 1,000mg/L, según CEPIS/HPE/OPS (2,001), esto sugiere una buena calidad en términos físicos.

d. Parámetros químicos

d.1 pH

Medida de la concentración de iones de Hidrógeno en el agua; este puede variar debido a la fotosíntesis, concentraciones de bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos, así como por la actividad bacteriana, entre otros factores. Los rangos de pH adecuados para la vida acuática en agua dulce, establecidos por la Environment Protection Agency de los Estados Unidos son de 6.5 a 8.5 (EPA, 2,000). Aguas fuera del rango normal, de 6 a 9, pueden ser dañinas para la vida acuática.

Según las normas COGUANOR, los límites máximos aceptables (LMP) para que el agua sea apta para consumo humano, son de (Ph) 7 – 8.5 Este parámetro define en gran medida las condiciones para actividades bióticas en el agua (23).

d.2 Oxígeno disuelto

Constituye uno de los elementos de mayor importancia en los ecosistemas acuáticos, ya que su presencia y concentración define el tipo de especies que ocurren de acuerdo con sus tolerancias y adaptaciones y por ende establece toda la estructura y funcionamiento biótico (11).

d.3 Nutrientes

En las aguas servidas aumentan los nutrientes, se da el proceso de Eutroficación que es un proceso de enriquecimiento e incremento de la productividad en el cuerpo acuático. Los nutrientes son generalmente nitrógeno y fósforo, que son los principales reguladores del crecimiento y reproducción vegetal (11).

Las concentraciones de nutrientes hacen más fértiles las aguas, crean un ambiente propicio para el crecimiento de fitoplancton.

El crecimiento de fitoplancton es indeseable en un cuerpo acuático por varias razones: Estas incluyen el hecho de que las algas azules verdosas producen toxinas que son peligrosas para los humanos y los animales. Además del desagradable sabor y olor del agua y que los flóculos algales son visualmente repulsivos y podrían tapan las cañerías. Reducen el oxígeno disuelto (11).

e. Factores biológicos

-Bacterias coliformes

Las coliformes son una familia de bacterias que se encuentran comúnmente en las plantas, el suelo y los animales, (incluyendo a los humanos). La presencia de bacterias coliformes en el suministro de agua es un indicio de que el suministro puede estar contaminado con aguas negras u otro tipo de desechos en descomposición; generalmente, las bacterias coliformes se encuentran en mayor abundancia en la capa superficial del agua o en los sedimentos (31).

La determinación de coliformes (*Escherichia coli*) es un indicador de contaminación de origen fecal, indica la problemática de saneamiento ambiental.

Las coliformes totales, es un indicador biológico de la presencia de microorganismos patógenos, producto de malas prácticas higiénicas o descargas de materia orgánica por escorrentía.

Los parámetros para agua potable estipulada por la comisión Guatemalteca de normas (COGUANOR), posee un límite máximo permisible de coliformes totales y fecales menor de 2 NMP/100 ml (23).

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 General

- Realizar la caracterización biofísica y socioeconómica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

-

2.3.2 Específicos

- Realizar la caracterización del componente climático
- Realiza la caracterización del componente bosque
- Realizar la caracterización del componente hídrico
- Realizar la caracterización del componente suelo
- Realizar la caracterización de la línea base socioeconómica de la finca
- Analizar la situación actual de los recursos naturales y el factor antrópico

2.4 METODOLOGÍA

A. Caracterización biofísica

2.4.1 Fase I Gabinete: Caracterización biofísica

2.4.1.1 Recopilación de información general

Se consultó información bibliográfica previamente generada en el área de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos. Se revisaron los archivos del Instituto Nacional de electrificación (INDE) referente al convenio realizado con la Fundación Defensores de la Naturaleza, Instituto Nacional de Estadística (INE) – Anuario ambiental, Instituto Nacional de Bosques (INAB) referente a la flora del área, Consejo Nacional de áreas protegidas (CONAP) - Fauna de Escuintla, Fundación Defensores de la Naturaleza, -Información del mapa base y localización geográfica.

Se ubicaron las fincas en las hojas cartográficas de Amatitlán 2059 III, Escuintla 2058 IV, Guanagazapa 2058 I, Alotenango 2059 III, consultando además los archivos de la fundación Defensores de la Naturaleza.

La información relevante al clima y sus principales variables tales como precipitación pluvial, temperatura, vientos, humedad relativa (1990-2,007) se obtuvo consultando los registros del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de la estación Camantulul (INSIVUMEH), y los datos de la estación Meteorológica El Salto, administrada por el INDE.

Se realizaron los cálculos para obtener la evapotranspiración potencial-ETP, utilizando la fórmula siguiente:

$$ETP = 0.0075 \times TMF \times RSM \text{ (mm/mes)}$$

En dónde:

ETP = Evapotranspiración en mm/mes

TMF = Temperatura media mensual en grados Fahrenheit

RSM = Radiación solar incidente mensual

En dónde:

$$RSM = 0.075 * RMM * S^{1/2}$$

En dónde

RMM = Radiación mensual extraterrestre, mm/mes

RMM = RS* No. de días del mes

RS = Radiación solar extraterrestre (datos de tabla)

S= Brillo solar mensual en %

S= Duración máxima media diaria de horas de brillo solar (tabla)

S= Ks* (100-HR) (con datos de humedad relativa)

En dónde

Ks = constante igual a 12.5

HR = Humedad relativa media en %

Las características del área tales como: zonas de vida, formas de la tierra y origen de los suelos, se obtuvo utilizando los sistemas de información geográfica y la base de datos generada por SIG del MAGA.

Para describir las características ambientales se consultó el anuario ambiental 2,008.

La información referente a los mojones de las fincas, se obtuvo de los archivos del SIG de la Fundación Defensores de la Naturaleza. Obteniendo información referente a las coordenadas geográficas y archivos del área que comprenden dichas fincas.

a. Generación del mapa base

Los mapas preliminares se desarrollaron a partir de las hojas cartográficas a escala 1:50,000 se generó el mapa de ubicación, el cual fue la base para corroborar la información obtenida en campo y así realizar los ajustes necesarios.

b. Componente bosque

Se planificó un inventario forestal sistemático estratificado con una intensidad de muestreo del 1% para describir las especies arbóreas presentes en las fincas y evaluar el recurso en calidad y cantidad.

Para la estratificación del bosque se utilizaron las ortofotografías 2,006 del MAGA y los SIG para la digitalización del área forestal.

b.1 Generación de mapa de estratos del bosque

Se verificó y ajustó la estratificación en base al mapa de estratos previamente elaborado, realizando caminamientos en campo.

b. 2 Diseño del muestreo

El muestreo fue sistemático estratificado, distribuyendo parcelas sistemáticamente trazándolas con un patrón predefinido dentro de cada estrato en el bosque.

b. 3 Forma de las parcelas

Las parcelas fueron de dimensión fija y de forma rectangular.

b. 4 Tamaño de las parcelas

Las parcelas fueron de 0.1 hectáreas – 1,000 metros cuadrados, con dimensiones de 20 metros de ancho por 50 metros de largo.

b. 5 Número de parcelas

Se levantaron 9 parcelas en el estrato maduro y 21 parcelas en el estrato sobre maduro.

a. 6 Variables dasométricas

- DAP

Se midió el diámetro a la altura del pecho dap en árboles con un diámetro mayor o igual a 10 centímetros.

- Altura total

Se tomó la altura de árboles representativos.

- Pendiente

Se midió la pendiente en cada una de las parcelas.

b. 7 Variables cualitativas

- Estado fitosanitario

Se observó el estado fitosanitario y/o daños, utilizando la boleta de registro.

- Forma

Se observaron las características físicas del arbolado.

b.8 Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con la finalidad de verificar el error de muestreo

c. Componente hídrico

c.1 Generación del mapa de red hídrica

Utilizando la base de datos generada por el SIG del Ministerio de Agricultura ganadería y alimentación MAGA, se ubicaron las fincas y posteriormente se realizaron los mapas preliminares de cuencas, subcuencas y microcuencas y red hídrica.

c.2 Identificación de nacimientos

En base los mapas generados se realizaron recorridos para geoposicionar los nacimientos presentes.

d. Calidad de agua

Para realizar las pruebas se geoposicionaron los sitios de toma de muestras y se realizaron los análisis físicos, químicos y biológicos del río Michatoya, río San Pedro y la unión de los dos cauces.

La selección de puntos de aforo se hizo tomando en cuenta el acceso, turbulencia y longitud del tramo.

e. Descripción del recurso fauna

Con la finalidad de describir las especies faunísticas presentes en las fincas, se diseñaron encuestas las cuales fueron levantadas en las mismas.

Se consultó la información bibliográfica del Consejo de áreas protegidas (CONAP) que incluye listados de fauna propia de la zona y la región.

f. Estudio de capacidad de uso de la tierra

Se realizó el presente estudio con el uso de la metodología de "Clasificación de tierras por capacidad de uso".

f.1 Elaboración del mapa preliminar de uso de la tierra

Se delimitaron los polígonos de las fincas con el uso de la fotografía aérea escala 1:20,000 del MAGA. Utilizando el estereoscopio de espejos, se procedió a fotointerpretar los distintos usos, para lo cual se utilizó la clasificación propuesta por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Ganadería (MAGA) 2,006, elaborando el mapa base de uso actual del suelo.

f.2 Mapa de unidades fisiográficas

Utilizando la foto aérea del MAGA y las hojas cartográfica Amatitlán 2050 II, Escuintla 2058 IV, Guanagazapa 2058 I y Alotenango 2059 III, delimitando las unidades de mapeo, las cuales fueron las unidades de muestreo en campo, además de realizar un análisis de paisaje se elaboró el mapa de elementos del paisaje.

Con el uso del mapa de elementos del paisaje y el mapa de unidades fisiográficas se realizaron caminamientos en las unidades de mapeo identificadas con la finalidad de verificar sus límites y realizar las correcciones.

f.3 Elaboración del mapa de pendientes

Se elaboró el mapa de pendientes a partir del mapa de curvas a nivel definido con el uso de las hojas cartográficas. Se utilizaron las plantillas acorde a la matriz de decisión y asignación de categorías de uso según el manual de clasificación de tierras por capacidad de uso.

2.4.2 Fase Campo

a. Recopilación de información general

Se visitaron las fincas San Luis Buena Vista y Anexos se verificaron en recorridos de campo la ubicación y límites de la información desarrollada en mapas. Se geoposicionaron los mojones de las fincas.

b. Componente bosque

Se verificó y ajustó la estratificación en base al mapa de estratos previamente elaborado, realizando caminamientos en campo.

Posteriormente se distribuyeron las parcelas sistemáticamente, trazando estas en el bosque por cada uno de los estratos seleccionados.

Se midieron cada una de las variables cuantitativas que son las siguientes: diámetro a la altura del pecho dap, altura total de los árboles representativos, pendiente de cada una de las parcelas.

b.1 Geoposicionamiento de las parcelas

Para conocer la ubicación de cada una de las parcelas se geoposicionaron tomando un punto en el centro para posteriormente realizar el mapa de parcelas por estrato.

b. 2 Pendiente

Para conocer la pendiente de cada una de las parcelas se uso el clinómetro.

c. Identificación de las principales redes hídricas

A través de recorridos de campo, se ubicaron y geoposicionaron las redes de drenaje de importancia y se corroboraron los mapas preliminares.

d. Tomas de muestra para calidad de agua

En campo se tomaron muestras y con la ayuda de la sonda Sensión se evaluó el pH, temperatura (°C), oxígeno disuelto (mg/L y %), conductividad (mg/L) y sólidos disueltos totales (mg/L) anotando las lecturas (11).

En cada uno de los sitios se tomaron muestras para su análisis, cada muestra fue almacenada y llevada al laboratorio para realizar las pruebas químicas y biológicas (11).

La frecuencia de los muestreos se realizó bimensualmente y se llegó al punto de muestreo de los ríos, utilizando los puntos ya geoposicionados.

e. Caudales

Para la medición de caudales se seleccionó un punto de muestreo en base a las características relativamente uniformes: profundidad constante, dirección lineal y obstrucciones; se escogieron tramos de 10 metros de longitud sobre el caudal, del tramo seleccionado se midió el ancho con una cinta métrica y se tomaron tres profundidades, de las cuales se obtuvo un promedio de profundidad del área del río seleccionado, los caudales se midieron conjuntamente con los demás parámetros (11).

f. Descripción del recurso fauna

Se realizó el levantamiento de las encuestas elaboradas, para describir las especies presentes a manera de relato de avistamiento por los mozos colonos.

g. Estudio de capacidad de uso de la tierra

g.1 Rectificación del mapa uso de la tierra

Con el mapa base de uso de la tierra se realizaron caminamientos en las fincas, con el fin de verificar los distintos usos y delimitar el mapa preliminar.

g.2 Mapa de unidades fisiográficas

Se realizaron caminamientos en las unidades de mapeo identificadas con la finalidad de verificar sus límites y realizar las correcciones.

g.3 Mapa de pendientes

Se realizó el chequeo en campo de las pendientes delimitadas, utilizando un geoposicionador y clinómetro.

g.4 Determinación de profundidades del suelo

Con el uso del mapa de unidades fisiográficas de mapeo se realizaron perforaciones con barreno, para determinar la profundidad efectiva del suelo de cada unidad.

g.5 Determinación de factores modificadores

Con el uso del mapa base de unidades fisiográficas se realizaron caminamientos en campo, con el fin de observar y calificar la pedregosidad y el drenaje.

2.4.3 Fase III Gabinete

a. Recopilación de información

En base a la verificación de campo, se realizaron as modificaciones de los mapas temáticos para la edición final.

Se descargaron los puntos georeferenciados y se realizó el polígono base o mapa de la propiedad.

2.4.3.1 Elaboración de mapas de amenazas naturales

En base a observaciones e información de los mozos colonos se realizó el mapa de amenazas naturales.

Se utilizaron los sistemas de información geográfica, para la edición de mapas. Los mapas fueron editados a escala 1: 30,000.

b. Componente bosque

b.1 Fórmulas de volumen

Se utilizó la fórmula de volumen según Koper para árboles con diámetros menores a 90 centímetros y la fórmula con factor de forma para otras especies.

Cuadro 2-1 Fórmulas de volumen utilizado para especies latifoliadas

Vol.= 0.18337266+0.000046499(D²*h)
DAP > 90 cm.
Vol. = área basal*h*0.6⁰

Fuente: INAB

b. 2 Área basal (m²)

Se utilizó la formula siguiente:

$$AB= 0.7854 (D^2);$$

b. 3 Variables calculadas

- Número de árboles por especie y total por hectárea
- Área basal por hectárea
- Volumen en pie por hectárea y por estrato
- Estado fitosanitario

c. Identificación de las principales redes hídricas

Se realizó correcciones a los mapas editados.

Se realizó y editó el mapa de ubicación de nacimientos en base a la geoposición realizada.

d. Calidad de agua

Se graficó cada uno de los parámetros químicos, biológicos por separado y se realizaron comparaciones de las muestras de la estación de lluvia y estación seca.

g. Descripción del recurso fauna

h.

La información consultada se comparó y complementó con el resultado de las encuestas levantadas y de esta manera, se elaboraron los listados de los grupos de especies presentes en el lugar.

f. Estudio de capacidad de uso de la tierra

f.1 Elaboración del mapa de uso de la tierra

Con la verificación de límites en campo, se realizaron las correcciones para elaborar el mapa definitivo de uso de la tierra.

i. 2 Integración del mapa de unidades de tierra

Sobre la base de factores principales de pendiente del terreno, profundidad del suelo y los factores modificadores, pedregosidad y drenaje; el procedimiento de integración del mapa de unidades de tierra, siguió la secuencia siguiente:

El mapa base de unidades inicialmente fisiográficas, sumado con la información del factor limitante, profundidad del suelo, se convierte en un mapa temático sobre profundidades de suelos. Esto implica, que algunas unidades tengan que unirse o bien desagregarse de otras. Posteriormente, este mapa se sobrepuso en el mapa de pendientes. El procedimiento consistió en designar la pendiente máxima a cada unidad de tierra (unidad fisiográfica). En este proceso se debieron separar nuevas unidades definidas por los límites de ambos mapas caracterizándose cada nueva unidad, por un rango de pendiente y una clase de profundidad, según la región en donde se ubica el sitio en estudio. A este mapa resultante se le denominó mapa de unidades de tierra.

f.3 Elaboración del mapa de capacidad de uso de la tierra

A cada unidad de tierra identificada en el mapa resultante del proceso anterior, con base en los niveles adoptados por cada factor limitante, se le asignó una categoría de capacidad de uso. Posteriormente, esta categoría fue analizada a la luz de los factores modificadores de pedregosidad y drenaje, a efecto de determinar la categoría de capacidad de uso definitiva. El producto resultante es el mapa de capacidad de uso de la tierra.

Finalmente, se siguió con los procedimientos técnicos normales de vaciado de la información generada al mapa base según la escala de publicación que el nivel de levantamiento requerirá. Se cuantificó las extensiones de cada unidad de capacidad y se definieron los otros elementos que acompañaron al mapa temático (leyenda, orientación norte, escala, nombre del mapa temático y otros).

B. Caracterización socioeconómica

2.4.4 Fase I: Gabinete

Se formuló una encuesta, conjuntamente con el sociólogo Sergio Palencia, con el fin de obtener información sobre:

- Demografía
- Ingresos económicos
- Educación
- Idiomas
- Actividades productivas
- Población económicamente activa

2.4.5 Fase II: Campo

Se levantaron las encuestas en las fincas.

2.4.6 Fase III: Gabinete

Se procesó y analizó la información de las encuestas. Se generaron cuadros y gráficas en base a la información obtenida.

En base a observaciones e información de los mozos colonos se realizó el mapa de amenazas antropogénicas.

Con las observaciones de campo e información recolectada ante los mozos colonos, se realizó el análisis FODA.

Se utilizó sistemas de información geográfica, para la edición de mapas, los mapas fueron editados a escala 1: 30,000.

2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. Componente biofísico

Las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, son propiedad del INDE y administradas por la Gerencia de la Planta Hidroeléctrica Jurún Marinalá, ubicada en el municipio de Escuintla la cual es la responsable de dar mantenimiento a las fincas, como a la hidroeléctrica El salto.

En las fincas se encuentra la hidroeléctrica El Salto con capacidad de generación eléctrica de 1.5 megavatios.

2.5.1 Clima

Según el sistema de clasificación climática de Thornwhite, el área en donde se localizan las fincas posee un clima Muy Húmedo Cálido. La temperatura promedio anual es de 20°C y la precipitación va de 1,200 a 2,000 mm/año.

Según el sistema de clasificación climática de Koppen, las fincas poseen un clima, “Caliente húmedo” (Amig) con diferencia de temperatura de mes mas frío y mes cálido de < 5 °C.

2.5.1.1 Biotemperatura

En el cuadro 2-2, se muestra los datos de temperatura reportados por la estación Camantulul, incluye temperatura, mínima, media y máxima. La temperatura alcanza su valor mínimo durante el mes de enero y se incrementa continuamente entre marzo y mayo, cuando en promedio se inicia la época de lluvias. Por efecto del fenómeno conocido como “canícula”, el cual sucede en los meses de julio y agosto se registra una temperatura alta similar a los meses de verano. A partir de Septiembre, el mes más copioso, la temperatura comienza a disminuir y continúa disminuyendo el resto del año, hasta completar el ciclo en el mes de enero.

La temperatura promedio mínima es de 20°C y la temperatura promedio máxima es de 32°C y la promedio anual es de 25.8 °C (ver figura 2-1).

Cuadro 2-2 BioTemperatura en grados centígrados de la estación Camantulul (1990-2,006)

Mes	Temperatura mínima °C	Temperatura Media °C	Temperatura Máxima °C
Enero	17.8	25.1	32.6
Febrero	18.0	25.6	31.3
Marzo	19.4	26.4	33.9
Abril	21.0	26.9	33.6
Mayo	21.7	26.7	32.5
Junio	21.5	26.1	31.7
Julio	21.1	26.0	32.0
Agosto	21.0	26.0	32.2

Septiembre	21.1	25.4	31.3
Octubre	20.7	25.4	31.7
Noviembre	18.7	25.3	32.3
Diciembre	18.2	24.7	31.6

Fuente: INVUMEH Estación Camantulul

En la siguiente gráfica se observa el comportamiento de los cambios de temperatura.

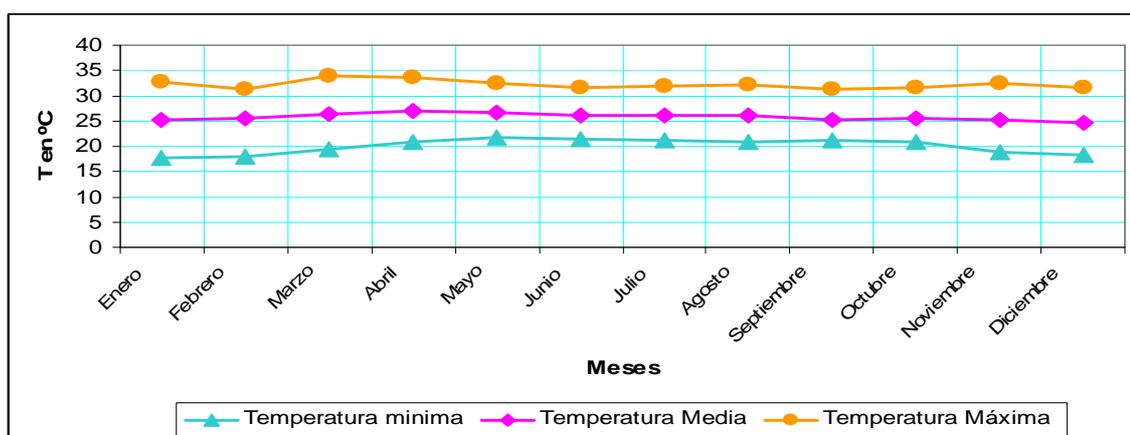


Figura 2-1 Datos mensuales de temperatura de la estación Camantulul (1990-2,006)

2.5.1.2 Precipitación

El régimen de lluvias se determinó por la distribución. La precipitación promedio anual es de 2,787.82 mm/año, con mínima de 1,964.4 y máxima de 3,742.8 mm/año.

La distribución de lluvia va desde el mes de mayo hasta el mes de octubre (ver cuadro 2-3). Durante el invierno se registran dos puntos en donde desciende la lluvia que generalmente ocurre el primero durante el mes de julio y el segundo en agosto (canícula).

Cuadro 2-3 Precipitación reportada de la estación El Salto Palín, Escuintla

Mes	Precipitación (mm)
Enero	12.63
Febrero	13.16
Marzo	51.66
Abril	141.53
Mayo	429.89
Junio	496.64
Julio	315.13
Agosto	377.48
Septiembre	555.47
Octubre	406.78
Noviembre	89.62
Diciembre	21.34

Fuente: INDE Estación El Salto

2.5.1.3 Evapotranspiración

En el Cuadro 2-4 se muestran cálculos de Evapotranspiración, para las estaciones meteorológicas El Salto y Camantulul analizadas con datos de temperatura, humedad relativa y radiación solar.

Cuadro 2-4. Evapotranspiración mensual, diaria de las estaciones Camantulul y El Salto Palín Escuintla.

Meses	mm/mes	mm/día	Precipitación Pluvial (mm)
Enero	78.21	2.52	12.63
Febrero	82.74	2.95	13.16
Marzo	109.34	3.53	51.66

Abril	105.38	3.51	141.53
Mayo	110.29	3.56	429.89
Junio	95.92	3.20	496.64
Julio	96.52	3.11	315.13
Agosto	108.02	3.48	377.48
Septiembre	82.28	2.74	555.47
Octubre	77.87	2.51	406.78
Noviembre	71.97	2.40	89.62
Diciembre	76.35	2.46	21.34

Fuente: INVUMEH, INDE

Se puede observar que en los meses en los cuales existe mayor evapotranspiración son marzo, abril y mayo que corresponde a los meses más calurosos y secos del año. En el mes de agosto hay un incremento por el fenómeno de la “canícula” (Ver figura2- 2)

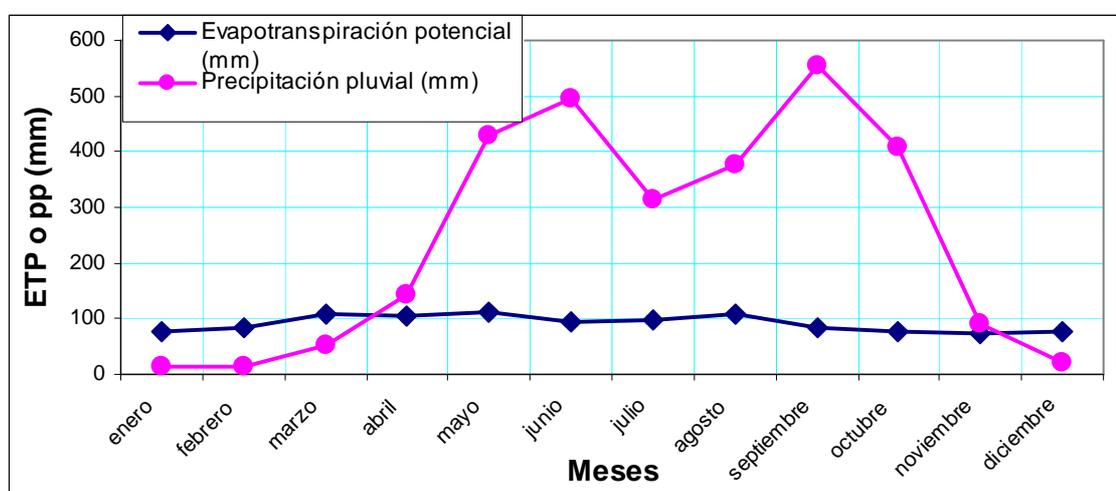


Figura 2-2 Evapotranspiración potencial mensual de las estaciones Camantulul y El Salto (1990-2,006)

2.5.1.4 Humedad relativa

En el cuadro 2-5 se observa que la Humedad Relativa dentro de las fincas, se mantiene en el mismo rango durante todo el año, va desde 80 a 90 % mensual. Lo que indica, que se mantiene una alta temperatura. Por lo mismo, hay alta evaporación, lo cual permite lluvias convectivas o locales.

Cuadro 2-5 Datos mensuales de humedad relativa en porcentaje de la estación Camantulul (1990-2,007)

Mes	HR en %
Enero	85.5
Febrero	84.0
Marzo	81.9
Abril	83.9
Mayo	83.4
Junio	86.7
Julio	87.4
Agosto	83.9
Septiembre	88.9
Octubre	89.2
Noviembre	87.4
Diciembre	84.9

Fuente: INVUMEH (Estación Camantulul)

2.5.2 Componente bosque

2.5.2.1 Estrato maduro

En el cuadro 2-6 se presenta el resumen del inventario forestal, realizado en el estrato maduro, en donde se obtuvo una descripción detallada del bosque.

Cuadro 2-6 Resumen total de variables dasométricas del estrato maduro, de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008

CLASE DAP	G/ha	h	V/ha	# / árboles
Cm	m²	m	m³	por ha
10 – 20	2	10	14,67	64
20 – 30	4	26	27	62
30 – 40	3	22	24	26
40 – 50	3	23	28	16
50 – 60	1	8	14	5
60 – 70	2	18	15	4
70 – 80	0	0	0	0
80 – 90	0,1	1,8	1,1	0,2
TOTAL	15.1	14	124	178

Se observa en el cuadro anterior, que el mayor número de árboles se distribuye en las clases diamétricas 10 - 20 y 20 – 30, en donde el área basal se distribuye en su mayoría en las clases diamétricas 20 - 30, 30 - 40 y 40 – 50 al igual que el volumen (ver figura 2-3, 2-4).

El presente estrato tiene una densidad de 124 árboles/ha y 15.1 m²/ha y un volumen de 124 m³/ha. Se realizó el mapa de geoposición de las parcela (ver figura 2-7)

a. Estructura del bosque

b.

Es un bosque heterogéneo en diámetros y especies.

a.1 Densidad

El estrato tiene una frecuencia de 178 árboles/hectárea, sin incluir los árboles con diámetro menor a 10 centímetros y un área basal de 15.1 m²/ha.

a.1.1 Distribución de frecuencia

Como se puede observar en la figura 2-3, la distribución del número de árboles es variable. Los árboles con diámetro entre 10 y 30 centímetros son los que ocupan la mayor frecuencia y los árboles de 50 a 70 ocupan la menor frecuencia, lo que es una adecuada frecuencia para un bosque natural no disturbado.

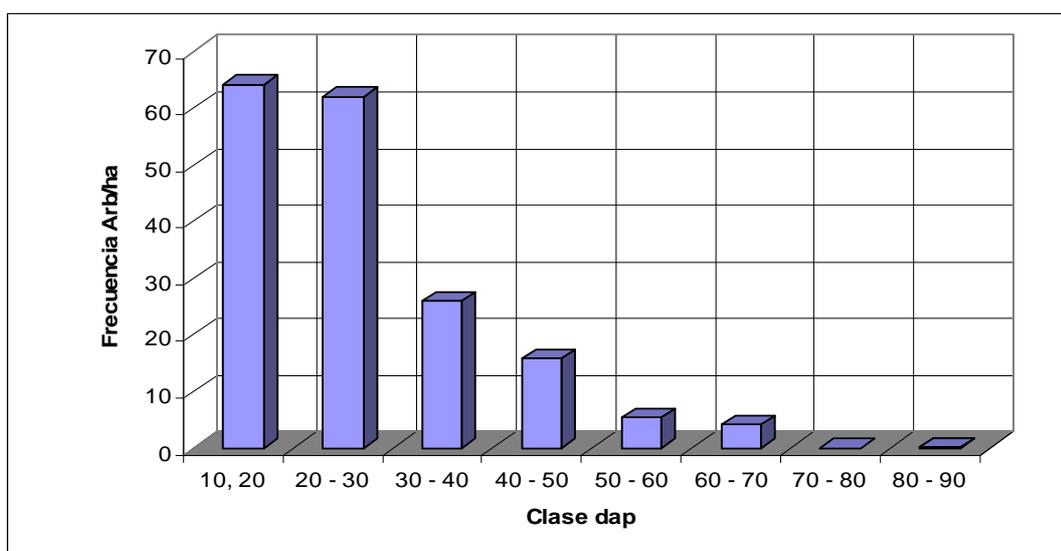


Figura 2-3 Distribución de frecuencia del estrato maduro

a.1.2 Distribución del área basal

El estrato maduro tiene un área basal $15.1 \text{ m}^2/\text{ha}$, la cual se encuentra distribuida en su mayoría como se muestra en la figura 2-4 (entre los diámetros 20 y 50 centímetros). Sin embargo, el estrato tiene una buena parte del área ocupada por los árboles, entre diámetros de 60-70 centímetros.

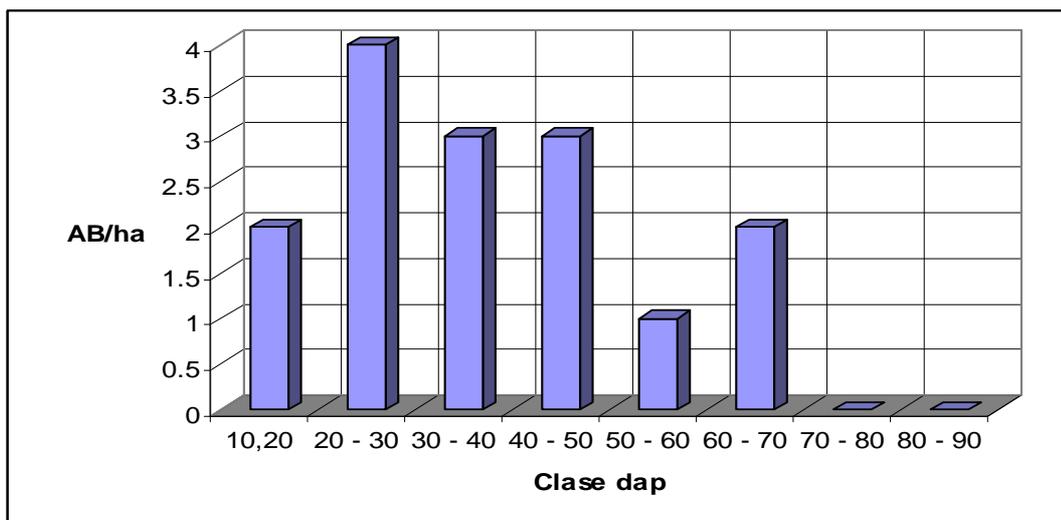


Figura 2-4 Distribución del área basal por clase diamétrica del estrato maduro
a.2 Volumen

Este estrato maduro tiene un volumen de 124 m³/ha, como se muestra en la figura 2-5. El volumen se distribuye de la siguiente manera: los diámetros de 20 a 50 centímetros se distribuyen con mayor proporción, ocupando la mayor cantidad del volumen. Sin embargo, el estrato presenta una buena parte del volumen entre los diámetros de 50 a 70 centímetros.

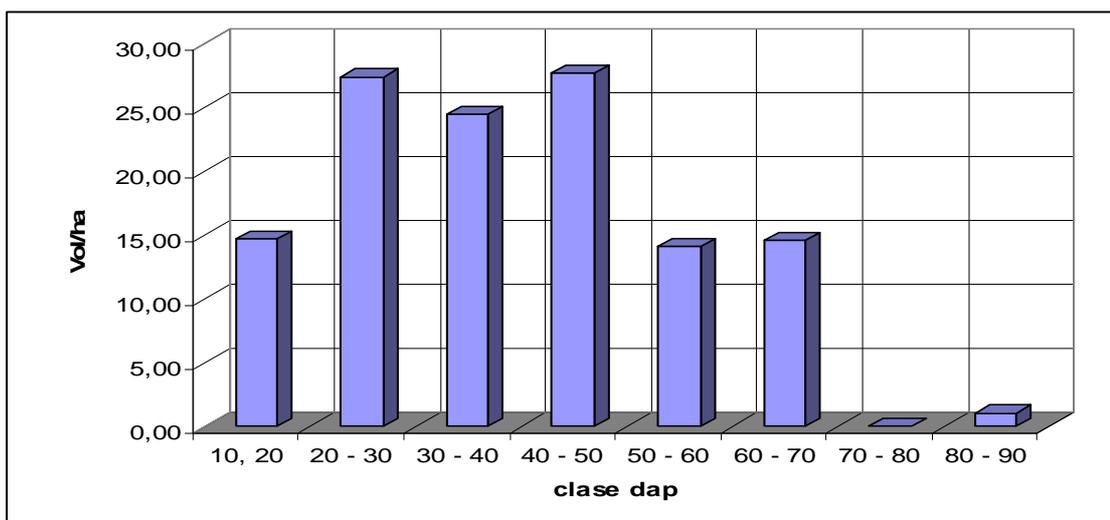


Figura 2-5 Distribución del volumen por clase diamétrica del estrato maduro

b. Especies predominantes

Como producto del inventario forestal, se identificó las especies dominantes de la totalidad del arbolado. Se observa en la figura 2-6 que las especie con mayor presencia es Guarumo (*Cecropia peltata*, *Cecropia obusifolia*), seguido por las especies Cola de Pava (*Genipa americana*), Mano de León (*Sterculia apetala*) y Plumillo (*Schilozobium parahybum*).

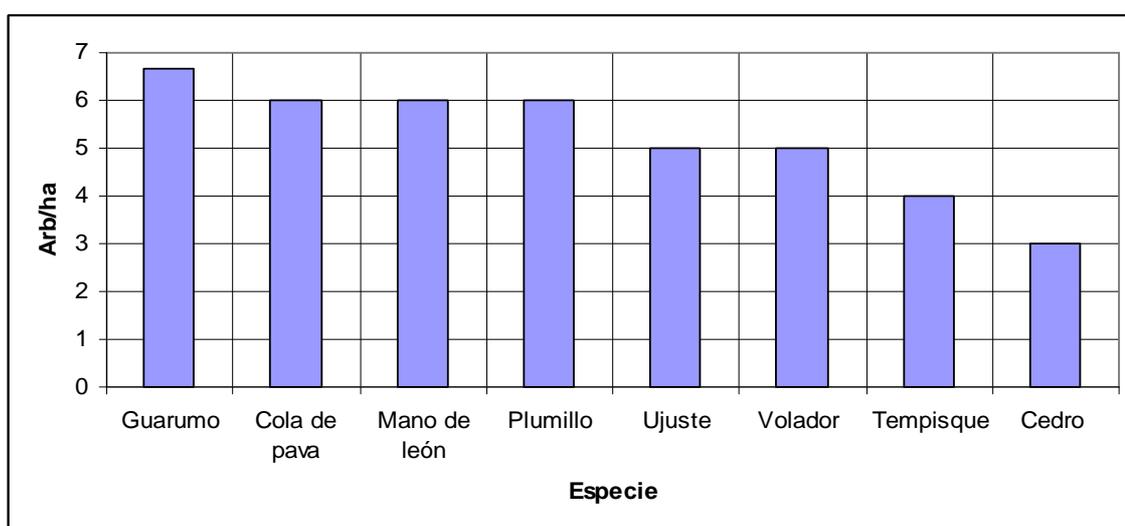


Figura 2-6 Especies dominantes del estrato maduro

c. Análisis estadístico

En el cuadro 2-7 se hace referencia a los parámetros estadísticos, calculados con el volumen total por hectárea de todas las especies encontradas. Se calculó la media general de $124 \text{ m}^3/\text{ha}$ y un error de muestreo del 14.57 %, con un nivel de confianza del 95% para la muestra, con lo cual se estima un adecuado error, debido a que es $< 20\%$.

Cuadro 2-7 Análisis estadístico del estrato maduro

a. Volumen por hectárea

Parcela	Volumen/ha
1	82.8
2	137.4
3	83
4	112.8
5	139.8
6	100.2
7	151.8
8	157.2
9	148.2
Sumatoria	1113
Vol. Medio	124

b. Variables estadísticas

Desviación estándar	S	29.49
Coeficiente de variación	CV (%)	23.85
Error estándar	Sx	9.83
T Student	t (n-1)	1.833
Error de muestreo absoluto	Ema	18.02
Error de muestreo relativo	Em%	14.57
Límite de confianza superior	Lc	142
Límite de confianza inferior	Lci	106

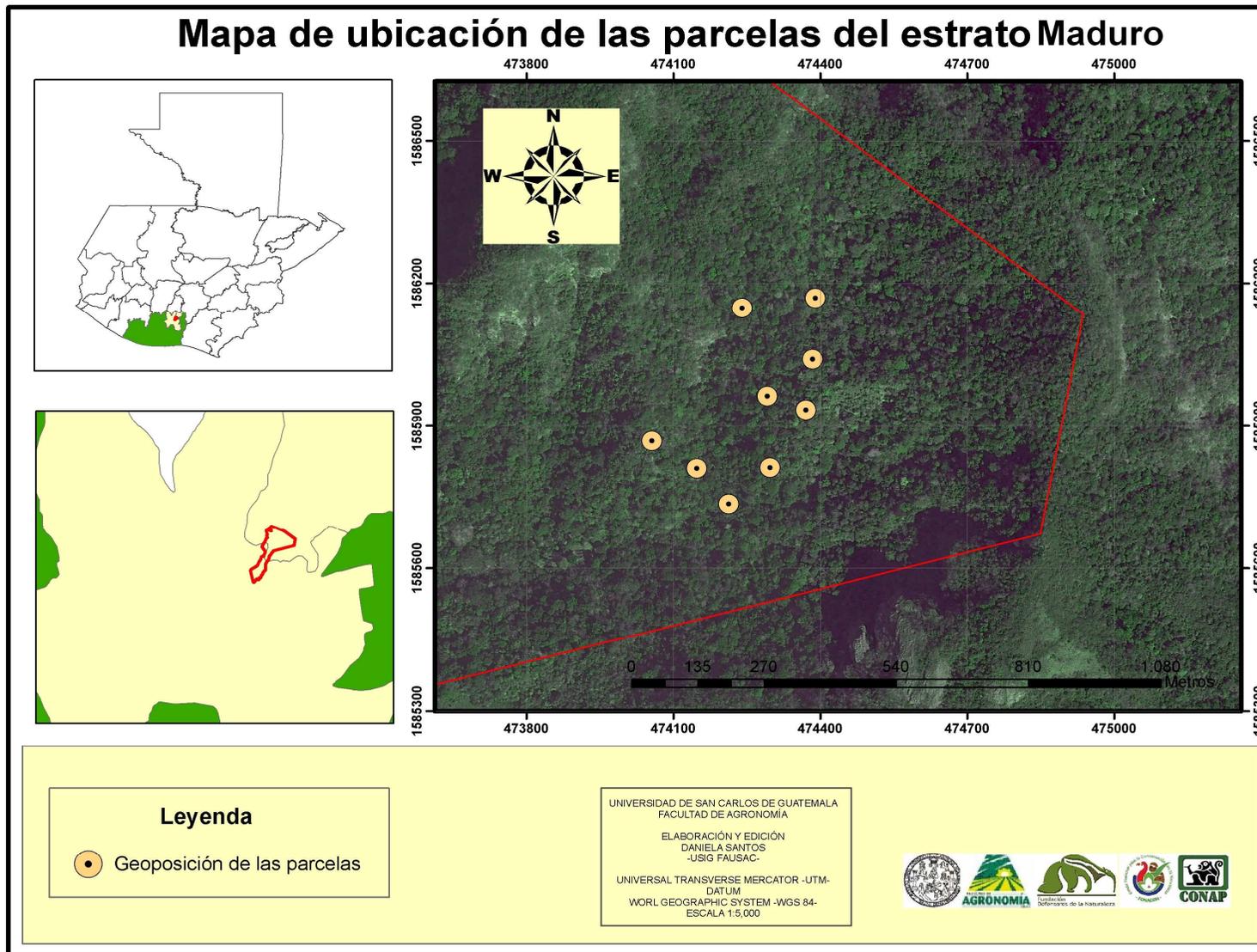


Figura. 2-7 Mapa de geoposición de parcelas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

2.5.2.2 Estrato sobre maduro

En el cuadro 2-8 se presenta el resumen del inventario forestal realizado en el estrato sobre maduro, en donde se obtuvo una descripción detallada del bosque.

Cuadro 2-8 Resumen total de variables dasométricas del estrato sobre maduro

CLASE DAP	G/ha m2	h m	V / ha m3	# árboles por ha
15	0.7	10	4	39.0
25	2.5	12	18	50.0
35	3.2	13	25	33.3
45	2.5	14	21	15.7
55	1.6	16	15	6.7
65	1.6	17	16	4.8
75	0.4	16	4	1.0
85	0.5	18	6	1.0
95	0.3	19	4	0.5
105	1.2	19	14	1.4
125	0.6	20	7	0.5
135	0.7	20	8	0.5
145	0.7	19	9	1.0
Total	16.6	16	151	155

Se observa en el cuadro anterior, que el mayor número de árboles se distribuye en las clases diamétricas 15, 25 y 35, en donde el área basal se distribuye en su mayoría en las clases diamétricas 25, 35 y 45. Se observa una mayor presencia de área basal en la clase diamétrica 105, en relación a las clases diamétricas mayores. El comportamiento del volumen es similar al área basal (Ver figuras 2-8,2-9).

El presente estrato tiene una densidad de 155 arb/ha y 16.6 m²/ha y un volumen de 151 m³/ha. Se realizó el mapa de geoposición de parcelas (ver figura 2-12).

a. Estructura del bosque

El bosque es heterogéneo en diámetros y especies, al igual que el estrato maduro, pero se diferencia del anterior, porque presenta mayor presencia de árboles en clases diamétricas arriba de 90 centímetros.

a.1 Densidad

El estrato sobre maduro tiene una frecuencia de 155 árboles/ hectárea y un área basal de 16.6 m²/ha.

a.1.1. Distribución de frecuencia

La distribución para este estrato sobre maduro, muestra que la mayor frecuencia de árboles está distribuida entre las clases diamétricas de 10 a 30 centímetros, presentando, sin embargo, un número significativo de árboles con diámetros mayores a 40 - 50 cm (Ver figura 2-8).

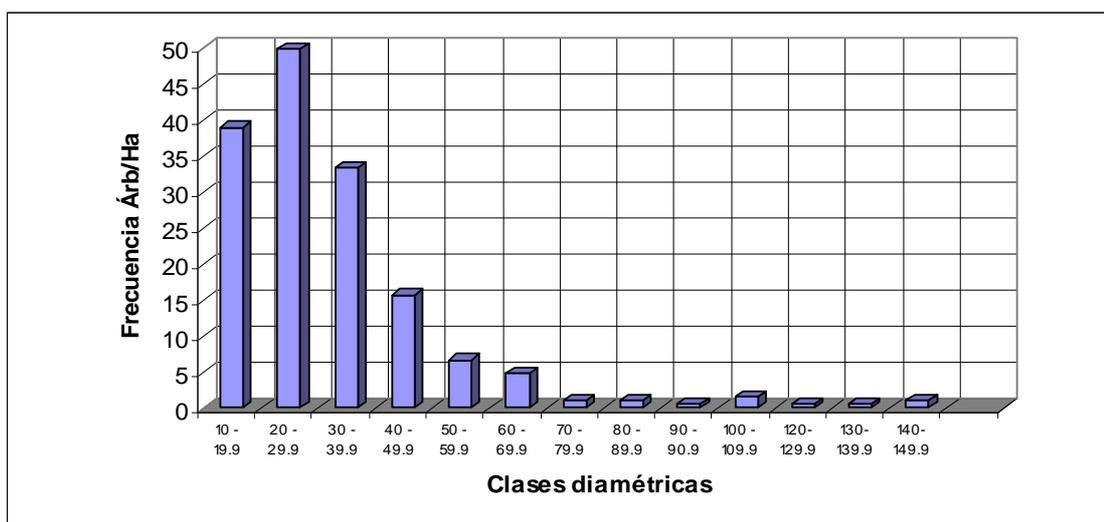


Figura 2-8 Distribución de frecuencias del estrato sobre maduro

a.1.2 Distribución de área basal

El estrato tiene un área basal 16.6 m²/ ha, la cual se encuentra distribuida en su mayoría entre los 25 y 45 centímetros de diámetro. Sin embargo, el estrato tiene una buena parte del área basal ocupada por los árboles entre diámetros de 55 – 65 y 105 a 145 centímetros (Ver figura 2-9).

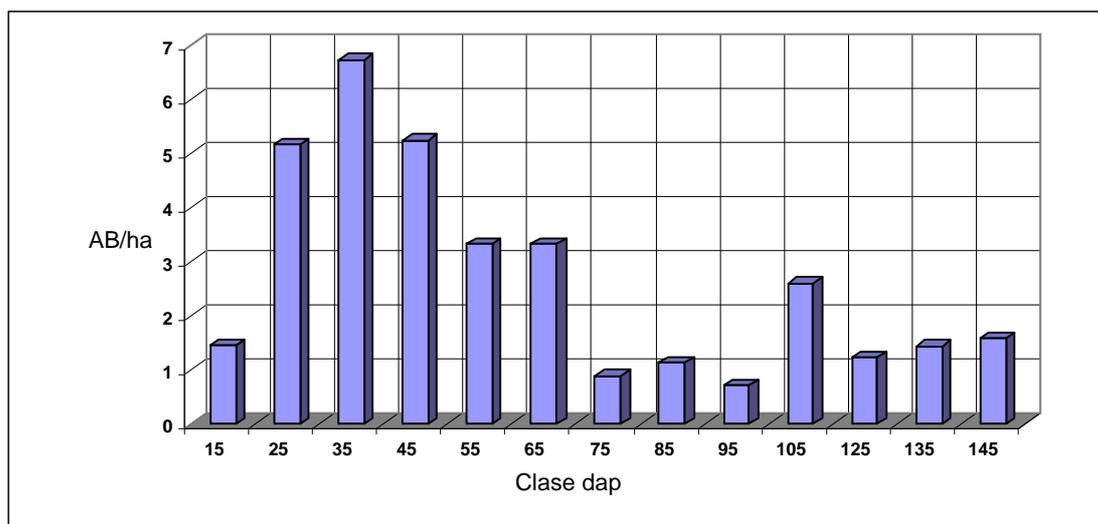


Figura 2-9 Distribución área basal por clase diamétrica del estrato sobre maduro

a.2. Volumen

El estrato tiene un volumen total 151 m³/ha. La distribución del volumen en el estrato se muestra en la figura 2-10. El mayor volumen es ocupado por diámetros de 25 - 65 centímetros. Sin embargo, presenta una buena parte del volumen entre los diámetros de 105 a 145 centímetros.

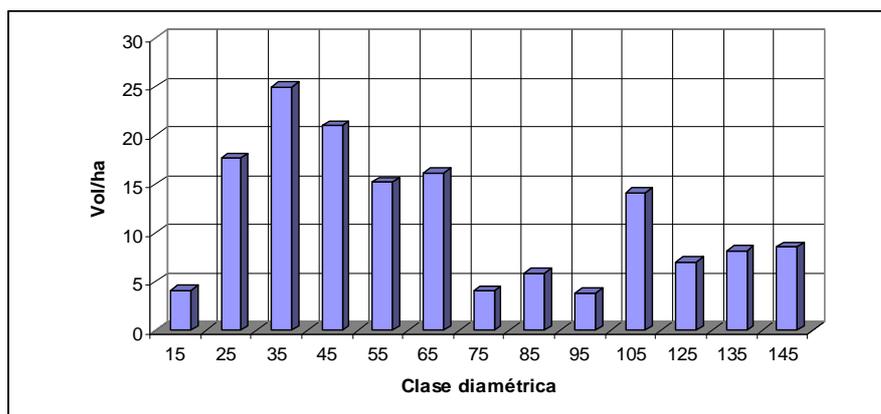


Figura 2-10 Distribución el volumen por clase diamétrica del estrato sobre maduro
b. Especies predominantes

Como producto del inventario forestal, se identificó las especies dominantes de la totalidad del arbolado. Se observa en la figura 2-11 que las especie con mayor presencia es Chaperno (*Andira sp*), Guarumo (*Cecropia peltata*, *Cecropia obusifolia*), seguido por el Laurel (*Cordia alliodora*) y Jocote jobo (*Spondias mombin L.*).

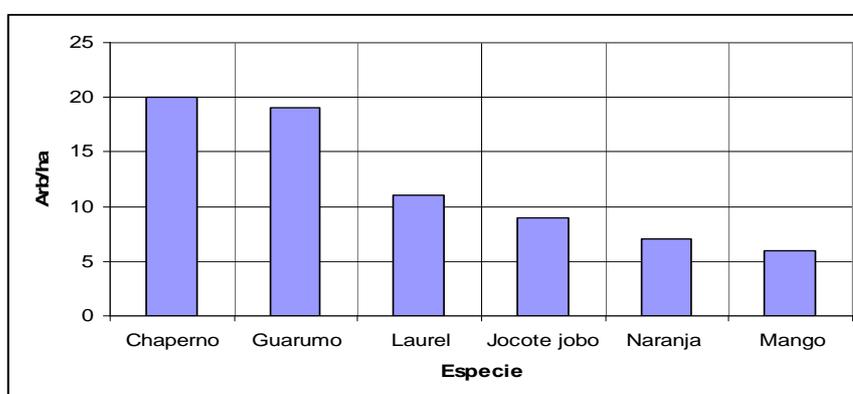


Figura 2-11 Especies predominantes

c. Análisis estadístico

En el cuadro 2-9 se hace referencia a los parámetros estadísticos calculados con el volumen total por hectárea de todas las especies encontradas. El error de muestreo, en porcentaje fue de 19.33 %, con confiabilidad del 95%, el cual se considera aceptable. Por lo tanto, se puede inferir información a partir de estos.

Cuadro 2-9 Datos Estadísticos del estrato sobre maduro

a. Volumen por hectárea

Parcela	Volumen/ha
1	261.182
2	50.13
3	422.93
4	160.87
5	357.69
6	143.54
7	151.92
8	238.29
9	260.22
10	272.17
11	182.04
12	120.18
13	192.76
14	211.02
15	102.62
16	286.64
17	88.14
18	99.15
19	125.36
20	107.77
21	115.66
Sumatoria	3950
Vol. Medio	188

b. Variables estadísticas

Desviación estándar	S	95.62
Coficiente de variación	CV (%)	50.83
Error estándar	Sx	20.87
T Student	t (n-1)	1.725
Error de muestreo absoluto	Ema	35.99
Error de muestreo relativo	Em%	19.13
Limite de confianza superior	Lcs	224
Limite de confianza inferior	Lci	152

Fuente: Datos de campo

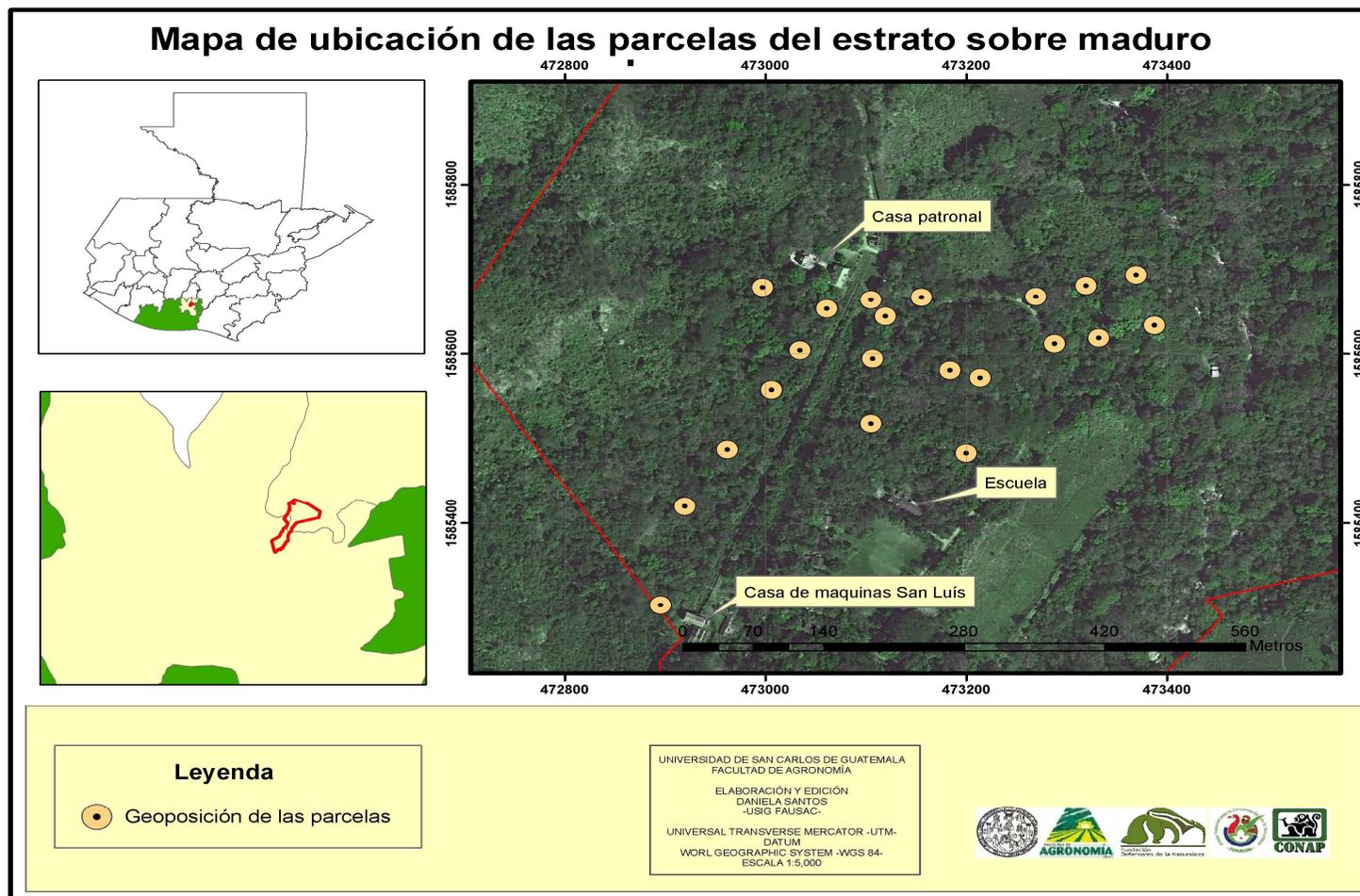


Figura 2-12 Mapa de geoposición de parcelas del estrato sobre maduro de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008

2.5.2.3 Forma del fuste y fitosanidad del bosque

La figura 2-13 muestra la forma del fuste, plagas y daños del bosque, en donde se puede observar que el 49% de los árboles poseen fuste torcido y muestra además, que todo el bosque está libre de plagas y enfermedades.

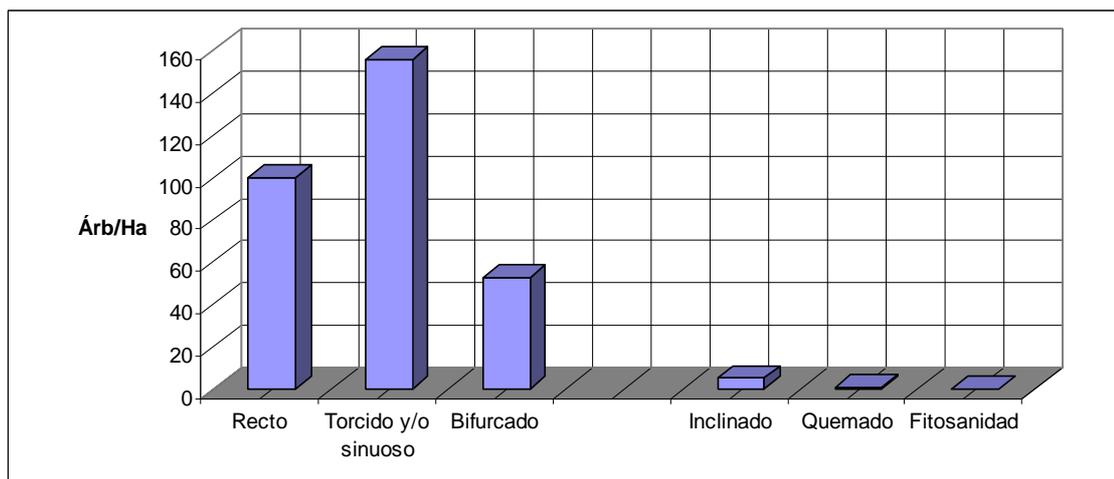


Figura 2-13 Distribución de la forma del fuste, plagas y daños del bosque

2.5.2.4 Vegetación arbórea

Las especies arbóreas más abundantes encontradas, fueron las que se muestran en el cuadro 2-10 para el estrato maduro y cuadro 2-11, para el estrato sobre maduro.

Cuadro 2-10 Vegetación arbórea del estrato maduro

Nombre común	Nombre científico	Arb/ha
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	7
Cola de pava	<i>Genipa eamericana</i>	6
Mano de león	<i>Sterculia apetala</i>	6
Plumillo	<i>Schilozobium parahybum</i>	6
Ujuste	<i>Brosimum alicastrum</i>	5
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	5
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	4
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	3
Chaperno	<i>Andira sp</i>	3
Puntero	<i>Sickingia sp</i>	3
Cinco negritos	Sp	3
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	2
javoncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	2
Jocote jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	2
Naranjillo	<i>Capparis verrucosa</i>	2

Cuadro 2-11 Vegetación arbórea del estrato sobre maduro

Nombre común	Nombre científico	arb/ha
Chaperno	<i>Andira sp</i>	20
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	19
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	11
Jocote jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	9
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	7
Mango	<i>Mangifera indica</i>	6

Continua cuadro 2-11

Nombre común	Nombre científico	arb/ha
Tinajo	<i>Sp</i>	6
Matilisguate	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) DC.</i>	4
Palma	<i>Litsea acuminatissima</i>	4
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	4
Palo de balsa	<i>Ochroma lagopus Swartz</i>	3
Aguacate (frutal)	<i>Persea americana</i>	3
Mulato	<i>Triplaris melaenodendron</i>	2
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> <i>Donn. Smith</i>	2

2.5.3 Componente hídrico

Las fincas se encuentran dentro de la Subcuenca del Río Michatoya, que a su vez pertenece a la Cuenca del río María Linda. El río Michatoya inicia en el lago de Amatitlán y el cauce principal atraviesa las fincas (ver figura 2-14), siendo lindero entre las propiedades localizadas al nor-este de las fincas. Las fincas cuentan con varios tributarios que drenan al cauce principal del río Michatoya, siendo el más caudaloso el río San Pedro, el cual da su nombre a las Grutas de San Pedro Mártir.

- **Geoposicionamiento de la red hídrica**

-

Se geoposicionaron 5 nacimientos. El nacimiento del río Las pilas y del río San Pedro se consideran los de mayor importancia, los cuales al unir su cauce, abastecen de agua a la cabecera del municipio de Escuintla.

Otros nacimientos como el nacimiento del río El Socorro y el nacimiento uno (sin nombre), proporcionan agua a los pobladores de la finca; parte del cauce se une al del río Michatoya.

El nacimiento dos (sin nombre), no tiene ningún aprovechamiento dentro de las fincas, su cauce se une al del río Michatoya (Ver figura 2-15).

2.5.4 Calidad de agua

- Estadísticas ambientales

Según estadísticas del anuario ambiental, el municipio de Palín es uno de los municipios con mayor contaminación. Esto repercute sobre los recursos naturales renovables, principalmente sobre el recurso agua, ya que se utilizan los ríos para deposiciones de aguas mieles de los beneficios de café, industrias textiles y rastros.

Esto tiene su efecto en las fincas, pues estas aguas drenan hacia el afluente del río Michatoya.

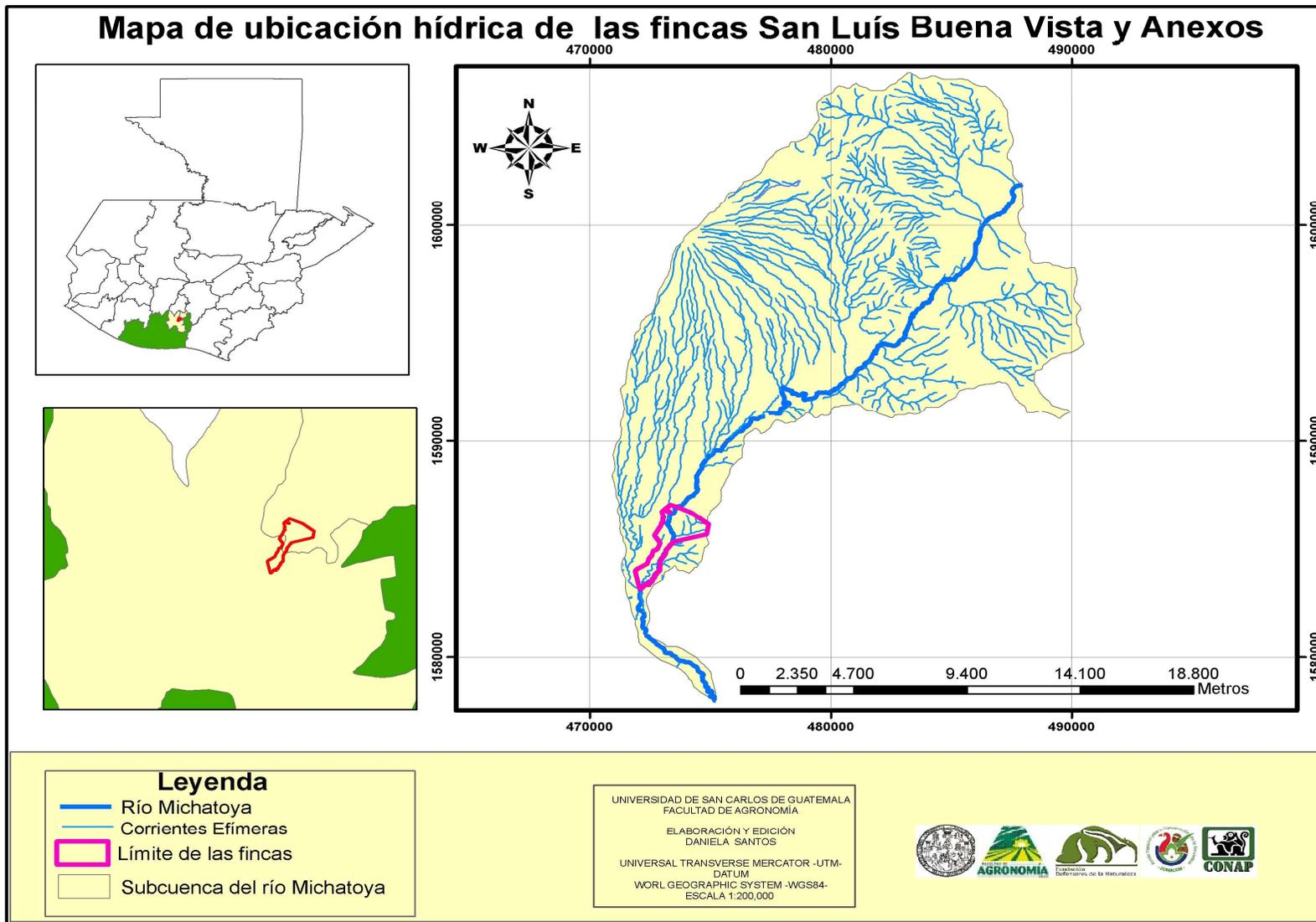


Figura 2-14 Mapa de Red hídrica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009.

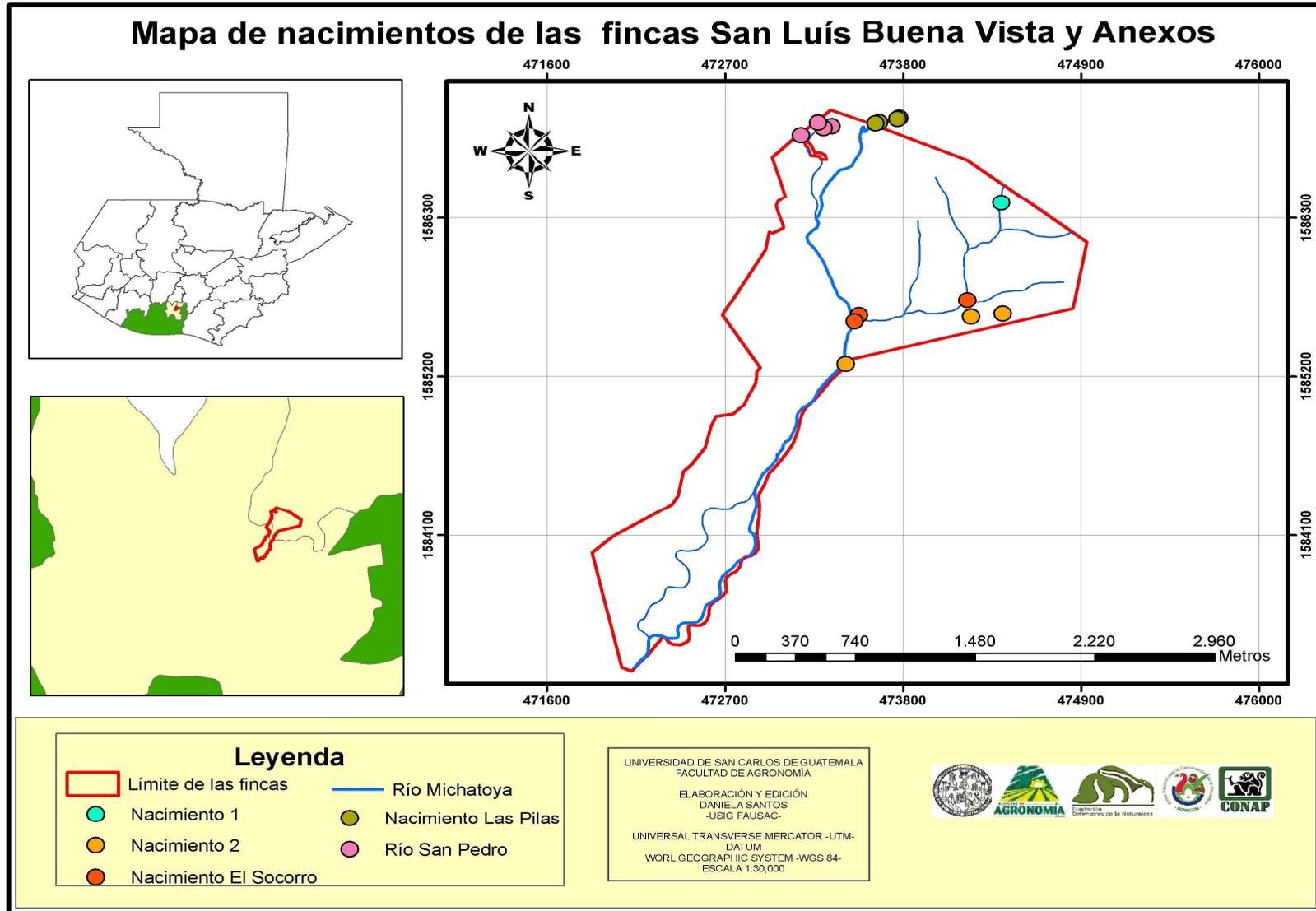


Figura 2-15 Mapa de ubicación de nacimientos de las fincas San Luis Buena vista y Anexos Palín, Escuintla 2,008

2.5.4.1 Parámetros físicos

a. Oxígeno disuelto

Las concentraciones de oxígeno disuelto observados en los sitios de muestreo muestran tendencias variables. Los valores en el río Michatoya y unión del cauce del río Michatoya y San Pedro van desde los 7.3 mg/l (enero), hasta casi 0 mg/l (octubre); ambos muestran contaminación. En época seca los valores del río San Pedro descienden, probablemente, debido a la saturación de partículas sólidas en suspensión.

El río Michatoya presenta índices altos de contaminación en todas las épocas del año.

El río San Pedro presentó mayor cantidad de oxígeno disuelto, es el afluente que mantiene valores constantes. Esto indica que a mayor concentración de oxígeno, menor es el grado de contaminación (Ver figura 2-16).

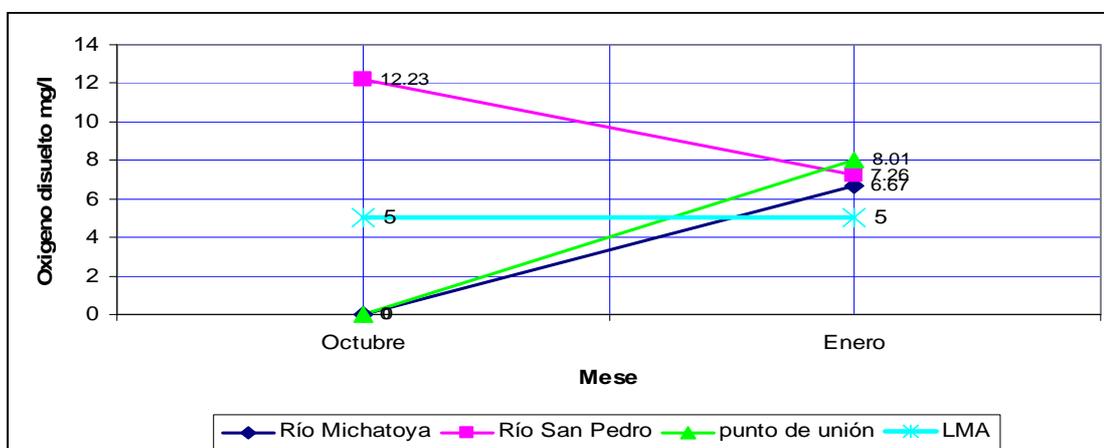


Figura 2-16 Valores de oxígeno disuelto de los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

b. Conductividad eléctrica

Los parámetros de conductividad eléctrica en el río Michatoya y unión del cauce del río Michatoya y San Pedro muestran una tendencia al alza durante el mes de enero (llegando a los 400 $\mu\text{mhos/s}$), claramente los valores de conductividad son más altos en la estación seca, esto indica que la contaminación aumentó pero sin superar el límite máximo aceptable. (Ver figura 2-17), para posteriormente alcanzar los valores más bajos (octubre).

Patrones semejantes muestra el río San Pedro, los valores son 33.2 (octubre) y 212 (enero) $\mu\text{mhos/s}$, por lo que se deduce que a mayor conductividad, mayor contaminación

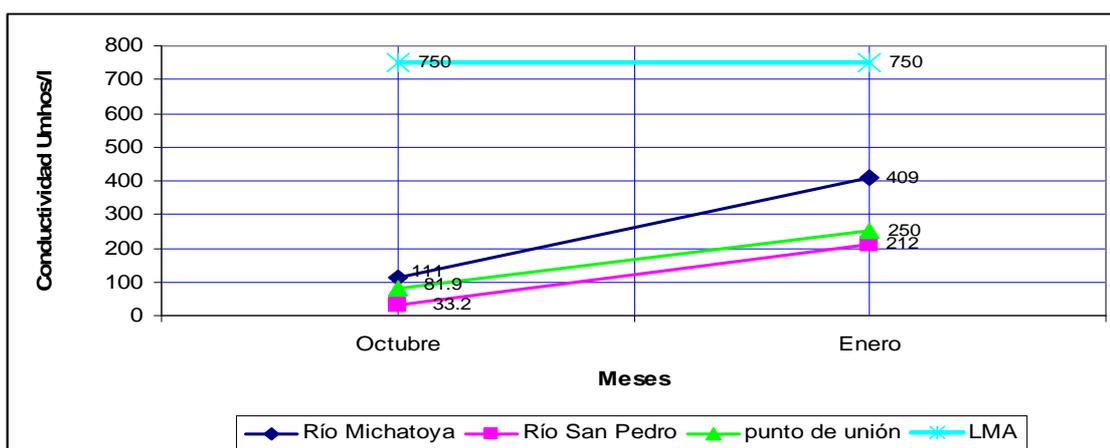


Figura 2-17 Valores de conductividad eléctrica en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008- 2,009)

c. Sólidos disueltos totales

El agua en los puntos muestreados cuenta con una evidente baja presencia de sólidos disueltos totales en el mes de octubre. El comportamiento de los registros que se observa en la figura 2-18 en el mes de enero alcanzó niveles más altos pero se mantiene bajo los límites máximos aceptables. Lo que demuestra que hay más contaminación.

El río San Pedro en el mes de octubre se mantuvo en un valor mínimo (15.4 mg/l) y en el mes de enero aumento seis veces su valor, se mantiene bajo en la concentración de sólidos disueltos (Ver figura 2-18).

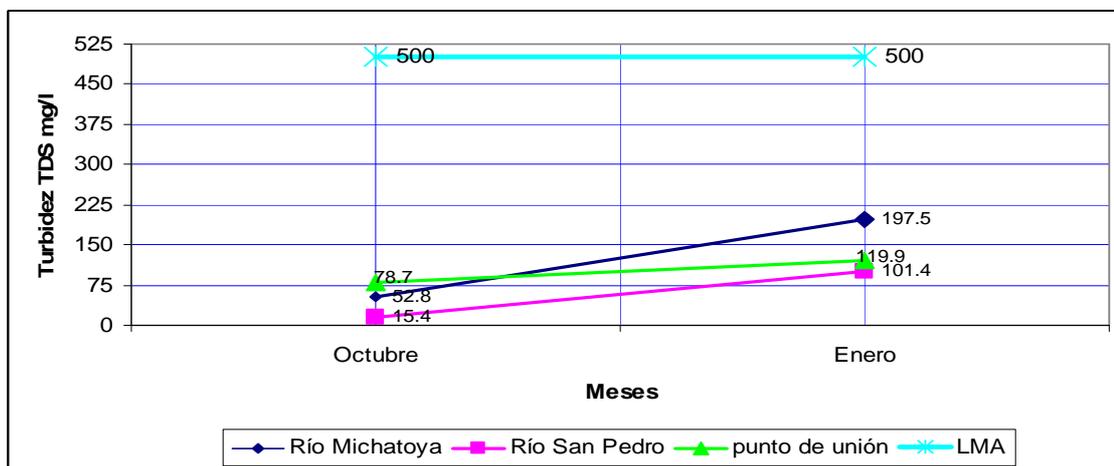


Figura 2-18 Valores de sólidos disueltos totales en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

2.5.4.2 Parámetros químicos

a. pH

La mayoría de los valores registrados en el monitoreo se encuentra con un comportamiento variable (figura 2-19). El punto de unión de los cauces del río Michatoya y río San Pedro presenta fluctuaciones, ya que presentó valores de pH 6.8 (octubre) y alcalinos como es el caso de enero, en donde se registró un pH de 9.4. Lo que indica que hay contaminación en los tres puntos muestreados por estar arriba del límite permisible.

Para el caso del río San Pedro los valores de pH se mantienen en lo normal (ligeramente alcalino) en las dos mediciones, registrando un valor de 8.7 para el mes de octubre y 8.6 para enero (Ver figura 2-19).

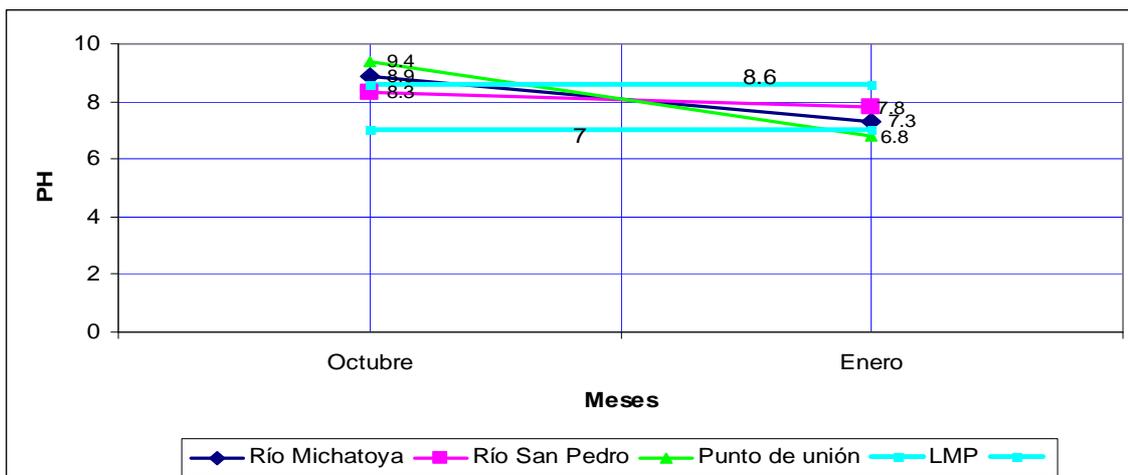


Figura 2-19 Valores del potencial de hidrógeno en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

b. Fosfatos

De los puntos muestreados la unión de los cauces del río Michatoya y río San Pedro (octubre y enero) posee valores por encima del límite permisible (ver figura 2-20), indica una alta concentración de descargas contaminantes, no es apta para consumo humano.

En la figura 2-20 se puede observar que las concentraciones de fosfatos en el río San Pedro se mantuvieron debajo de los límites permisibles para una calidad aceptable del agua.

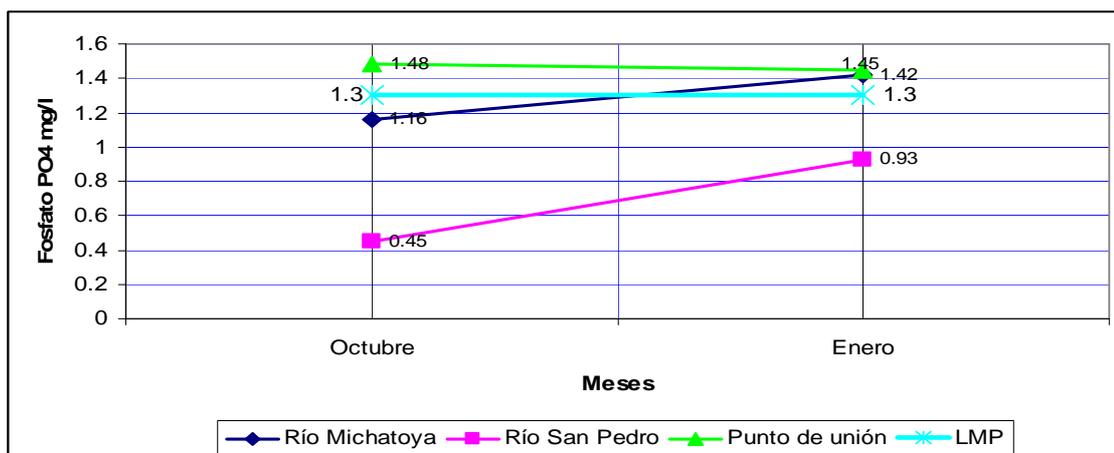


Figura 2-20 Valores de fosfatos PO₄ en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

c. Nitritos

El río San Pedro muestra niveles bajos, no presentando contaminación; lo que se observa en la figura 2-21 durante el mes de octubre.

En el río San Pedro los valores más altos de nitritos corresponden a la época seca, el cual presenta valores máximos de 0.13 mg/l, indicando contaminación.

El río San Pedro en el mes de enero sobrepasó los valores aceptables, mostrando una alta contaminación, que tal vez en los otros meses (octubre) no sucede así; en la época de lluvia la contaminación disminuye.

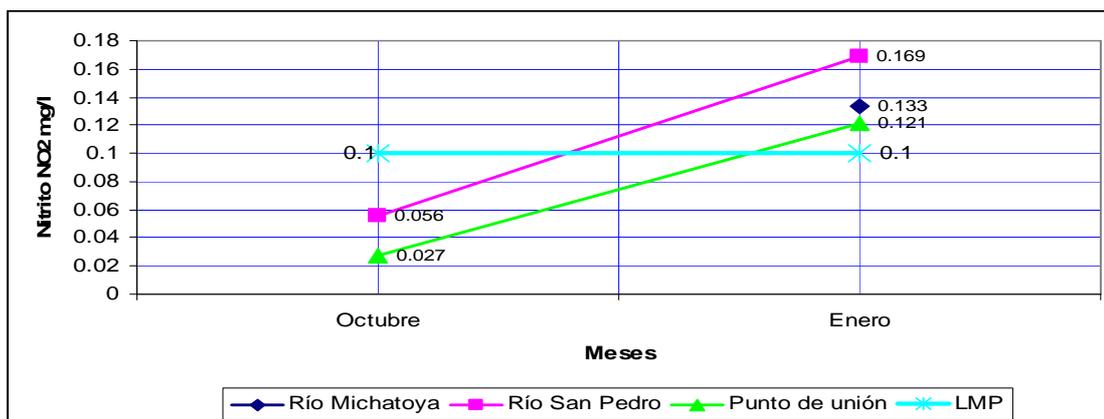


Figura 2-21 Valores de nitritos en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

d. Nitratos

El río San Pedro presenta una alta concentración por tener valores arriba del límite máximo permisible, lo cual fue un indicador de fuerte contaminación. En los meses de época seca aumenta la contaminación; ello sucede posiblemente debido a la baja concentración de agua de lluvia, lo cual permite que el agua contaminada aumente (Ver figura 2-23).

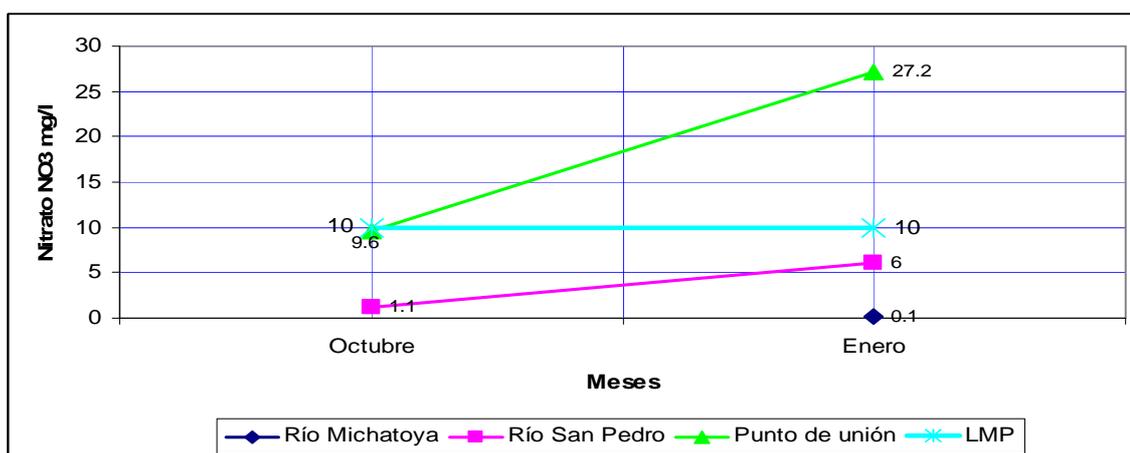


Figura 2-22 Valores de nitratos NO₃ en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

e. Amonio

Los valores de amoníaco para el río San Pedro presenta valores bajos; ningún valor sobrepasa los límites máximos permisibles, indicando buena calidad de agua. (Ver figura 2-23).

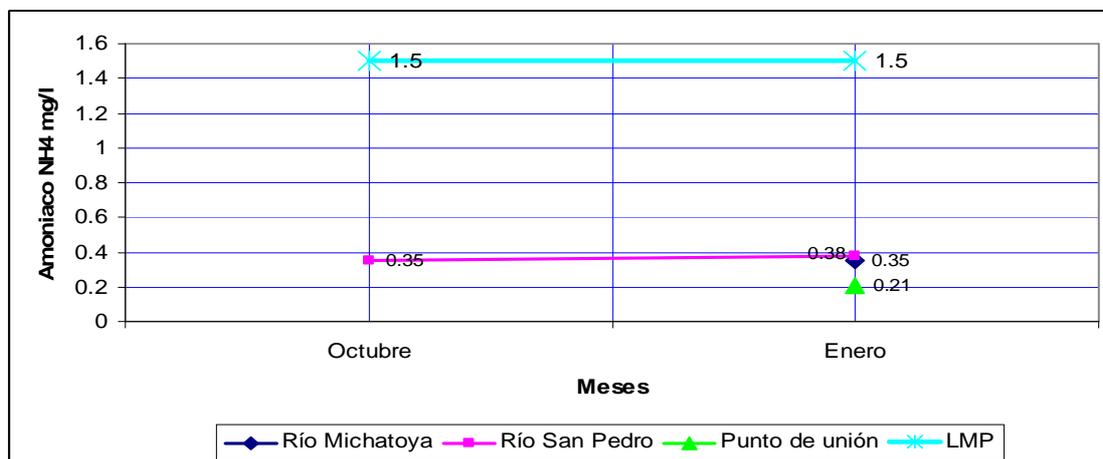


Figura 2-23 Valores de amoníaco NH_4 en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

En el mes de enero el río Michatoya, la unión de los cauces del río Michatoya y San Pedro presentan valores aceptables, mostrando una baja contaminación de amonio (Ver figura 2-24).

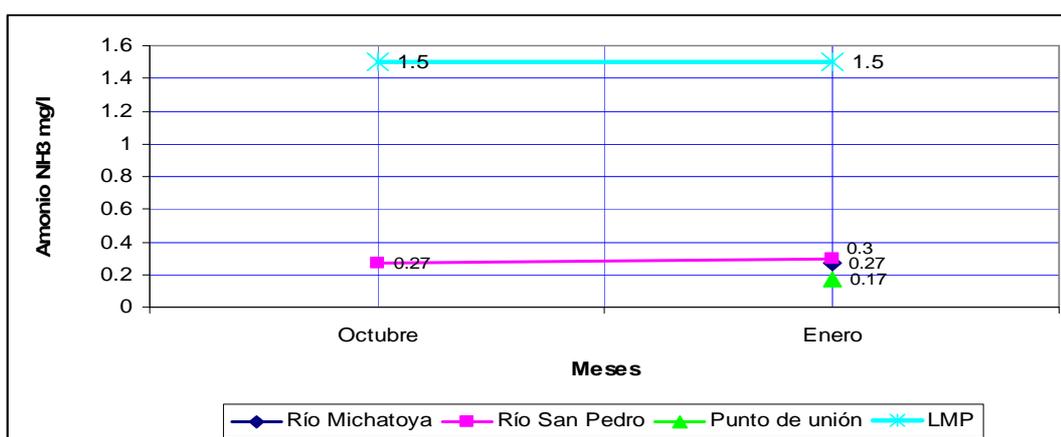


Figura 2-24 Valores amonio NH_3 en los ríos Michatoya y San Pedro, fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla octubre – enero (2,008-2,009)

2.5.4.3 Variables microbiológicas

Los resultados de los análisis microbiológicos indican que los afluentes están contaminados por coliformes como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2-12 Concentración de coliformes totales y fecales de los ríos San Pedro y río Michatoya

Parámetros	Río Michatoya	Río San Pedro	Punto de unión de los ríos Michatoya y San Pedro
Coliformes totales NMP/100ml	87.8	61.6	58.8
Coliformes fecales NMP/100ml	30.7	20.1	39.1

Fuente: Datos de campo

El río Michatoya presentó los valores más altos de contaminación 87.8 NMP/100ml, seguido por el río San Pedro con 61.6 NMP/100ml, de coliformes totales.

Los afluentes muestran valores muy similares de coliformes fecales entre sí, superando el límite máximo permisible lo cual es indicador de contaminación.

2.5.4.4 Caudales

Las mediciones realizadas en los meses de octubre y enero presentaron caudales bajos en comparación con los registros del INDE en años anteriores (Ver cuadro 2-13).

Cuadro 2-13 Caudales obtenidos en los puntos de medición río San Pedro y río Michatoya

Río Michatoya

Mediciones	Profundidad vertical promedio (m)	Ancho (m)	Caudal (m³/s)
Octubre	0.38	10.5	0.5
Enero	0.28	8.5	0.36

Fuente: Datos de campo

Río San Pedro

Mediciones	Profundidad vertical promedio (m)	Ancho (m)	Caudal (m³/s)
Octubre	0.32	3.3	0.2
Enero	0.31	2.8	0.17

Unión de ambos afluentes

Mediciones	Profundidad vertical promedio (m)	Ancho (m)	Caudal (m³/s)
Octubre	-	-	-
Enero	0.38	7,8	0.48

2.5.5 Fauna

Según las encuestas levantadas en las fincas, se ha observado una alta diversidad de fauna silvestre, dentro de las que se puede mencionar:

a. Avifauna

Entre las más observadas están: los chocoyos (*Aratinga holchloa*), palomas (*Zenaida* sp); chipes, (*Wilsonia pisiuilla*); azulejo (*Sialia sialis*); sensontle (*Mimus gilvus*); guardabarranca (*Myadestes obscurus*); saltón (*Atlapetes gutturalis*); clarinero (*Cassidix mexicanus*); señoritas (*Brotogeris jugularis*); carpintero (*Sphyrapicus varius*)

b. Mammalia

Los mamíferos que han sido observados son: gato de monte (*Urocyon cinereoargenteus*); cuerpoespín (*Coendu mexicanus*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), tepezcuintle (*Agouti paca*); tacuazín (*Didelphis marsupiales*), tacuazín ratón (*Marmosa mexicana*), zorrillo (*Mephitis macroura*), comadreja (*Mustela frenata*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). Los murciélagos, *Ptenorotus* spp.; *Myotis* spp.; *Phyllostomus* spp

c. Herpetofauna

Las especies de reptiles que se encuentran son, iguanas (*Iguana* sp), cascabel (*Crotalus* sp), barba amarilla (*Bothrops* sp).

2.5.6 Estudio de capacidad de uso de la tierra

2.5.6.1 Uso de la tierra

Según el mapa elaborado de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos indica que existen 10 grupos de uso de la tierra, la distribución de la cobertura se presenta en el cuadro 2-14 y se describen a continuación (Ver figura 2-25).

Cuadro 2-14 Distribución del uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.

Uso de la tierra	Nomenclatura	Área (ha)	Área (%)
Bosque maduro	4.1.1	177.47	47.09
Bosque sobre maduro	4.1.2	136.18	36.13
Frutales	2.6.4	17.34	4.6
Maíz-Frijol-Rosa de Jamaica	2.1.1	16.32	4.33
Maíz	2.4.1	2.5	0.66
Maíz- Frijol	2.4.4	8.76	2.33
Matorrales	3.2.1	11.02	2.92
Pasto Natural	3.1	5.83	1.55
Laguna	5.3	1.47	0.39
Total		376.89	100

Fuente: Datos en campo (MAGA 2,006)

2.5.6.2 Descripción del uso de la tierra

a. Bosque latifoliado

Se divide en dos estratos:

a.1 El Bosque maduro, este corresponde a la montaña Él Pelón, con mayor cobertura boscosa. La extensión total es de 177.47 ha. que equivale al 47.09 % del total de la finca; entre las especies que se observan están, el Ramón ó Ujushte (*Brosimum alicastrum*), Pacaya (*Chamaedorea tepejilote*), Mapahuite (*trichilia cuneata*), entre otras.

a.2 El bosque sobre maduro, que posee una extensión de 136.18 ha., que equivale al 36.13 % del área total de la finca. Las especies con mayor presencia son: El Laurel (*Cordia alliodora*), Guarumo (*Cecropia peltata*), Chaperno (*Andira sp*), Jocote jobo (*Spondias mombin L*), el nance (*Byrsonima crassifolia*), palo de jote (*Bursera simaruba*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), ujuste (*Brosimum alicastrum*), cushin (*Inga*

laurina) Palo de hule (*Castilla elastica*), cedro (*Cedrela odorata*), cojon (*Stemmadenia grandiflora*), Volador (*Terminalia oblonga*) entre las que se han observado.

b. Agricultura perenne

La agricultura está compuesta por el cultivos de piña (*Ananas comosus*) y cuenta con un área total de 17.34 ha equivalente al 4.60 %. Esta área se encuentra en fase de producción, su ubicación geográfica dentro de la finca es al sur de un cuerpo de un agua llamado Laguna Muerta. (Está referido como frutales en el cuadro 2-14).

c. Agricultura asociada

Los cultivos asociados se encuentran en dos áreas de las fincas, una de ellas está ubicada en la entrada principal la cual colinda con la finca la Gitana, ocupa un área de 8.76 ha que equivale al 2.33%, la segunda área se ubica a orillas del río Michatoya colindante a la finca el Salto, el área ocupada es de 2.50 ha correspondiente al 0.66 % del área total de las fincas, los principales cultivos de estas áreas son: maíz (*Zea maíz*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y en menor porción se encuentra rosa de Jamaica (*Hibiscus sabdariffa*).

e. Matorrales

Son sitios sin cobertura arbórea, que posee una extensión de 11.02 ha., equivalente a 9.92 % del área total de la finca; la cual se encuentra distribuida en dos sectores, una se localiza en la parte colindante de la colonia el Carmen y la otra se ubica en las partes altas del cerro llamado el cucurucho.

d. Pastos naturales

Dentro de las fincas existen áreas de pastos naturales, principalmente alrededor del cuerpo de agua (laguna muerta), la parte baja es utilizada para pastar animales vacunos. El área comprende 5.83 ha lo que equivale a 1.55% del área total de la finca.

f. Cuerpos de agua

Corresponde a un embalse denominado laguna muerta que sirve para el proceso de generación eléctrica, con una extensión de 1.47 ha equivale 0.39% del total.

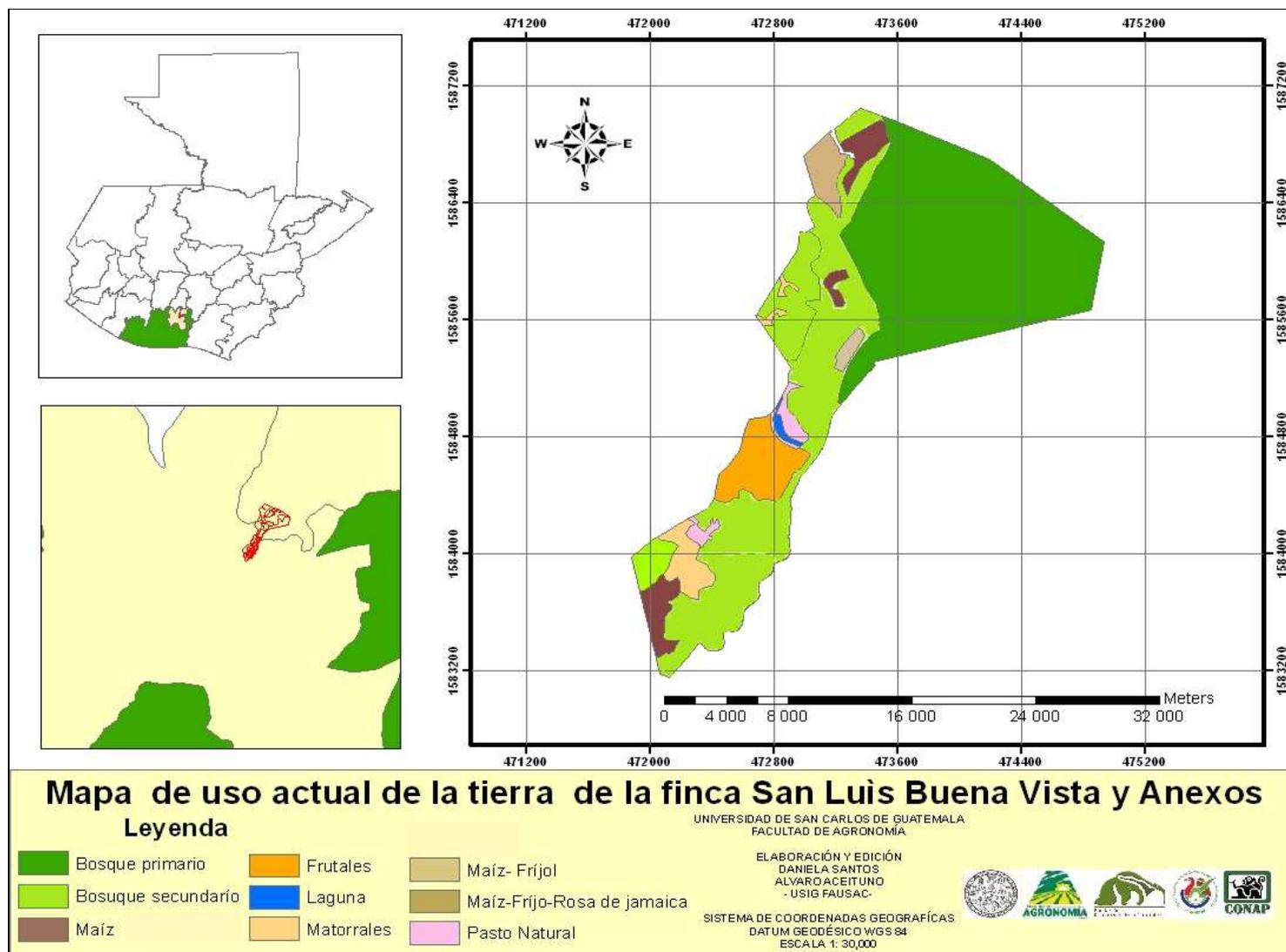


Figura 2-25 Mapa de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

2.5.6.3 Regiones fisiográficas

Las fincas San Luis Buena Vista y Anexos se encuentran ubicadas dentro de dos regiones fisiográficas de las “Tierras Altas Volcánicas y Tierras Volcánicas de la Boca costa” la leyenda fisiográfica se muestra en el cuadro 2-15 que se describe a continuación (Ver figura 2-26).

Cuadro 2-15 Leyenda fisiográfica de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

Región Fisiográfica	Subregión Fisiográfica	Gran paisaje	Paisaje
Tierras Altas Volcánicas Bocacosta	Zona Montañosa y planicie central Jalpatagua	A. Volcán de agua	a.1 Montaña el Pelón

Fuente: Investigación (MAGA 2,001)

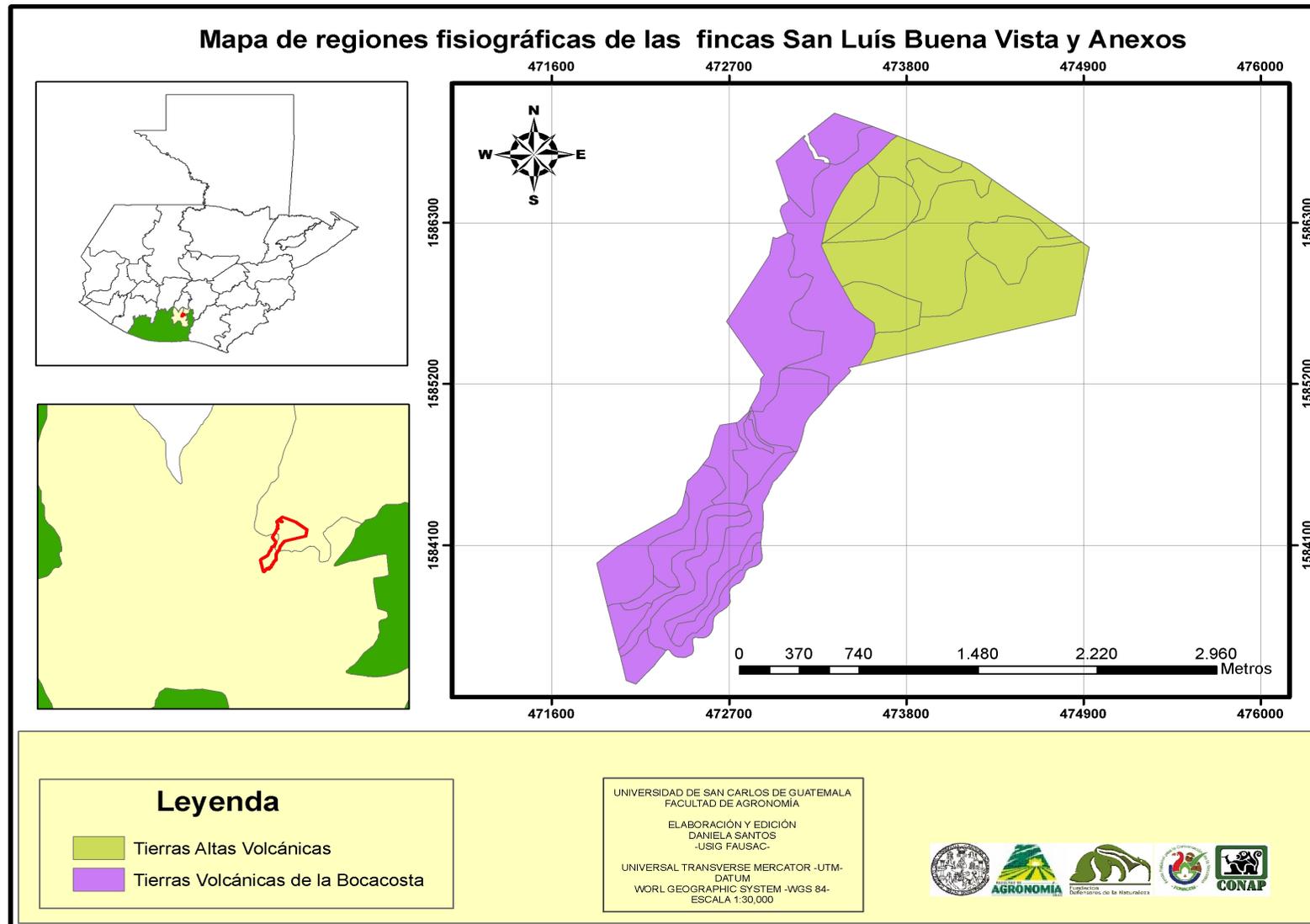


Figura 2-26 Mapa de regiones fisiográficas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

2.5.6.4 Pendiente

Las pendientes se clasifican por región fisiográfica, como a continuación se expone (Ver figura 2-27).

a. Tierras altas volcánicas

Las pendientes con rangos mayores de 55% ocupan una extensión de 76.23 ha corresponde al 41.41 % del área total de las fincas, los rangos de pendientes comprendidas entre 26 - 36% de pendiente ocupan un área de 53.13 ha, correspondiente al 28.87% del área total de las fincas, el resto ocupa un área de 54.70 ha, correspondiente al 29.72% tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 2-16 Clase de pendiente tierras altas volcánicas de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.

Pendiente en %	Área (ha)	Área (%)
26- 36	53.13	28.87
36 - 55	45.94	24.96
12 - 26	8.76	4.76
> 55	76.23	41.41
Total	184.06	100

Fuente: Investigación de campo

b. Tierras volcánicas de la Boca costa

Las pendientes se encuentran en rangos menores de 8% hasta mayor de 36 %, habiendo mayor predominancia en pendientes menores de 8 %, las cuales son áreas planas a moderadamente onduladas (Ver cuadro 2-17).

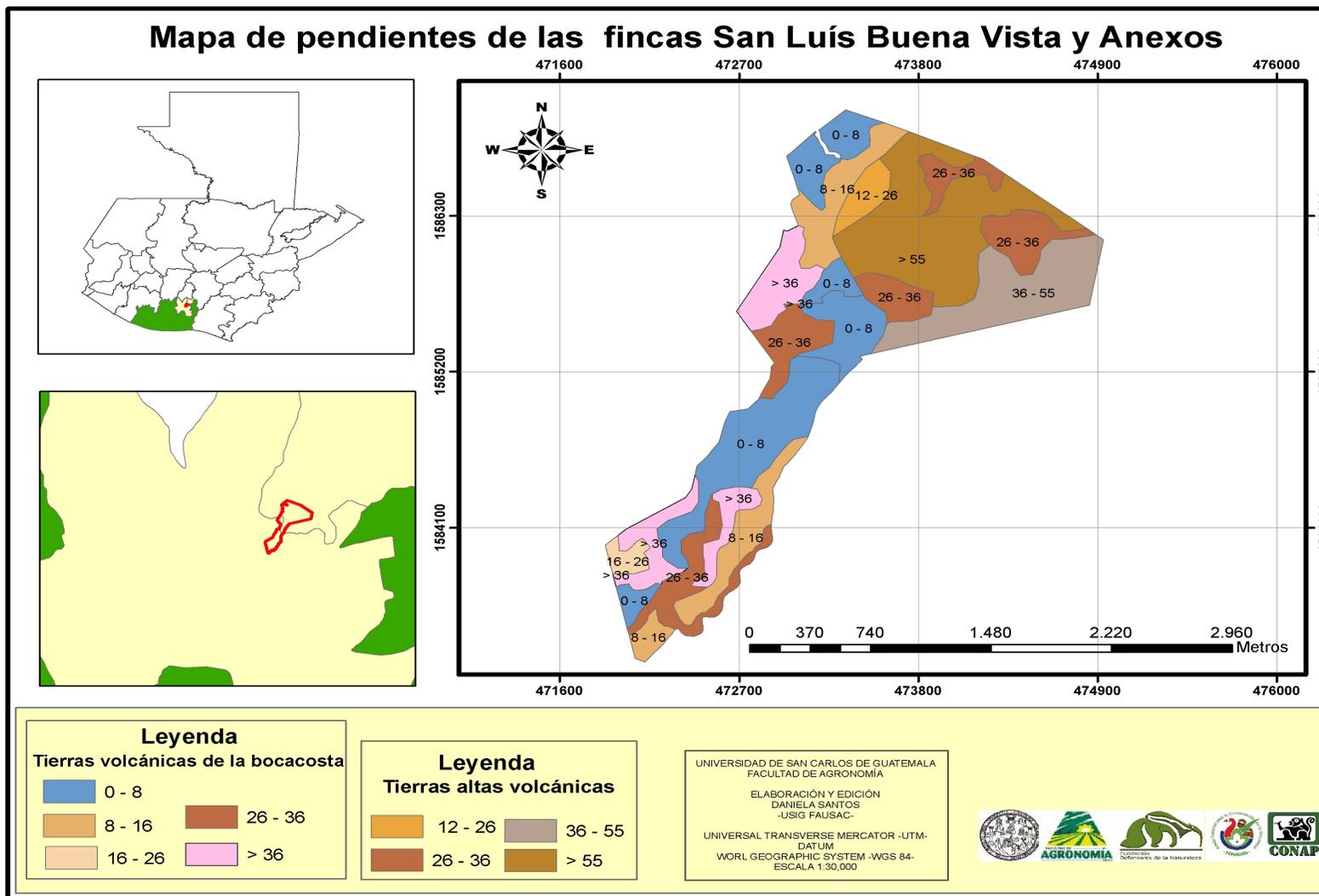


Figura 2-27 Mapa de pendientes de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

Cuadro 2-17 Clase de pendiente tierras volcánicas de la Bocacosta de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

Pendiente en %	Área (ha)	Área (%)
0 - 8	89.43	46.38
8 -16	44.44	23.05
16 - 26	4.94	2.56
26 - 36	14.87	7.71
> 36	39.14	20.30
Total	192.82	100

Fuente: Investigación en campo

2.5.6.5 Profundidad efectiva del suelo

Cuadro 2-18 Distribución de la profundidad efectiva de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos. 2-18

Profundidad del suelo (cm)	Área (ha)	Área (%)
< 20	242.99	64.47
20 – 50	133.9	35.53
Total	376.89	100

Fuente: Investigación de campo

Como se muestra en el cuadro anterior y en el mapa de profundidad efectiva (figura 2-28), la profundidad del suelo con mayor predominancia es el rango menor de 20 cm, y ocupa una extensión 242.99 ha que equivale al 64.47% de la superficie de las fincas. La segunda categoría en el análisis de los suelos es de 20 – 50 cm, de profundidad efectiva ocupando 133.9 ha., que equivale al 35.53 %, son suelos que permiten el desarrollo radicular, con buen drenaje y sin limitante de pedregosidad.

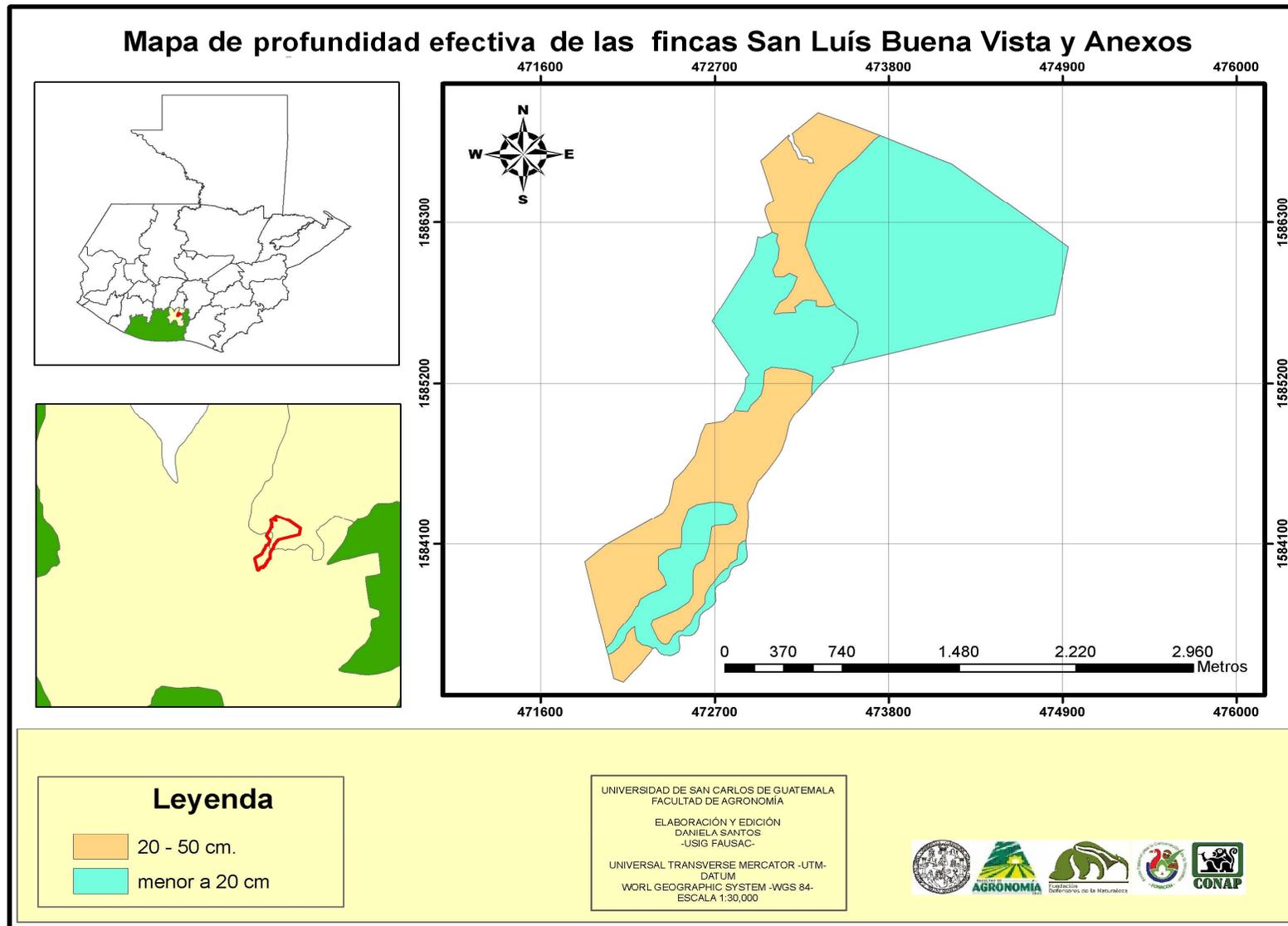


Figura 2-28 Mapa de profundidad efectiva de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

2.5.6.6 Capacidad de uso de la tierra

Al integrar los mapas de unidades fisiográficas, pendientes y profundidad efectiva del suelo (cuadro 2-19) se determinó la capacidad de uso de la tierra (figura 2-29).

Cuadro 2-19 Distribución de la capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

Capacidad de uso	Área (ha)	Área (%)
Aa	17.62	4.67
Am/Aa	71.81	19.05
Fp	176.19	46.75
Ss/Ap	49.38	13.10
Ss/F	8.76	2.32
SS/Fp	53.13	14.10
Total	376.89	100

Fuente: Investigación en campo

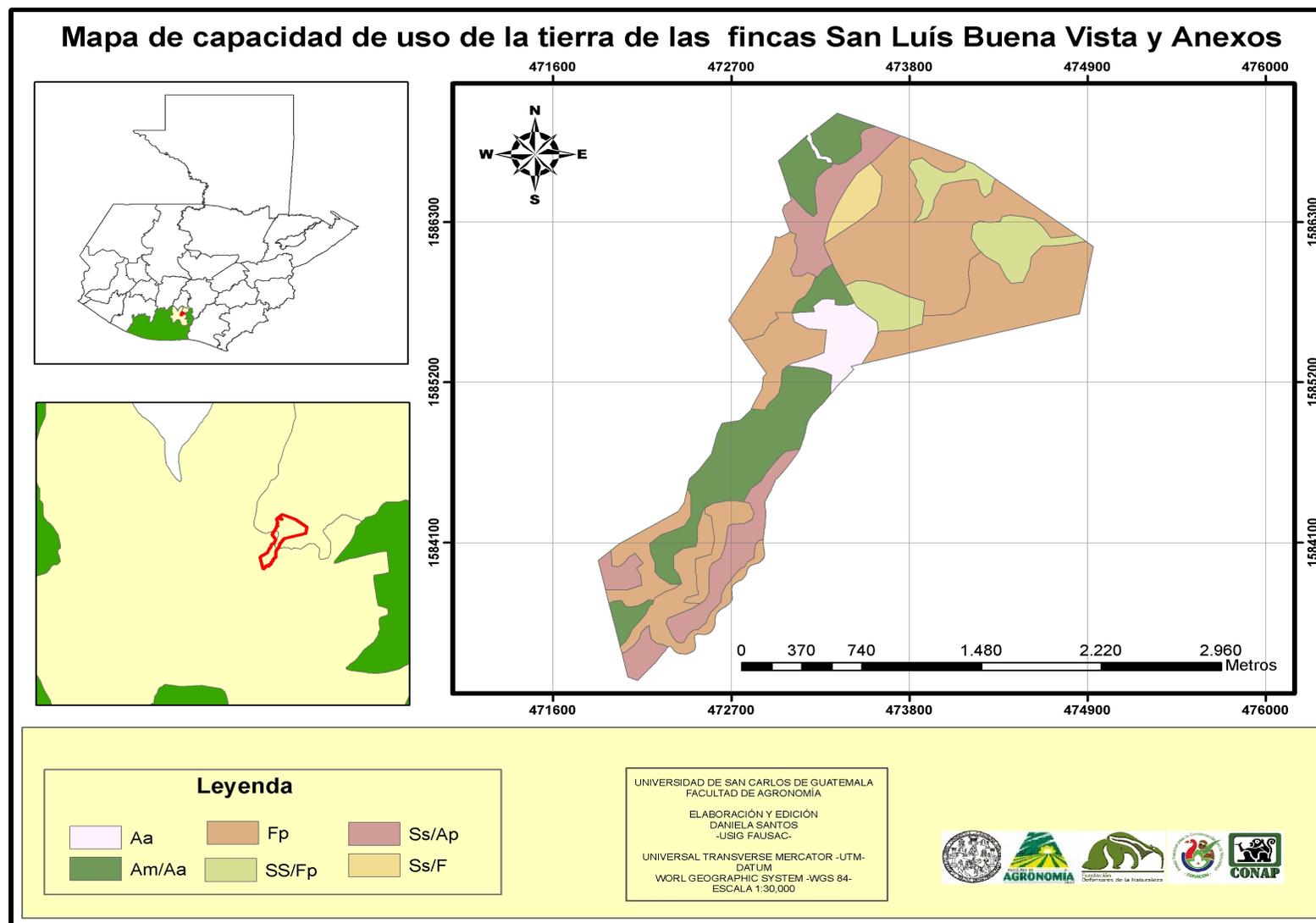


Figura 2-29 Mapa de capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

2.5.6.7 Factores modificadores

Al aplicarle los factores modificadores se alteró su capacidad de uso (Ver figura 2-30)

a. Pedregosidad

Las unidades de mapeo que presentaron moderada pedregosidad son los sistemas silvopastoriles, pocas rocas distribuidas sobre la superficie.

b. Drenaje

Las unidades de mapeo todas presentaron drenaje no limitante.

Cuadro 2-20 Capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

Capacidad de uso de la tierra (Modificado)	Área (ha)	Área (%)
Am	71.81	19.05
Aa	17.62	4.67
Ss	30.63	8.13
F	8.19	2.17
Fp	248.64	65.97
Total	376.89	100

Fuente: Investigación de campo

2.5.6.8 Descripción de las categorías de uso

a. Agricultura con mejoras (Am)

Esta posee 71.81 ha (19.05%), en la parte sur se encuentra limitada por la colonia El Carmen y al este extendiéndose hasta la subcuenca del río Michatoya. localizándose en las partes con pendiente menores a 8 %, presenta una profundidad

efectiva de 20 a 50cm, presenta pedregosidad y drenaje no limitante, es una clase de capacidad que conforma la unidad más homogénea en cuanto a la superficie.

b. Agroforestería con cultivos anuales (Aa)

Está posee una superficie de 17.62 ha (4.67) es limitada al este por los ríos San Pedro y Michatoya, el relieve de esta área es casi plano muestra pendientes menores de 8%, presenta una profundidad efectiva menor a 20 cm, no presenta limitaciones de pedregosidad y drenaje.

c. Sistemas silvopastoriles (Ss)

Está posee una superficie 30.63 ha (8.13 %), una parte colinda con la finca la Gitana y al sur colinda con la colonia El Carmen, presenta pendiente de 16 – 26 % una profundidad efectiva de 20-50 cm, presenta pedregosidad y drenaje no limitante.

d. Tierras forestales para producción (F)

Posee 8.19 ha (2.17%), se localiza en la montaña El Pelón colinda al este con las tierras de la comunidad El Chilar, presentan limitaciones de pendiente 26 – 36 y rangos de profundidad efectiva menor a 20 cm, presenta pedregosidad limitante y drenaje no limitante.

e. Tierras forestales de protección (Fp)

Esta posee una extensión de 248.64 ha (65.97%), se localiza en la montaña llamada El Pelón, la cual presenta niveles de pendiente de 26 a mayor de 55 % Y profundidad efectiva menor de 20 cm.

Según se observa en el cuadro 21, la capacidad máxima de uso que puede darse es el uso forestal de protección, que ocupa el 65.97 % del área de las fincas.

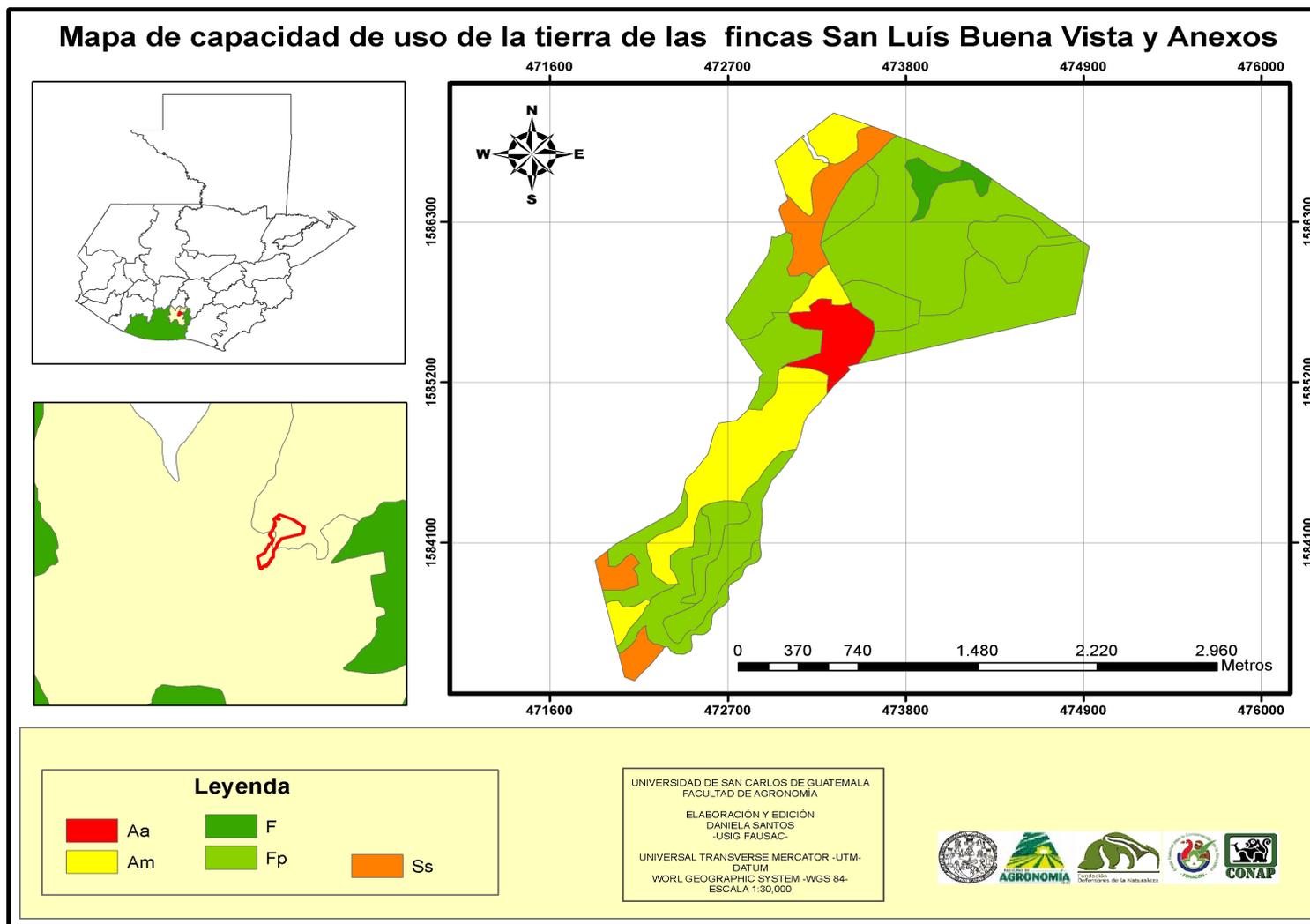


Figura 2-30 Mapa de capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

B. Componente Socioeconómica

2.5.7 Relación laboral

Los habitantes de la finca son todos trabajadores activos y jubilados del INDE, que laboran en la planta Jurún Marinalá, Embalse Palín y embalse El salto.

Los mozos colonos están contratados por el renglón 0-11, el patrono les proporciona vivienda y servicios básicos sin costo alguno, mientras conserven la relación laboral en las fincas, a excepción de los jubilados.

Dentro de la finca se encuentran 50 casas, cada una numerada, de las cuales 21 casas están habitadas.

Hay un grupo de trabajadores que están contratados bajo el renglón 0-21 que prestan servicios con contratos cortos, renovados bimensualmente, sin acceso a prestaciones laborales. Este contrato se realiza con la finalidad de que no exista una relación laboral estrecha, varios de ellos viven dentro de las fincas.

En las fincas se encuentran varios grupos comunitarios que conforman la cooperativa San Luis, la cual está integrada por trabajadores jubilados de dicho instituto. Existe un convenio de uso de la tierra entre el INDE y la cooperativa en donde estipula que les fueron entregadas parcelas para ser trabajadas en la parte noro-este de la finca.

El otro grupo es el sindicato de trabajadores del INDE que entre sus funciones está el velar por los derechos de los trabajadores.

2.5.8 Demografía

2.5.8.1 Población total por género

Según las encuestas levantadas, en la finca San Luis Buena Vista habitan actualmente 114 personas. El cuadro 2-21 muestra que el 49.12 % de la población en la finca está conformada por hombres y el 50.88 % por mujeres.

Cuadro 2-21 Población total y por género de la finca San Luis Buena Vista

Total Población	Sexo			
	Hombres	%	Mujeres	%
114	56	49.12	58	50.88

2.5.8.2 Distribución de la población por edad

El cuadro 2-22 muestra que la población en su mayoría es joven; únicamente el 7.89% pertenece al grupo de la tercera edad y el grupo mayoritario de 42.11 % corresponde a menores a 23 años.

Cuadro 2-22 Distribución de la población por edad de la finca San Luis Buena Vista

Grupos de edad	Número de personas	%
0 a 20	48	42.11
20 a 39	38	33.33
40 a 59	19	16.67
> 60	9	7.89

2.5.9 Educación

Existe una escuela en la finca San Luis Buena Vista que ofrece educación primaria. La población infantil que asiste a la escuela es baja y el grupo de maestros es reducido (solamente tres), quienes se encuentran contratadas por el INDE.

- Nivel de escolaridad

La escuela local imparte educación primaria, luego deberán viajar a cabeceras municipales cercanas para continuar los estudios de educación media. El 99 % de los niños que continúa estudios lo hacen en la cabecera municipal de Escuintla y un 1% lo continúa en la cabecera municipal de Santa Lucía Cotzumalguapa.

El 44.44 % de los pobladores han cursado la primaria completa, seguido por 38.89% que termina la secundaria y solo el 5.56% continua estudios superiores (Ver cuadro 2-23)

Cuadro 2-23 Grado de escolaridad de la población de la finca San Luis Buena Vista

Nivel de escolaridad	%
Primaria incompleta	5.56
Primaria completa	44.44
Secundaria incompleta	5.56
Secundaria completa	38.89
Otro (universitario)	5.56

2.5.10 Ingresos económicos

Los ingresos principales de las familias son del trabajo realizado en el proceso de generación de energía eléctrica, el ingreso secundario son las actividades productivas que se realizan dentro de las fincas, cubriendo con ello la canasta básica.

2.5.10.1 Población económicamente activa

Dentro de la finca San Luis el 75 % de la gente se encuentra dentro de la población económicamente activa, de los cuales varias personas trabajan fuera de la finca, ayudando al sostenimiento de la familia.

2.5.10.2 Ingreso promedio

El 50 % de los hogares se encuentran dentro del rango mayor de Q3, 000.00 seguido por el 16.67 % que tienen ingresos en el rango de Q2, 000.00 a Q3, 000.00, el 5.56 % que tienen ingresos en el rango de Q1, 000.00. a Q2,000.00 y el otro 5.56 % tiene ingresos menores a Q 1000.00 (Ver cuadro 2-24).

Cuadro 2-24 Ingreso económico de la población de la finca San Luis Buena Vista

Ingreso económico (Q)	No Hogares	%
Entre 500 a 1000	1	5.56
entre 1000 a 2,000	1	5.56
Entre 2,000 a 3000	3	16.67
> 3000	9	50.00
N/R	4	22.22

2.5.11 Actividades productivas

2.5.11.1 Cultivos agrícolas

Los principales cultivos que se producen en las fincas son granos básicos, siendo los principales el maíz (54.17%), el frijol (29.17 %) que son para autoconsumo.

La producción de frutales (Piña), es para la venta en mercados cercanos (Ver cuadro 2-25).

Cuadro 2-25 Principales cultivos de las Fincas San Luis Buena Vista y Anexos

Cultivo	Porcentaje
Maíz	54.17
Fríjol	29.17
Chipilín	4.17
Piña	4.17
Café	4.17
Ayote	4.17

2.5.11.2 Cultivo acuícola

En la finca se realiza el cultivo de Tilapia (*Tilapia guisana*)

2.5.12 Servicios básicos**a. Salud**

En la cabecera municipal de Escuintla y Palín, se cuenta con centros de salud, centro de asistencia del Instituto Guatemalteco de seguridad social (IGSS) y clínicas médicas privadas; dentro de la finca no se cuenta con ningún centro de salud.

b. Agua potable

El sistema de agua potable en la finca tiene una cobertura del 100%, la finca cuenta con varios nacimientos; el nacimiento denominado Las Pilas es la fuente que proporciona agua entubada.

c. Electricidad

El servicio de electricidad cubre toda la población y es otorgada a los trabajadores gratuitamente por el INDE; sin embargo el sistema de alumbrado público no posee mantenimiento.

2.5.13 Análisis FODA

Se realizó el análisis FODA con la finalidad conocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que presenta las fincas para la implementación del Jardín Botánico (ver cuadro 2-26), se realizaron mapas de riesgos y amenazas (Ver figura 2-31).

Cuadro 2-26 Análisis FODA de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Existencia de varios nacimientos de agua. ➤ Presencia de fauna silvestre. ➤ Alta diversidad de especies de flora. ➤ Existencia de algunas bases o mojones. 	<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Falta delimitación en linderos ➤ No presencia de guarda recursos. ➤ No se cuenta con un inventario de los recursos naturales renovables.
<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Áreas con potencial turístico-Ecológico ➤ Acuerdos con comunidades colindantes y mozos colonos para llevar a cabo el proyecto de Jardín Botánico. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tala ilícita. ➤ Cacería ilegal. ➤ Delincuencia ➤ Invasión de comunidades colindantes. ➤ Eliminación de bases o mojones. ➤ Contaminación del río Michatoya.

En el cuadro 2-26 se puede observar que una de las fortalezas son los recursos naturales renovables que poseen las fincas. Entre estos se puede citar la alta diversidad florística y faunística, los nacimientos de agua, las grutas de San Pedro Mártir y el río Michatoya.

Las fincas son áreas con potencial para la realización de actividades ecoturísticas.

Entre las debilidades se puede mencionar que los linderos de las fincas se encuentran deteriorados o en algunos casos ya no existen, permitiendo que personas ajenas a las fincas realicen cacería y tala en el bosque.

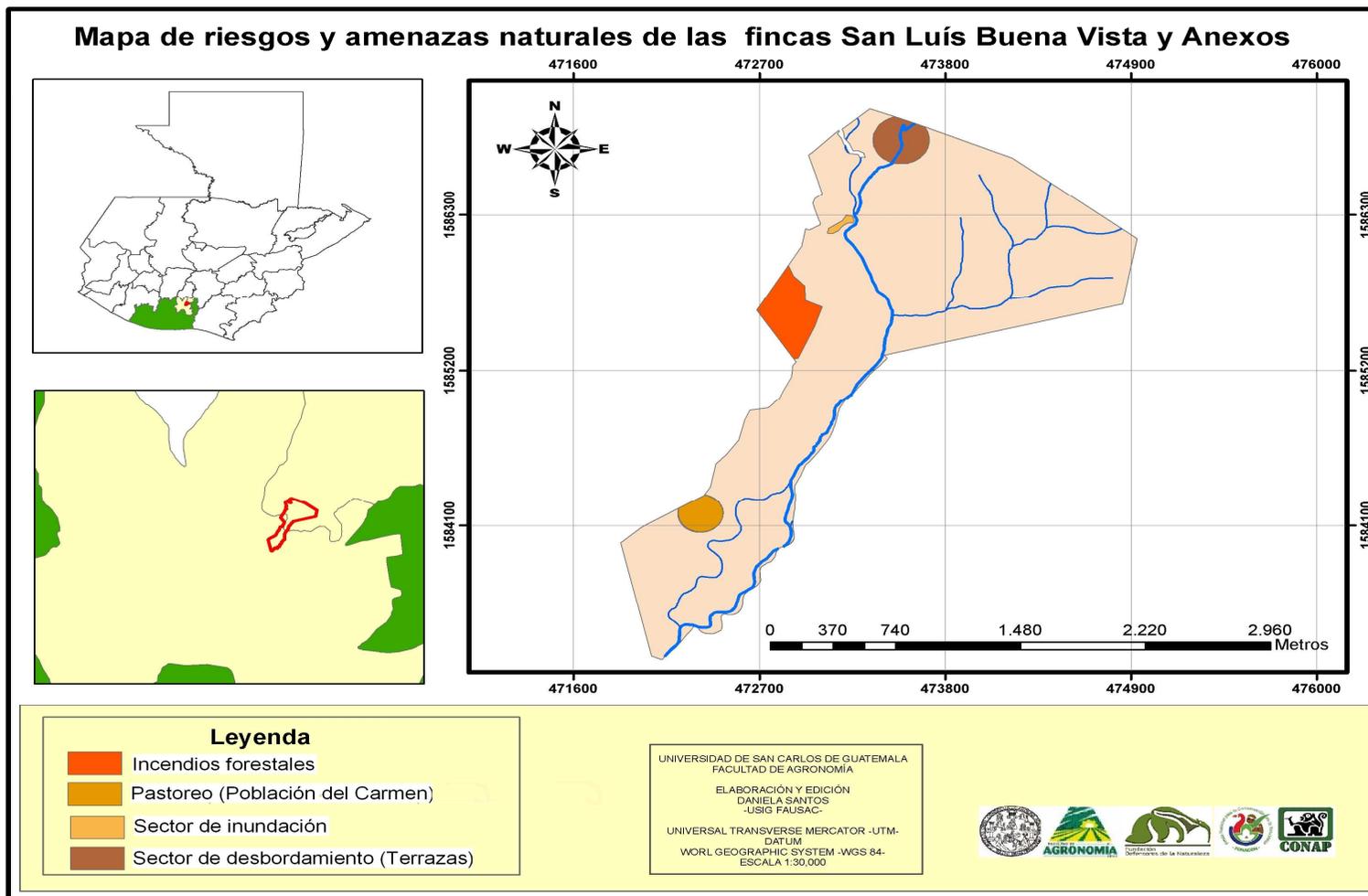


Figura 2-31 Mapa de riesgos y amenazas naturales de las fincas San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2,009

2.6 CONCLUSIONES

1. En las fincas la temperatura promedio es de 25 °C, la mínima es de 20°C y la máxima es de 32°C, siendo los meses más cálidos marzo, abril y mayo. La temperatura desciende en el mes de junio, posteriormente se presenta un aumento de la temperatura en los meses de julio y agosto debido posiblemente a la canícula. Los meses más fríos son diciembre y enero. El mes de mayo es cuando se inician las lluvias, el promedio anual es de 2,787.82 mm/año, con mínima de 1,964.4 y máxima de 3,742.8 mm/año. Los meses con menor precipitación son marzo y abril, posteriormente desciende en los meses de julio y agosto, alcanzando un punto máximo de precipitación en septiembre. Los meses de mayor evapotranspiración son los meses de diciembre a abril, el mes de marzo es el de mayor evapotranspiración, registrando un incremento en el mes de agosto.
2. El bosque está conformado por dos estratos, el estrato maduro y sobre maduro. El estrato maduro tiene una extensión de 34 ha, siendo las especies predominantes el Guarumo (*Cecropia peltata*, *Cecropia obtusifolia*), Plumajillo (*Schilozobium parahybum*), el cual tiene un volumen promedio de 124 m³/ha y una densidad de 15.1 m²/ha y 178 arb/ha, distribuidos en su mayoría entre los 20 y 50 centímetros de dap. El estrato sobre maduro tiene una extensión de 22 ha, esta conformado en su mayoría por las especies Chaperno o Lloro sangre (*Andira inermis*), el Guarumo (*Cecropia peltata*, *Cecropia obtusifolia*), y el Laurel silvestre (*Cordia alliodora*), el cual tiene un volumen de 151 m³/ha, una densidad 16.6 m²/ha y 155 arb/ha distribuidos en su mayoría entre los 10 a 30 centímetros de dap, posee fustes torcidos o sinuosos, con pocos árboles de diámetro mayor pero con alta cobertura de copas y volumen, posiblemente debido a la diversidad de especies no se presentan árboles afectados por plagas y enfermedades.
3. El bosque es importante para la protección de la biodiversidad, puesto que en ella se encuentra alta diversidad florística de especies arbóreas. Podría establecerse un rodal semillero, para la producción de semilla para abastecer futuros proyectos de reforestación.

4. En cuanto a la calidad del agua, en los ríos principales existe contaminación, aunque no todos los parámetros medidos sobrepasan los límites máximos permisibles. Se presenta la dificultad para identificar la problemática por medio de los muestreos de agua residual, porque las industrias contaminantes trabajan en diferentes días y horas, incluso en la noche, lo que hace que las descargas de aguas en el río no tengan fecha y hora definida presentándose de manera aleatoria. Al analizar los parámetros físico- químicos del agua, se pudo establecer que el río San Pedro presenta los niveles más bajos de contaminación, lo cual permite el desarrollo de vida vegetal. Al analizar los parámetros microbiológicos se estableció un alto grado de contaminación por deposición de aguas servidas; el río Michatoya presentó 87.8 NMP/100ml de coliformes totales, seguido por el río San Pedro 61.6 NMP/100ml, lo cual hace que el agua no sea apta para consumo humano.
5. Se clasificaron 10 usos de la tierra, siendo la cobertura boscosa la de mayor distribución con un área de 313.65 ha, dividido en dos estratos, el bosque maduro posee un área de 177.47 ha, (47.09 %) y el bosque sobre maduro un área de 112.23 ha, (29.78 %). Los cultivos anuales ocupan una área de 27.58 ha (7.32%), los frutales ocupan un área de 17.34 ha (4.60%), los pastos naturales ocupan un área de 5.83 ha (1.55%), los matorrales un área de 11.02 ha (2.92%) y el cuerpo de agua un área de 1.47 (0.39).
6. El estudio de capacidad de uso de la tierra, determinó que las fincas están ubicadas en las regiones fisiográficas de Tierras altas volcánicas que tienen una extensión de 184.06 ha y las tierras volcánicas de la boca costa tienen una extensión de 192.82 ha, perteneciendo a la Zona Montañosa y planicie central de Jalpatagua, su orografía es el volcán de agua.
7. Las pendientes se clasificaron por región fisiográfica; las Tierras altas volcánicas poseen pendientes de 12 % a mayores de 55% y las tierras volcánicas de la boca costa poseen pendientes menores de 8 % a mayor de 36%.

8. La capacidad máxima de uso de la tierra de las fincas indica que existen 5 categorías, las tierras forestales de protección es el uso con mayor extensión 248.64 ha (65.97%), seguidamente el uso la agricultura con mejoras que posee 71.81 ha (19.05%) y el uso silvopastoril con 30.63 ha (8.13%); entre los usos con menor presencia encontramos la agroforestería con cultivos anuales y forestales de producción con 17.62 ha y 8.19 ha respectivamente.
9. En las fincas viven 114 personas, de las cuales el 50.88 % son mujeres, en edades comprendidas entre 0 a mayor de 60 años. El grupo mayoritario esta comprendido en las edades 0 a 20 años.
10. Las fincas cuentan con una escuela que imparte educación primaria, el 44.44 % de los habitantes cursaron la primaria completa y un 5.56% no concluye los estudios de primaria, el 38.89 % de los habitantes de la finca finalizan los estudios de secundaria en las cabeceras municipales cercana, y 5.56% continúan estudios superiores.
11. Los ingresos económicos de los habitantes de la finca provienen de actividades de generación de energía eléctrica y actividades agrícolas, el 50 % de los hogares tiene ingresos mayores a Q 3000.00
12. Las actividades productivas que realizan los habitantes de la finca son principalmente para autoconsumo, siendo el maíz y frijol los cultivos principales.
13. En las fincas se cuenta con los servicios básicos de agua potable y luz; para acceder a los servicios médicos se dirigen a las cabeceras municipales de Escuintla y Palín.
14. Los habitantes no cuentan con basureros y no hay un manejo adecuado de los desechos sólidos.

15. Los linderos han sido eliminados, no se identifican ni se respetan los límites; existiendo invasiones de comunidades vecinas lo cual provoca el deterioro de los recursos naturales renovables.
16. La deposición de basura en el río Michatoya ha ocasionado una acumulación de basura dentro de la finca, esto se le agrega a que los pobladores tiran sus desechos sólidos al río o queman la basura.

2.7 RECOMENDACIONES

1. Se sugiere al Instituto Nacional de Electrificación y la fundación Defensores de la Naturaleza elaborar conjuntamente el catastro físico de las fincas, esto facilitaría el desarrollo del plan director de manejo de las propiedades.
2. Se recomienda realizar un consenso con los pobladores, para resolver los conflictos de la tenencia de la tierra para que el proyecto Jardín Botánico se desarrolle en completa armonía.
3. Se recomienda implementar un bosque energético con especies de crecimiento rápido y aptas para leña como el laurel (*Cordia alliodora*), que garantice a los pobladores el abastecimiento de leña y evitar así la presión sobre el bosque natural.
4. Promover prácticas que le den un valor agregado al bosque, considerando que los bosques latifoliados tienen gran diversidad de especies herbáceas con potencial medicinal en los estratos inferiores, pudiendo recolectar y cultivar plantas medicinales.
5. En el bosque se recomienda la conservación *in situ*, protegiendo la biodiversidad en su entorno natural y permitiendo proteger poblaciones de especies silvestres.
6. Se recomienda desarrollar un proyecto con la municipalidad de Palín a fin de identificar los focos de contaminación y la implementación de plantas de tratamiento de aguas servidas.

7. Se recomienda la instalación de una estación total meteorológica, la cual daría indicadores climáticos para el manejo de las colecciones de plantas *ex situ* que se desean instalar; necesitando de ambientes controlados para el desarrollo de estas.
8. Se debería implementar y operativizar un programa de educación ambiental y educación forestal con todos los pobladores para fomentar la conservación y protección de los recursos naturales renovables.
9. En las distintas categorías se usó de la tierra se recomienda:
 - a. Agricultura con mejoras se recomiendan prácticas de cultivos o asocio. los cultivos más recomendados son los frutales.
 - b. Agroforestería con cultivos anuales se recomiendan cultivos agrícolas con asocio de árboles.
 - c. Tierras forestales de protección se recomienda la conservación.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Cardona de Paz, MR. 2008. Propuesta para la planificación del uso de la tierra en la aldea Nueva Río Frío, Livingston, Izabal, reserva protectora de manantiales Cerro San Gil. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 225 p.
2. Castillo M, JJ. 2008. Biblioteca jardín botánico: pre inventario forestal de la finca San Luis Buena Vista. Guatemala, Defensores de la Naturaleza. 4 p.
3. Carmona, A. 2008. Sistemas de información geográfica (en línea). Consultado 20 dic 2008. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos/gis/gis.shtml>
4. CATIE, CR. 2002. Inventario forestal para bosques latifoliados en América Central. San José, Costa Rica. 210 p.
5. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1996. Estudio de fauna reportada para el departamento de Escuintla. Guatemala. 39 p.
6. Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1989. Ley de áreas protegidas, decreto 4-89. Guatemala, Compañeros de Las Américas. 21 p.
7. Congreso Nacional de la República de Guatemala, GT. 1998. Ley forestal, decreto no. 101-96. Guatemala, IDEADS / PNUD. 55 p.
8. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, INAFOR. p. 20, 21, 39.
9. Dávila, DC. 2006. Trabajo de graduación en la finca Agua Tibia, Mataquescuintla, Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 129 p.
10. EPA, US. 2000. Stándares del reglamento nacional primario de aguas (en línea). US. Consultado 20 dic 2,008. Disponible en <http://www.epa.gov/safewater/agua/estandares.html>
11. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2005. Informe sobre el comportamiento de la calidad del agua en la Reserva de Biosfera Sierra de las Minas durante el año 2005. Guatemala. 35 p.
12. Flores M, CF. 2008. Caracterización de los recursos naturales del municipio de Champerico con fines de ordenamiento territorial. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 100 p.
13. García, B. 2006. Fauna en Guatemala (en línea). Guatemala. Consultado 20 oct 2008. Disponible en <http://www.bgar.4t.com/Concepto.html?Tipo=3>
14. Gobernación de Antioquia, CO. 2007. Procedimiento para la orientación el uso aprovechamiento adecuado y sostenible del territorio (en línea). Colombia.

Consultado 28 set 2008. Disponible en <http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?catID=463&conID=2482>

15. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1977. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Alotenango 2059 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
16. _____. 1982a. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Amatitlán, no 2050II. Guatemala. Esc.1:50,000. Color.
17. _____. 1982b. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Guanagazapa, no 2058 I. Guatemala. Esc. 1: 50,000.Color.
18. _____. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2000. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Escuintla, no 2058IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
19. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p.
20. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
21. _____. 2001. Mapa fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala, a escala 1:250,000: memoria técnica. Guatemala. p. 117.
22. Miranda Castillo, N. 2,007. Recursos naturales (en línea). Argentina. Consultado 28 set 2008. Disponible en <http://monografias.com/trabajos6/recuz/recuz.shtml>
23. MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, GT). 2000. Norma COGUANOR NGO 20 001: norma guatemalteca obligatoria de agua potable. Guatemala. 22 p.
24. Pértegas Díaz, S. 2007. Tierra y espacio (en línea). Argentina. Consultado 4 ene 2009. Disponible en <http://practiciencia.com.ar/ctierra/superficie/hidrosfera/continente/rios/index.hymI>
25. Pita Fernández, S. 2002. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística (en línea). España. Consultado 4 ene 2009. Disponible en http://www.fisterra.com/mbe/investiga/cuanti_cuali/cuanti_cuali.asp
26. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Guatemala, Instituto Agropecuario Nacional. p. 43, 301, 303-304, 315-316.
27. Tobías, H. 2006. Guía para la descripción de suelos: manual de laboratorio de suelos. 2 ed. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 73 p.

28. Tot Coy, CL. 2000. Caracterización de los recursos naturales suelo, agua y flora en la subcuenca del río Tinajas, Reserva de Biosfera Sierra de las Minas. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, CUNOR. 90 p.
29. Valdés Marckwordt, HC. 2008. Guía para la caracterización biofísica y socioeconómica de nuevos sitios a proteger. Guatemala, CONAP, NISP. 100 p.
30. Velásquez, LD. 2007. Características de los animales (en línea). Argentina. Consultado 15 oct 2008. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos10/cani/cani.shtml>
31. Wabo, E. 2003. Inventarios forestales (en línea). Argentina. Consultado 20 dic 2008. Disponible en <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/forestacion/revistas/revista28/invent28.pdf>
32. Wikibooks.org. 2008. Calidad de agua (en línea). Consultado 15 de oct 2008. Disponible en [http://es.wikibooks.org/wiki/Ingeniería de aguas residuales/La calidad del agua. Marco jurídico.](http://es.wikibooks.org/wiki/Ingenier%C3%ADa_de_aguas_residuales/La_calidad_del_agua_Marco_jur%C3%ADdico)
33. Wikipedia.com. 2009. Calidad de agua (en línea). España. Consultado 20 dic 2008. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad del agua](http://es.wikipedia.org/wiki/Calidad_del_agua)



Rolando Ramiro

2.9 ANEXOS

Cuadro 2-27 A Frecuencia y distribución especies presentes en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.

Nombre común	Nombre científico	Arb/ha
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	6.7
Cola de pava	<i>Genipa vamericana</i>	5.6
Mano de león	<i>Sterculia apetala</i>	5.6
Plumillo	<i>Schilozobium parahybum</i>	5.6
Ujuste	<i>Brosimum alicastrum</i>	5.1
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	5.1
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	3.8
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	3.3
Chaperno	<i>Andira sp</i>	3.3
Puntero	<i>Sickingia sp</i>	2.6
Papaturro	<i>Coccoloba sp</i>	3.8
Cinco negritos	Sp	3.3
Guachipilin	<i>Diphysa robinoides</i>	3.3
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	2.2
javoncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	2.2
Jocote jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	2.2
Naranjillo	<i>Capparis verrucosa</i>	2.2
Albaricoque	Sp	1.1
Almendo	<i>Ficus sp</i>	1.1
bala de agua	Sp	1.1
Palo de balsa	<i>Ochroma lagopus Swartz</i>	1.1
Barreto	<i>Vernonia sp</i>	1.1
Cajeto	<i>Bernandia sp</i>	1.1
Calague	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	1.1
caspirol	<i>Inga fagifolia</i>	1.1
Chonté	<i>Cupania macrophylla</i>	1.1
Cucaracho	Sp	1.1
Cusho amate	<i>Ficus sp</i>	1.1
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	1.1
Mario/Sta.Maria	<i>Callophyllum brasiliense</i>	1.1

Mata palo	<i>Oreopanax guatemalense</i>	1.1
Matasano	Sp	1.1
Matilisguate	<i>Tabebuia rosea</i>	1.1
Palo de jiote	<i>Bursera simarouba</i>	1.1
Palo de sope	<i>Piscidia grandiflora</i>	1.1
Pimiento	Sp	1.1
Tasiscobo	<i>Eugenia axillaris</i>	1.1
Trompillo	<i>Ternstroemia tepezapote</i>	1.1

Nombre común I	Nombre científico	Arb/ha
Chaperno	<i>Andira sp</i>	20.5
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	19.0
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	11.0
Jocote jobo	<i>Spondias mombin L.</i>	9.0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	6.7
Mango	<i>Mangifera indica</i>	5.7
Tinajo	Sp	5.7
Matilisguate	<i>Tabebuia rosea (Bertol.) DC.</i>	4.3
Palma	<i>Litsea acuminatissima</i>	3.8
Volador	<i>Terminalia oblonga</i>	3.8
Palo de balsa	<i>Ochroma lagopus Swartz</i>	3.3
Aguacate (frutal)	<i>Persea americana</i>	2.9
Mulato	<i>Triplaris melaenodendron</i>	2.4
Conacaste	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	2.4
Hormigo	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Smith	2.4
Jocote marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	1.9
Cushin (frutal)	<i>Inga laurina</i>	1.9
Palo blanco	<i>Roseodendron donnell-smithii</i>	1.9
Cajón	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	1.4
Cola de pava	<i>Genipa vamericana</i>	1.4
Cablote	Sp	1.4
Calague	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	1.4
Naranjillo	<i>Swartzia simplex</i>	1.4
Sapote	<i>Pouteria sapote</i>	1.4

Caoba	<i>Swietenia humilis</i>	1.4
Palo de huele	<i>Castilla elastica Cervantes</i>	1.4
Ujuxte	<i>Brosimum alicastrum</i>	1.4
Almendro de montaña	<i>Andira inermis</i>	1.4
Guachipilin	<i>Diphysa robinoides</i>	1.4
Tasiscobo	<i>Eugenia axillaris</i>	1.4
Papaturro	<i>Coccoloba sp.</i>	1.0
Granadillo	<i>Dalbergia cuscatlaneca</i>	1.0
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	1.0
Jocote fraile	<i>Astronium fraxinifoliu</i>	1.0
Mapahuite	<i>Trichilia cuneata</i>	1.0
Tirzapote	<i>Sp</i>	1.0
Mamey (frutal)	<i>Pouteria mammosa</i>	1.0
Wiliguiste	<i>Sp</i>	1.0
Caulote	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1.0
Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	1.0
Naranja cimarron	<i>Citrus sp</i>	1.0
Barreto	<i>Asteraceae</i>	1.0
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	0.5
Sukinai	<i>Asteraceae</i>	0.5
Tabaquillo	<i>Solanum erianthum</i>	0.5
Llora sangre	<i>Croton ssp</i>	0.5
Ixcanal	<i>Acacia cornigera</i>	1.0
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	0.5
Tapachocoy	<i>Sp</i>	0.5
Plomillo	<i>Schilozobium parahybum</i>	0.5
Paterna	<i>Inga donellsmithii</i>	0.5
Trompillo	<i>Ternstroemia tepezapote</i>	1.0
Caspirol	<i>Inga fagifolia</i>	0.5
Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>	0.5
Huele de noche	<i>Cestrum recemosum</i>	0.5
Amate de montaña	<i>Ficus spp.</i>	0.5
Annona	<i>Annona ssp</i>	0.5
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	0.5
Copalchí	<i>Croton ssp</i>	0.5
Raspalengua	<i>Curatella americana</i>	0.5
Llamarada	<i>Delonix regia</i>	0.5

Bala de agua	Sp	0.5
Guayabillo	<i>Myrciaria ibarrae</i>	0.5
Ronron	<i>Delbergia retusa</i>	0.5
Quebracho	<i>Allophylus occidentalis</i>	0.5
Cocal (frutal)	sp	0.5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	0.5

Fuente: DN e INAB

Cuadro 2-28 A Boleta de campo utilizada en la toma de datos, inventario forestal.

Boleta inventario Forestal							
No. Parcela							
Pendiente							
Coordenadas							
No.	Dap	Altura	Fitosanitario	Estado Fuste			Especie
				R	T	B	

Cuadro 2-29 A Boleta de encuesta Socioeconómica

ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LA COMUNIDAD SAN LUIS BUENA VISTA

CUEST 1

PRESENTACIÓN				1F																																																																
PRESENTACIÓN: Buenos días / tardes. Mi nombre es <u>Daniel</u> y soy sociólogo / antropólogo contratado por el INDE para realizar una caracterización social de la comunidad en la Finca San Luis. Podría realizar este censo con el encargado de la familia presente en la casa en estos momentos.																																																																				
DATOS DE CLASIFICACIÓN																																																																				
Nombre del entrevistado: <u>Amparo Guboz</u>		Teléfono: _____																																																																		
Dirección del entrevistado: <u>25</u>		Municipio: _____																																																																		
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: left;">SEXO</th><th></th></tr> <tr><td>Masculino</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>Femenino</td><td style="text-align: center;">2/</td></tr> </table>	SEXO		Masculino	1	Femenino	2/	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: left;">EDAD</th><th style="text-align: center;">C.6</th></tr> <tr><td>(-) de 20 años Esp:</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>20 - 39 años</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>40 - 59 años</td><td style="text-align: center;">3/</td></tr> <tr><td>60 - (+) años Esp:</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> </table>	EDAD	C.6	(-) de 20 años Esp:	1	20 - 39 años	2	40 - 59 años	3/	60 - (+) años Esp:	4	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th style="text-align: left;">ENTREVISTADO</th><th style="text-align: center;">C.7</th></tr> <tr><td>Residente / Poblador</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td>Líder de opinión</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> </table>			ENTREVISTADO	C.7	Residente / Poblador	1	Líder de opinión	2																																										
SEXO																																																																				
Masculino	1																																																																			
Femenino	2/																																																																			
EDAD	C.6																																																																			
(-) de 20 años Esp:	1																																																																			
20 - 39 años	2																																																																			
40 - 59 años	3/																																																																			
60 - (+) años Esp:	4																																																																			
ENTREVISTADO	C.7																																																																			
Residente / Poblador	1																																																																			
Líder de opinión	2																																																																			
DECLARACIÓN BAJO APERCIBIMIENTO LEGAL. Por este medio declaro que: 1) La entrevista fue realizada y/o verificada en conformidad a las instrucciones recibidas por equipo de investigación social del INDE. 2) Que la información contenida en la presente boleta corresponde fielmente a la suministrada por el entrevistado. 3) Tener conocimiento de que debo mantener bajo confidencialidad toda la información obtenida. 4) Cualquier alteración en la entrevista o forma de selección del entrevistado será motivo suficiente para que mi trabajo se anule.																																																																				
Supervisor: _____ Entrevistador: _____ Fecha: _____ Junio 2009 Acompañada () Validada () Fecha: _____ Marzo 2009 Revisada () Fecha: _____ Junio 2009																																																																				
PARTE 1: PREGUNTAS DE FILTRO E INTRODUCCIÓN																																																																				
A. Entrevistador: Anote sexo del Jefe de familia		Hombre..... <input checked="" type="checkbox"/> Pase a P.C Mujer..... <input type="checkbox"/> Continúe	C.11																																																																	
B. Porqué el jefe de familia es una mujer y no un hombre?		<u>Julio Pablo Solís</u>																																																																		
C. Sabe leer y escribir?		Si..... <input checked="" type="checkbox"/> No..... <input type="checkbox"/>																																																																		
Encuestador: Si el entrevistado no sabe leer, en las preguntas que llevan tarjeta deberá leerle las opciones de respuesta																																																																				
1. Cuáles considera usted que son los 3 principales problemas que afectan actualmente a Guatemala? Responda bajo P.1 "Guate" (NO LEER OPCIONES)	C.13	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th></th><th style="text-align: center;">P.1 Guate</th><th style="text-align: center;">P.2 Munic</th><th style="text-align: center;">P.3 Familia</th></tr> <tr><td>Falta de Electricidad / de Luz.....</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>Desempleo / Falta de trabajo.....</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td></tr> <tr><td>Problemas de Agua / Agua potable.....</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><td>Delincuencia / Violencia.....</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">4</td></tr> <tr><td>Precios altos / Economía.....</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">5</td></tr> <tr><td>Transporte / Buses.....</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">6</td></tr> <tr><td>Caminos / Carreteras.....</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">7</td></tr> <tr><td>Educación / Falta de escuelas.....</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">8</td></tr> <tr><td>Salud / Falta de hospitales.....</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">9</td></tr> <tr><td>Vivienda / Falta de viviendas.....</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">10</td></tr> <tr><td>Pobreza.....</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">11</td></tr> <tr><td>Corrupción de las autoridades.....</td><td style="text-align: center;">12</td><td style="text-align: center;">12</td><td style="text-align: center;">12</td></tr> <tr><td>Otro: (esp).....</td><td style="text-align: center;">98</td><td style="text-align: center;">98</td><td style="text-align: center;">98</td></tr> <tr><td>Otro: (esp).....</td><td style="text-align: center;">98</td><td style="text-align: center;">98</td><td style="text-align: center;">98</td></tr> <tr><td>No sabe / No responde</td><td style="text-align: center;">99</td><td style="text-align: center;">99</td><td style="text-align: center;">99</td></tr> </table>		P.1 Guate	P.2 Munic	P.3 Familia	Falta de Electricidad / de Luz.....	2	1	X	Desempleo / Falta de trabajo.....	2	2	2	Problemas de Agua / Agua potable.....	X	3	X	Delincuencia / Violencia.....	X	4	4	Precios altos / Economía.....	5	5	5	Transporte / Buses.....	6	X	6	Caminos / Carreteras.....	7	7	7	Educación / Falta de escuelas.....	8	8	8	Salud / Falta de hospitales.....	9	9	9	Vivienda / Falta de viviendas.....	10	10	10	Pobreza.....	11	11	11	Corrupción de las autoridades.....	12	12	12	Otro: (esp).....	98	98	98	Otro: (esp).....	98	98	98	No sabe / No responde	99	99	99	C.12	
	P.1 Guate	P.2 Munic	P.3 Familia																																																																	
Falta de Electricidad / de Luz.....	2	1	X																																																																	
Desempleo / Falta de trabajo.....	2	2	2																																																																	
Problemas de Agua / Agua potable.....	X	3	X																																																																	
Delincuencia / Violencia.....	X	4	4																																																																	
Precios altos / Economía.....	5	5	5																																																																	
Transporte / Buses.....	6	X	6																																																																	
Caminos / Carreteras.....	7	7	7																																																																	
Educación / Falta de escuelas.....	8	8	8																																																																	
Salud / Falta de hospitales.....	9	9	9																																																																	
Vivienda / Falta de viviendas.....	10	10	10																																																																	
Pobreza.....	11	11	11																																																																	
Corrupción de las autoridades.....	12	12	12																																																																	
Otro: (esp).....	98	98	98																																																																	
Otro: (esp).....	98	98	98																																																																	
No sabe / No responde	99	99	99																																																																	
2. Y cuáles creo que son los 3 principales problemas que afectan a su municipio o comunidad? Responda bajo P.2 "Munic" (NO LEER OPCIONES)	C.14																																																																			
3. Y cuáles son los 3 principales problemas que afectan a usted y su familia? Responda bajo P.2 "Usted" (NO LEER OPCIONES)	C.15																																																																			
4. Si tuviera la oportunidad de escoger 3 mejoras a su comunidad, ¿cuáles escogería?	1. <u>Guata' son las mejor</u> 2. _____ 3. _____																																																																			
C.16																																																																				

2F																																							
PARTE 2: ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DATOS DE CLASIFICACIÓN																																							
5	Cuántas personas viven en su casa	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SEXO</th> <th>No.</th> <th>C.17</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Masculino</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Femenino</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	SEXO	No.	C.17	Masculino	3	1	Femenino	3	2	<table border="1"> <thead> <tr> <th>EDAD</th> <th>No.</th> <th>C.18</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(<) de 20 años</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>20 - 39 años</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>40 - 59 años</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>60 - (+) años</td> <td>—</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	EDAD	No.	C.18	(<) de 20 años	1	1	20 - 39 años	1	2	40 - 59 años	2	3	60 - (+) años	—	4												
SEXO	No.	C.17																																					
Masculino	3	1																																					
Femenino	3	2																																					
EDAD	No.	C.18																																					
(<) de 20 años	1	1																																					
20 - 39 años	1	2																																					
40 - 59 años	2	3																																					
60 - (+) años	—	4																																					
6	Esta casa, donde vive es propia o alquila ?	sí..... 1 no..... 2 otro (Esp)..... <u>Propia y alquila</u> 8	C.19																																				
7	De los artículos que le voy a leer, podría decirme cuáles tiene en su casa. Tiene...	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>TIENE</th> <th>NO TIENE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- Electricidad.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Agua potable.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Estufa de gas.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Estufa eléctrica.....</td> <td>4</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>- Estufa de leña.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Equipo de sonido.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Refrigeradora.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Computadora.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Automóvil o Pick Up.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Videgrabadora.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>- Teléfono.....</td> <td>X</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		TIENE	NO TIENE	- Electricidad.....	X	0	- Agua potable.....	X	0	- Estufa de gas.....	X	0	- Estufa eléctrica.....	4	X	- Estufa de leña.....	X	0	- Equipo de sonido.....	X	0	- Refrigeradora.....	X	0	- Computadora.....	X	0	- Automóvil o Pick Up.....	X	0	- Videgrabadora.....	X	0	- Teléfono.....	X	0	C.20
	TIENE	NO TIENE																																					
- Electricidad.....	X	0																																					
- Agua potable.....	X	0																																					
- Estufa de gas.....	X	0																																					
- Estufa eléctrica.....	4	X																																					
- Estufa de leña.....	X	0																																					
- Equipo de sonido.....	X	0																																					
- Refrigeradora.....	X	0																																					
- Computadora.....	X	0																																					
- Automóvil o Pick Up.....	X	0																																					
- Videgrabadora.....	X	0																																					
- Teléfono.....	X	0																																					
8	Hasta qué grado estudio, USTED?	- No estudió..... 1 - Primaria incompleta..... 2 - Primaria completa..... <u>X</u> - Secundaria incompleta..... 4 - Secundaria completa..... 5 - Otro: (Esp)..... 8	C.21																																				
9	Asisten sus hijos a la Escuela ?	Sí..... <u>X</u> No..... 2	C.22																																				
10	¿Qué grado cursan?	- Primaria incompleta..... 2 - Primaria completa..... 3 - Secundaria incompleta..... <u>X</u> - Secundaria completa..... 5 - Otro: (Esp)..... 8	C.23																																				
11	¿Dónde estudian?	San Luis..... 1 Escuintla..... <u>X</u> Palín..... 3 Otro: (Esp)..... 8	C.24																																				
12	¿Qué idiomas habla?	- Español..... <u>X</u> - Quiché..... 2 - Q'eqchi..... 3 - Pokomchi..... 4 - Otro: (Esp)..... 8	C.25																																				

3F		PARTE 3: EVALUACIÓN DE SERVICIOS - EPS	
13	¿Usted tiene tierra para cultivar?	Propia.....1 Arrendada.....2 Poseionada.....3 Otro: (Esp).....8	C.26
14	¿En qué lugar donde cultiva ?	San Luis.....4 Las Pilas.....2 El Socorro.....3 La Isla.....4 Otro: (Esp).....8	C.27
15	¿En qué época cosecha?		C.28
16	¿Cuánto terreno tiene sembrado?, qué área...	7 Tercas	C.29
17	¿Qué tipo de cultivos siembran ?	Moriz	C.30
18	Aquí en casa posee huertos familiares ?	Si.....1 No.....X	C.31
19	¿Qué tipo de cultivos siembra?		C.32
20	¿Dónde lo siembra?		C.33
21	Dentro de la comunidad se han visto algunos animales ?	Si.....X No.....2	C.34
22	Cuáles son los que se miran con más frecuencia	Caracoles, cotus	C.35
23	En qué meses son más frecuentes	Verano	C.36
24	En qué lugar se ubican	Orillas de la cuneta P.	C.37
25	Algunas personas practican la cacería	Si.....X No.....2	C.38
26	Estas personas son	personas de la finca (internas).....4 personas de fuera (externas).....2 Otro: (Esp).....8	C.39
27	Alguien en su casa practica la cacería	Si.....1 No.....X	C.40
28	Cuáles son las formas (métodos) de caza		C.41
29	¿Qué partes de los animales aprovechan/consumen?	carne.....1 piel.....2 huesos.....3 Otro: (Esp).....8	C.42
PARTE 4: GRUPOS EXTRA E INTRA-COMUNITARIOS			
30	Cuando se necesitan hacer consultas comunitarias, a quién o quiénes se solicita una opinión para resolver un asunto particular.	Sacerdote / Pastor de la Iglesia.....1 Curandero.....2 Director / Maestro de escuela.....3 Gobernador.....4 Alcalde /Alcalde auxiliar.....5 Persona con propiedades o dinero.....6 Médico / Enfermera / Farmacéutico.....7 Líderes de cooperativas.....8 Otro: (Esp) <u>Intelectuales</u>	C.43
31	Me podría decir todas las organizaciones comunitarias, grupos sociales o religiosos que están trabajando en esta comunidad, ya sean nacionales o extranjeros?		C.44
32	Pertenece usted a alguna organización comunitaria, grupo social o religioso en esta comunidad	Si.....1 No.....X	C.45
33	A qué grupo/s pertenece?		C.46
34	A qué se dedica ese grupo?		C.47
35	En la comunidad, hay alguna agrupación encargada de los recursos naturales?	Si.....1 No.....X	Qué agrupación: C.48 Continúe

4F											
PARTE 5: EVALUACIÓN DEL PROYECTO / SERVICIOS EPS											
36	¿Qué tipo de proyecto considera usted que sería beneficioso para la comunidad? N/S C.49										
37	Qué beneficios le encuentra a un proyecto así? C.50										
38	A. ¿Qué opina de que se creara un centro de capacitación técnica en la Finca? B. ¿Qué opina que se construyera una casa modelo para mejorar las condiciones habitacionales actuales? A. Bueno B. Bueno C.51										
39	A quién cree que consultaría la población si tuviera que decidir algo sobre esto? (NO LEA OPCIONES)	<ul style="list-style-type: none"> - Sacerdote / Pastor de la iglesia..... 1 C.52 - Curandero..... 2 - Director / Maestro de escuela..... 3 - Gobernador..... 4 - Alcalde /Alcalde auxiliar..... 5 - Persona con propiedades o dinero..... 6 - Médico / Enfermera / Farmacéutico..... 7 - Líderes de cooperativas..... 8 - Otro (especifique) <u>JNDK</u> 98 									
40	Qué debería tener un proyecto como este para que fuera beneficioso para su comunidad N/S C.53										
41	En general, ¿Cómo le parece un proyecto como ese: Muy bueno, Bueno, Malo o Muy malo?	<ul style="list-style-type: none"> Muy bueno..... 4 C.54 Bueno..... 3 Malo..... 2 Muy malo..... 1 									
42	Por qué piensa así?, ¿Algo más? C.55										
43	Ud personalmente, estaría a favor o en contra de la proyecto de centro de capacitación y de una casa modelo?	<table border="1"> <tr> <td>Estaría a favor.....</td> <td>X</td> <td>C.56</td> </tr> <tr> <td>Estaría en contra.....</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Otro (Esp.).....</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </table>	Estaría a favor.....	X	C.56	Estaría en contra.....	2		Otro (Esp.).....	3	
Estaría a favor.....	X	C.56									
Estaría en contra.....	2										
Otro (Esp.).....	3										
44	Por qué piensa así?, ¿Algo más? <u>Ayuda, Aquellos (con recursos)</u> C.57										

PARTE 6: MEDIOS DE COMUNICACIÓN				BT
45	En su casa tiene radio?	Si..... <input checked="" type="checkbox"/> 1 Continúe C.58 No..... 2 Pase a P.		
46	Cuáles son sus emisoras de radio favoritas, las que más escucha?	<u>Casaca</u>		C.
47	En qué idiomas escucha radio?	- Español..... <input checked="" type="checkbox"/> 1 C.59 - Quiché..... 2 - Q'eqchi..... 3 - Pokomchi..... 4 - Otro: (Esp)..... 5		
48	Tiene televisor?	Si..... <input checked="" type="checkbox"/> 2 Continúe C.60 No..... 1 Pase a P.51		
49	Cuál es su canal nacional favorito?	- Canal 3..... 1 C.61 - Canal 7..... <input checked="" type="checkbox"/> - Canal 11..... 3 - Canal 13..... 4 - Guatevisión..... 5 - Otro: (Esp)..... 8		
50	Tiene televisión por cable?	Si..... <input checked="" type="checkbox"/> 1 C.62 No..... 2		
51	Por lo general, lee algún periódico?	Si..... 1 C.63 No..... <input checked="" type="checkbox"/> 2		
PARTE 7: ACTIVIDAD ECONÓMICA Y DATOS DE CLASIFICACIÓN				
52	Para finalizar quisiera hacerle las últimas preguntas. ¿Para mantener su hogar, a qué se dedica, cuál es su trabajo?	- Agricultura..... 1 C.64 - Comerciante..... 2 - Maestro..... 3 - Vendedor..... 4 - Oficinista..... 5 Jubilado / Retirado..... 6 Piloto / Chofer..... 7 Ama de casa..... 8 Otro: (Esp) <u>Soltero</u> 98		
53	De quién depende económicamente la familia?	Padre <input checked="" type="checkbox"/> Madre Hijos Otros		C.65
54	En qué rango se encuentra el ingreso económico mensual de la familia	entre 500 a 1000 _____ C.66 entre 1000 a 2000 _____ entre 2000 a 3000 _____ entre 3000 o + <u>d/s</u>		
55	¿Tiene familia trabajando fuera de la finca? Si <input checked="" type="checkbox"/> No _____	Esposa _____ Cuántos _____ C.67 Hijos <input checked="" type="checkbox"/> _____ Cuántos _____		
56	Qué religión tiene usted?	- Católico..... <input checked="" type="checkbox"/> 1 C.68 - Evangélico..... 2 - Maya..... 3 - Otro: (Esp)..... 8 - No responde..... 9		
57	ENTREVISTADOR: Por observación anote cómo viste el entrevistado	- Viste ropa casual o de trabajo..... <input checked="" type="checkbox"/> 1 C.69 - Viste traje indígena (parcial o total)..... 2 - Otro (Especifique)..... 8		
ENCUESTADOR: DE LAS GRACIAS Y PREGUNTE DATOS DE CLASIFICACIÓN				

Capítulo III
SERVICIOS REALIZADOS

3.1 PRESENTACIÓN

Los servicios se desarrollaron en la escuela primaria San Luis Buena Vistas donde se capacito a los maestros de educación primaria utilizando el módulo de educación forestal; y capacitaciones sobre la elaboración de un vivero forestal escolar.

La influencia del ser humano sobre el medio ambiente crece cada vez más. Esta intervención del hombre está alterando los sistemas ecológicos, poniendo en peligro el deterioro de los recursos naturales. Para evitar la pérdida de los recursos naturales es importante la introducción al sistema educativo los principios de conservación del medio ambiente y el manejo sostenible de los recursos naturales, muchos de estos principios están contenidos en el módulo de educación forestal utilizado para este servicio.

Por lo antes mencionado se realizó una planificación con las maestras en el uso de los módulos de educación forestal, se impartieron capacitaciones sobre los beneficios del bosque, como la sombra, la protección de cultivos, la belleza del paisaje, entre otros son sólo algunas de las bondades que brindan los bosques.

Para complementar las capacitaciones sobre el establecimiento de un vivero forestal, se elaboró un vivero forestal escolar a pequeña escala; con la participación de los alumnos del tercer al sexto año, los viveros forestales son el punto de partida del cambio necesario para revertir la degradación de los recursos naturales y mejorar la calidad de vida de la población.

3.2 Servicio: Capacitación a profesoras de la escuela San Luis Buena Vista en el módulo integrado de educación forestal Palín, Escuintla.

3.2.1 Objetivos

Dar a conocer el módulo integrado de educación forestal con las maestras y los alumnos de la escuela San Luis Buena Vista.

3.2.2 Marco conceptual

3.2.2.1 El árbol, el bosque y el suelo

a. El árbol:

Es un ser vivo perteneciente al reino vegetal, con altura mayor de 5 metros en su estado máximo de crecimiento con tronco y copa definida. El árbol se diferencia de arbustos y hierbas en cuanto se desarrolla más alto y no se ramifica hasta cierta altura en su estado natural.

Los arbustos son plantas perennes de ramas leñosas, se ramifican desde la base, con no más de 5 metros de altura, mientras las hierbas son plantas blandas cuyas partes aéreas mueren en un período máximo de 2 años.

a.1. Partes del árbol y sus funciones

El árbol como todo ser vivo, está formado por varias partes, las cuales tienen funciones específicas en el desarrollo, crecimiento, reproducción de los mismos. Para comprender lo que es un árbol se debe conocer inicialmente de donde se origina y las partes que lo componen, las cuales son: semilla, raíz, tallo tronco o fuste y copa.

- Semilla es la estructura fundamental, por medio de la cual nacen los árboles. La función es perpetuar la especie.

- La raíz es la parte subterránea del árbol, es de origen leñoso, de crecimiento vertical e inverso al tallo o tronco. Tiene como funciones: romper el suelo para su penetración, absorber del suelo el agua y minerales para la nutrición del árbol y fijar este al suelo.
- Tallo, tronco o fuste es la parte del árbol que se inicia a partir del suelo, sobre el cual se desarrolla la copa. Su función principal es transportar agua y minerales de la raíz a la copa con lo cual se realiza la nutrición del árbol. Es de donde generalmente se obtiene la madera.
- La copa es la parte superior del árbol, en donde se encuentra el conjunto de ramas y el follaje que forma las hojas, allí se agrupan las flores y frutos.
- Las ramas son todas las prolongaciones en que se divide el tallo o tronco de los árboles, su función es similar a la del tallo en cuanto a transporte de agua y minerales se refiere.
- Las hojas son la estructura de forma laminar que se desarrolla a partir de las ramas, su función es captar luz realizar la fotosíntesis y evapotranspirar a través de los estomas.
- Las flores son las estructuras que contienen los órganos reproductores de los árboles, a partir de éstas, se desarrollan los frutos.
- El fruto es el producto de la fecundación del pistilo por el polen de los estambres, este contiene las semillas.

a.2. Beneficios obtenidos del árbol

Los beneficios que el árbol le proporciona a los demás seres vivos se han dividido en directos o productos e indirectos servicios.

- Beneficios directos o productos, son todos aquellos beneficios que se obtienen de la utilización directa del árbol, entre los cuales se pueden mencionar, la madera, la leña, las hojas, flores, frutos (usos medicinales y alimentos), las resinas, el látex y las gomas, entre otros.
- Beneficios indirectos o servicios, se refieren a los beneficios de gran utilidad, en vista que garantizan la conservación de otros recursos naturales renovables, tales como, la fauna, el aire, el agua y el suelo. Otorgando asimismo valores escénicos y culturales.

b.- El bosque

Es un área representada por el conjunto de árboles, en asociación con arbustos, Hierbas, suelo y agua, los cuales interaccionan con otros factores bióticos y abióticos.

b.1 Clasificación de los bosques

b.1.1 Por su origen

- **Bosque natural:** El que se ha formado sin la intervención del hombre y tiene un ordenamiento definido por principios ecológicos y topográficos.
- **Bosque artificial:** El que ha sido establecido por el hombre a través de plantaciones regeneración natural dirigida y que tiene un ordenamiento que responde a principios desde el punto de la administración humana.

b.1.2 Por la altura de los árboles

- **Bosque dominante:** En donde los árboles como especies superiores dominan el dosel.
- **Bosque intermedio:** En donde los árboles comparten parcialmente el hábitat de dominancia del bosque con algunas especies arbustivas.
- **Bosque dominado:** En donde los árboles, arbustos y hierbas ocupan espacios similares de importancia en la distribución del bosque.

b.1.3 Por la composición florística y sus especies

- Bosques de coníferas: Es el bosque formado por plantas gimnospermas, especies de hojas lineales y persistentes, con fruto cónico y ramas que también presentan un contorno cónico, entre las que tenemos al pino, ciprés, pinabete, araucaria, entre otras.
- Bosque latifoliado: Es el bosque formado por especies de hoja ancha, las cuales forman copas frondosas o redondeadas, tenemos como ejemplo los siguiente árboles la Ceiba, el hormigo, la caoba, el cedro, el palo blanco, el ílamo, el liquidámbar entre otros.
- Bosque mixto: Es aquel bosque conformado por especies latifoliadas y coníferas, en la que no existe dominancia alguna de los dos tipos. Entre las especies presentes podemos citar el roble-encino, el liquidámbar, el aliso e ílamo, los pinos y el ciprés, entre otras.
- Bosque de humedales o manglar: Es un tipo especial de bosque latifoliado, ubicado en los litorales o zonas inundables. Sirve como barrera natural para evitar la erosión de los suelos fértiles y hábitat para la avifauna y fauna acuática.
- Bosque xerofítico o esclerofítico: Son bosques desarrollados especialmente para resistir condiciones extremas de sequía, la mayoría de especies poseen hojas modificadas y espinas

b.1.4.- Por su edad:

- Bosque coetáneo: Es un bosque en el cual los árboles que lo conforman tienen la misma edad. Podría ser natural o artificial
- Bosque disetáneo: se denomina así, al bosque conformado por árboles de diferentes edades. Característica del bosque natural.

b.2 Funciones del bosque

Las masas boscosas garantizan la regulación del ciclo hidrológico, asegurando la producción de agua y oxígeno.

- **Influencia sobre el clima:** Las masas boscosas regulan el clima local y mundial, regulan el mantenimiento de la humedad y ofrecen menos variables a las condiciones climáticas.
- **Influencia sobre el ciclo hidrológico:** Las masas boscosas favorece la retención de humedad en el suelo, reduce el escurrimiento de aguas sobre la superficie de éste.
- **Función de protector:** Las masas boscosas ejercen influencia directa sobre la protección de los recursos naturales renovables. Esta protección esta en relación directa evitando o disminuyendo la erosión hídrica, erosión eólica, protegiendo las fuentes de agua y resguardando el hábitat de la fauna.
- **Función de productor:** El bosque proporciona diversidad de productos y subproductos, los cuales sirven para satisfacer las necesidades del hombre y los animales. Los productos de mayor importancia están la materia prima para la industria de la madera, producción de papel, extracción de chicle, hule, industria farmacéutica, producción de resinas, producción de pinturas y barnices entre otros. Entre los subproductos que se obtienen del bosque podemos incluir la leña, el carbón, las hojas, flores, frutos, entre otros.

c.- El suelo y su vocación:

El suelo es un cuerpo natural formado a partir de una mezcla de materiales geológicos, que cuando contienen cantidades adecuadas de agua y aire, sirve a las plantas como sostén y desarrollo.

c.1 Origen del suelo

Los suelos se han formado por la desintegración de las rocas por los cambios de temperatura que sufren, en este proceso se forma una masa de materia mineral, se inicia a formar el suelo más la adición de materia orgánica, agua y aire.

El origen del suelo en Guatemala posee varios orígenes:

- **Calcáreo:** El material original es la roca caliza, este tipo de suelo se localiza en las tierras bajas del norte del país, como en el departamento del peten, franja transversal del norte, Huehuetenango, Quiche, Alta Verapaz e Izabal.
- **Tierras altas volcánicas:** El material que ha dado origen a estos suelos es básicamente el formado por erupciones volcánicas. Este se encuentra en las tierras altas de la cordillera que atraviesa el país de occidente a oriente, en los departamentos de San Marcos, Quezaltenango, Totonicapán, Huehuetenango, Sololá, Quiche, Chimaltenango, Sacatepéquez, Guatemala, El Progreso, Zacapa, Izabal, Chiquimula, Jalapa, Alta y Baja Verapaz.
- **Planicie costera del pacífico-sedimentos aluviales:** Son suelos que se han originado por deposiciones de suelo motivado por factores erosivos y entremezclados con material procedente de las erupciones volcánicas depositadas desde la cordillera hacia la planicie costera, estos son suelos muy antiguos y de alta fertilidad. Se localizan al sur del país, en los departamentos de San Marcos, Quezaltenango, Retalhuleu, Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Jutiapa.

c.2 Factores formadores del suelo

Entre los factores que intervienen en la formación de los suelos podemos citar:

Material original: Es el material de origen geológico a partir de donde se desarrolla el suelo.

Clima: Es un factor más influyente en la formación del suelo, principalmente por la acción de la humedad y la temperatura.

Biósfera: Es el conjunto de plantas y animales macro y microscópicos que habita en el suelo. Estos elementos son los responsables de descomponer la materia orgánica, restos de plantas y animales muertos y convertirlos en humus, que influyen sobre la fertilidad natural de los suelos.

Relieve: Se denomina así a la forma de la superficie de la tierra. El relieve de un terreno puede ser plano, ondulado o inclinado, siendo uno de los factores formadores que más influyen en la formación del suelo. A mayor pendiente que se manifieste en el relieve de un terreno, el proceso de formación del suelo fértil es más lento, porque el agua de lluvia erosiona continuamente.

Tiempo: Es un condicionante directo de los procesos de formación del suelo, bajo condiciones ideales 200 años pueden ser necesarios para desarrollar una capa de suelo reconocible.

c.3 Propiedades del suelo

Entre las propiedades del suelo podemos mencionar las siguientes:

- **La textura:** Es la composición en grupo de partículas de diferentes tamaños están formados por la mezcla de partículas de arena, limo y arcilla.
- **Color:** El color del suelo depende del material original a partir del que se formó, de su contenido de materia orgánica, su condición de drenaje y de la aireación del suelo.

c.4 Vocación y uso del suelo

Es la capacidad de uso que presenta el suelo, la cual se refiere a la máxima utilización a la que el suelo puede ser sometido con fines de producción. Dentro de los factores que condicionan la vocación del suelo se pueden mencionar las siguientes:

- Pendiente del terreno: se refiere a la inclinación que presentan los terrenos, los terrenos planos presentan vocación agrícola, los moderadamente inclinados deben ser utilizados para ganadería y cultivos permanentes, conforme aumente la inclinación del terreno su vocación es para bosques productores hasta llegar a terrenos escarpados son utilizados para bosques de protección.
- Profundidad del suelo: a mayor profundidad permite a las plantas un mejor desarrollo del sistema radicular que le provee a la planta una mayor disposición de nutrientes y agua.
- Pedregosidad: la presencia de piedras es un factor que limita el uso del suelo.

3.2.3 METODOLOGÍA

Para realizar el presente servicio se presentó un anteproyecto con la coordinadora del proyecto Jardín Botánico de la Fundación Defensores de la Naturaleza –FDN- y las autoridades representantes del Instituto Nacional de Electrificación –INDE-, para ser autorizado y realizar la convocatoria de la directora y maestras de la Escuela San Luis Buena Vista.

Se realizaron 3 reuniones con las maestras de la escuela primaria, en cada reunión se desarrollaron los tres componentes que integran el modulo forestal:

Día 1: Se desarrolló la capacitación sobre generalidades el árbol y sus partes, y los beneficios obtenidos el bosque y su vocación, así como las definiciones, tipos de bosque y las funciones del bosque.

Día 2: Se desarrollaron los temas de la capacitación relacionados al bosque, clasificación de los bosques y las funciones del bosque.

Día 3: Se desarrollaron los temas de la capacitación relacionados a las propiedades del suelo, su vocación y los factores que condicionan la vocación y uso del suelo.

La capacitación se desarrolló de forma participativa en donde cada una de las maestras expuso la forma de cómo integrar estos temas en las clases impartidas a los alumnos.

Al final de la capacitación se realizó una práctica vivencial con las maestras y los alumnos con el establecimiento del vivero forestal escolar. Siguiendo cada una de uno de los principios desarrollados en el componente II del módulo de educación forestal para el establecimiento del vivero.

3.2.4 Resultados

Las maestras realizaron exposiciones sobre la importancia de la conservación de los recursos naturales y la forma de integrar los distintos temas desarrollados en las clases de matemáticas, lenguaje, ciencias naturales.

Se implantó el vivero escolar forestal, se obtuvo un total de 1500 plantas de la especie cedro (*Cedrela odorata*).

3.2.5 Evaluación

Se logró cumplir los objetivos de este servicio, se logró dar a conocer el módulo integrado de educación forestal y despertar el interés de las maestras en la implementación del mismo para el desarrollo intelectual de los niños de educación primaria.

3.3 Servicio II: Establecimiento del viveros forestal con participación estudiantil en la escuela San Luís Buena Vista

3.3.1 Objetivo

Producir plantas forestales con fines educativos.

3.3.2 Marco conceptual

3.3.2.1 El vivero forestal

Es el lugar destinado a la producción de plantas forestales, bajo condiciones controladas, para luego ser llevadas al campo.

Los viveros forestales se clasifican por su permanencia a la temporalidad de la producción y por su régimen de propiedad.

a. por su permanencia

- Viveros volantes o temporales: generalmente son viveros pequeños que se establecen en el mismo lugar de plantación por una temporada, debido a que al concluirse la plantación, este deberá moverse a un sitio mas próximo al área de plantación, para reducir los costos y daños del transporte de la planta.
- Viveros permanentes o fijos: son viveros que producen grandes cantidades de plantas, en especial estos son viveros comerciales que se establecen durante un tiempo prolongado en determinado sitio o región.

b. Por su régimen de propiedad: se refiere a las entidades o personas a quien pertenece el vivero, debido al tipo de plantación a establecer. Podríamos citar aquí a los viveros Municipales, Comunales, Escolares, Particulares, entre otros.

c. Pasos para el establecimiento del vivero

c.1 Época para el establecimiento del vivero: Esta actividad es recomendada en los meses de octubre- diciembre, para que estas estén disponibles en la época de lluvia para su plantación en definitivo.

c.2 Selección de árboles semilleros: Se seleccionan árboles sanos libre de plagas y enfermedades, fuste y copa bien formada, dominante, poca nudosidad, con indicios de haber producido semillas con anterioridad.

c.3 Recolección de semillas: Se realiza directamente en el campo, por medio de semillas caídas, sacudimiento de ramas.

c.4 semilleros o germinadores: Estos pueden hacerse de cajas de madera o con tabloncillos colocados en suelo, es recomendable en cajas debemos de colocar en la parte de abajo grava gruesa (5 cm, de espesor), seguido se coloca suelo negro (5 cm. de espesor) y por último arena blanca cernida. Para evitar el apareamiento de enfermedades el sustrato debe ser tratado con fungicidas, y nematicidas. O también se puede usar suficiente agua hirviendo sobre el sustrato del semillero.

c.5 siembra en semillero: Es el paso de depositar la semilla en el semillero, dependiendo del tamaño de las semillas se pueden usar dos técnicas:

- Al voleo esta técnica consiste en esparcir con la mano la semilla sobre la cama germinadora y luego colocarle una capa de arena blanca cernida de unos 3 milímetros de espesor.
- Por postura consiste en colocar las semillas de una en una en la cama del germinador con una estaca teniendo el cuidado de no quedar muy profundas.

d. Pasos posteriores a la siembra en el semillero

- El semillero debe protegerse con una cubierta puede ser pasto seco sin semilla, para evitar la evapotranspiración y el golpe directo del agua de riego.

- Cuando las semillas han germinado en un 80% debe eliminarse la cubierta protectora.
- Mezcla de suelo, para obtener un buen desarrollo de las plantas es necesaria la mezcla 2:1:1 es dos partes de suelo negro por una de arena blanca por una de materia orgánica.
- Llenado de bolsas, al tener preparada la mezcla se llenan las bolsas plásticas de medidas de 6"x 10, 6"x 8 o 4" x 8, compactando bien para no dejar cámaras de aire.
- Repique o trasplante, antes de realizar el trasplante las bolsas

3.3.2.2 Plantaciones forestales y manejo forestal

a. Plantación forestal: Se define por plantación forestal la acción de plantar árboles en un sitio definitivo con un objeto previamente establecido.

a.1 La elección del sitio y época para realizar la plantación: para establecer la plantación forestal depende del objetivo de esta, podríamos citar como ejemplo, el realizar una plantación a la orilla de caminos rurales, con el fin de crear alamedas (fines estéticos), al borde de cultivos anuales (como cortina rompevientos), como barreras vivas en laderas (para conservación de suelos), en fincas, comunidades o terrenos preestablecidos (con fines de producción forestal de madera y/o leña), o en zonas de recarga hídrica (con fines de producción de agua) , entre otros.

La época adecuada para realizar la plantación forestal es cuando el periodo de lluvia se ha establecido, evitando así reducir costos y garantizando el establecimiento del nuevo bosque, debido a que este tendría de tres a cuatro meses de humedad para optimizar el desarrollo radicular y poder así resistir el verano del año venidero.

a.2 Métodos de plantación: entre los métodos utilizados para realizar plantaciones se pueden mencionar:

- Siembra directa: consiste en introducir la semilla directamente en el suelo o en el sitio en donde crecerá y desarrollará el nuevo árbol.
- Plantación a raíz desnuda: consiste en extraer la planta del vivero con las raíces completas y sin suelo, para plantarlas en terreno definitivo, con el fin de hacer más eficiente el tiempo de plantación, siempre y cuando las condiciones climáticas y edáficas lo permitan.
- Plantación en pilón: Se refiere a la producción de la plántula en bolsa o en bandeja, con el fin de que esta lleve un sustrato de suelo fértil hasta el sitio definitivo de plantación, con esto se garantiza el crecimiento y desarrollo de la planta durante los primeros dos meses en campo definitivo.
- Siembra por estaca: consiste en sembrar secciones de ramas de árboles, con la finalidad de favorecer el establecimiento y el crecimiento de la nueva planta.

b. Manejo forestal: Se entiende como el arte de realizar el establecimiento de la plantación forestal o los el aprovechamiento sostenible de los productos deseados y de los servicios ambientales que provee el bosque, sin reducir sus valores inherentes ni su productividad futura.

b.1 Prácticas de manejo forestal: se refiere al aprovechamiento sostenible de los productos deseados y de los servicios ambientales que provee el bosque, sin reducir sus valores inherentes ni su productividad futura.

- Raleos: Esta actividad se realiza en los primeros años de vida del bosque, el cual consiste en cortar los árboles que no se han desarrollado adecuadamente por la competencia de luz y espacio. El raleo tiene el propósito de aumentar el espacio para que los árboles de mejores características reciban una mayor cantidad de luz y nutrientes.

- La poda: Es una poda silvicultural que consiste en cortar cierto número de ramas de los árboles, con el propósito de producir madera limpia, libre de nudos. La poda se realiza en época seca, para evitar que penetre en los cortes plagas y enfermedades, son más abundantes en época lluviosa. Se recomienda la primera poda después de efectuarse el primer raleo la cual se realiza hasta un tercio de la altura total de la copa del árbol.

b.2 Protección del bosque

Conjunto de actividades que se realizan en el bosque, para prevenir y/o controlar los daños que causan agentes destructivos, podemos mencionar los siguientes: incendios forestales, plagas, enfermedades, factores climáticos.

- **Incendios forestales:** El mayor daño ocasionado al bosque es el fuego, los incendios forestales ocupan el primer lugar entre los agentes destructivos más del 90 % de los incendios son causados por el hombre.

Dentro de las causas más frecuentes de los incendios son por fuegos intencionados, fogatas mal apagadas, quemas agrícolas mal controladas.

Los efectos que causan los incendios forestales es la destrucción o daño de árboles jóvenes, destrucción de futuras generaciones (semilla y plantulas), empobrecimiento del suelo y destrucción de hábitad de los animales, pérdida de biodiversidad, así como la aceleración y aumento de ataque de plagas y enfermedades.

- **Protección contra las plagas:** Las plagas de insectos pueden también causar pérdidas. Muchos de los insectos viven en los árboles.

Tipos de plagas: Se clasifican según las distintas partes del árbol que afecte. Se pueden identificar plagas de la madera, de la corteza, de las raíces, de las hojas, de las yemas, de brotes, frutos y semillas.

Causas de las plagas: bajo condiciones normales, existe en el bosque natural un equilibrio entre los árboles. El desbalance puede dar como resultado un aumento rápido de insectos dentro de las condiciones que favorecen las condiciones del clima, la calidad del suelo y del manejo que se le dé.

Control de plagas: El control de plagas se efectúa mediante control mecánico, control químico, control biológico y control integrado.

El control mecánico, eliminan los árboles o sus partes afectadas, el material se corta, se apila y se quema.

El control químico consiste en el combate de la plaga con insecticidas.

El control biológico se refiere a todos aquellos predadores que son enemigos naturales de los insectos que atacan a los árboles.

3.3.3 Metodología

Para efectuar el presente servicio se realizaron 3 reuniones con las maestras de la escuela primaria, en cada reunión se desarrollaron los temas relacionados al establecimiento del vivero forestal y las Plantaciones forestales y manejo forestal de plantaciones

Día 1: Se desarrollaron los temas de la capacitación relacionados al vivero forestal, la importancia de la reforestación, los tipos de viveros y los pasos para el establecimiento del vivero forestal.

Día 2: Se desarrollaron los temas de la capacitación relacionados los pasos para el establecimiento del vivero forestal.

Día 3: Se desarrollaron los temas de la capacitación relacionados a las plantaciones forestales, cuidados de las plantaciones forestales y el manejo forestal, integrando el componente de los incendios forestales.

3.3.4 Resultados

Se implanto el vivero escolar forestal, se obtuvo un total de 1500 plantas de la especie cedro (*Cedrela odorata*).

3.3.5 Evaluación

Al finalizar la capacitación se desarrollaron actividades prácticas con las maestras y los niños se desarrolló el establecimiento de un vivero forestal escolar esta actividad se realizó con los alumnos del ciclo de educación complementaria (cuarto, quinto y sexto grado de primaria). En los anexos se observar la participación de los niños en la elaboración del vivero forestal escolar.

3.4 BIBLIOGRAFÍA

BOPAZ (Bosques para la Paz, Proyecto Cívico de Educación Forestal, GT). 1995. Módulo integrado de educación forestal. Guatemala, Ministerio de Educación / Consejo Nacional de Áreas Protegidas. 85 p.



Bo Rolando Bermis

3.5 ANEXOS



Figura 3-1A Preparación del sustrato (Tierra, arena y brosa)



Figura 3-2 A Participación de los niños en el llenando bolsas



Figura 3 -3 A Llenado de bolsas en supervisión de la directora de la escuela San Luis



Figura 3-4 A Transplante de plántulas de cedro (*Cedrela odorata*)



Figura 3-5 A Establecimiento de bancales



Figura 3-6 A Establecimiento del vivero forestal escolar



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
 Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 13/2010

LA TESIS TITULADA: "CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA"

DESARROLLADA POR EL ESTUDIANTE: DANIELA SAMANTA SANTOS LÓPEZ

CARNE: 200141339

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Ing. Agr. Alfredo Itzep Manuel
 Ing. Agr. Boris Méndez Paiz
 Ing. Agr. Héctor Conrado Valdés Marckwordt

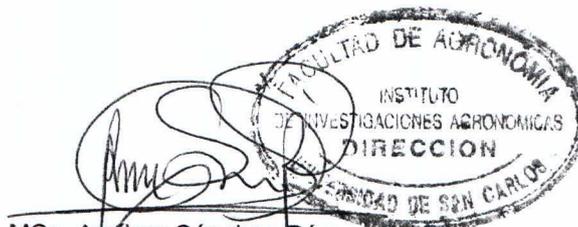
Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.

Ing. Agr. Boris Augusto Méndez Paiz
 A S E S O R

Ing. Agr. Héctor Conrado Valdés Marckwordt
 A S E S O R - S U P E R V I S O R



DMS/nm
 c.c. Archivo



MSc. Amílcar Sánchez Pérez
 DIRECTOR DEL IIA



Guatemala, 3 de noviembre de 2011

Ref. SAIEPSA: Trabajo de Graduación 096-11

TRABAJO DE GRADUACIÓN:

CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS PALÍN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A.

ESTUDIANTE:

DANIELA SAMANTA SANTOS LÓPEZ

CARNÉ No.

200141339

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:



CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A."

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES:

**Ing. Agr. Alfredo Itzep
 Ing. Agr. Boris Méndez Paiz
 Ing. Agr. Héctor Conrado Valdés M.**

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



**Ing. Agr. Pedro Pelaez Reyes
 Coordinador Área Integrada -EPS**

c.c. Control Académico, Estudiante, Archivo,
 PPR/azu

No. 60.2011

Trabajo de Graduación: "CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y SOCIOECONÓMICA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS DE LAS FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS PALÍN, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A."

Estudiante: Daniela Samanta Santos López

Carné: 200141339

"IMPRIMASE"



Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
DECANO

