

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

ESTUDIO DE LOS SUELOS DEL ÁREA DE COLECCIONES DEL JARDÍN BOTÁNICO
FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA.

ALVARO RENÉ ACEITUNO IBÁÑEZ

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA

TRABAJO DE GRADUACIÓN
ESTUDIO DE LOS SUELOS DEL ÁREA DE COLECCIONES DEL JARDÍN
BOTÁNICO FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA

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



ÁLVARO RENÉ ACEITUNO IBÁÑEZ

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO EN
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR

LIC. CARLOS ESTUARDIO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Msc.	Francisco Javier Vásquez Vásquez
VOCAL PRIMERO	Ing. Agr.	Waldemar Nufio Reyes
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr.	Walter Arnoldo Reyes Sanabria
VOCAL TERCERO	Ing. Msc.	Danilo Ernesto Dardón Ávila
VOCAL CUARTO	Pto. Ftal.	Axel Esau Cuma
VOCAL QUINTO	Pto. Cdor.	Carlos Alberto Monterroso Gonzáles
SECRETARIO	Ing. Msc.	Edwin Enrique Cano Morales

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2009

Guatemala, noviembre 2009

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación “Estudio de los suelos del área de colecciones del Jardín Botánico fincas San Luis Buena Vista y Anexos, Palín, Escuintla.” como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Álvaro René Aceituno Ibáñez

ACTO QUE DEDICO

A DIOS:

Ser supremo, que primero que nada me dio vida y fortaleza para luchar contra las adversidades y tomado de su mano alcanzar esta meta.

A MIS PADRES:

Álvaro Aceituno: Gracias por brindarme todo tu apoyo y ser para mi un ejemplo en la vida.

Ana Dilia Ibáñez de Aceituno: Madre, gracias por brindarme tú amor, múltiples esfuerzos y sacrificios.

Gracias a su apoyo y buenos consejos juntos hemos llegado a realizar este sueño que Dios los bendiga.

A MI ESPOSA:

Ana Roxana Juárez de Aceituno: Gracias mi amor por todo tu apoyo, cariño y comprensión que me has brindado gracias por ayudarme a cumplir lo que tanto hemos anhelado.

A MIS HIJOS:

Katherine Waleska y Walter Daniel: Gracias por su alegría e inocente amor ya que han sido la luz más linda en mi vida los amo.

A MIS HERMANOS:

Walter Vinicio y Astrid Mariela: Quien con su inocencia me han enseñado a luchar por un futuro mejor.

A MIS ABUELOS:

Vidal Ibáñez, Delia Palencia de Ibáñez (Q.E.P.D), José Santiago Aceituno (Q.E.P.D), María Aceituno (Q.E.P.D), por todo su cariño y amor los llevo siempre en mi corazón.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A:

DIOS

MI PATRIA GUATEMALA

MI TERRUÑO SAN JUAN BAUTISTA AMATITLÁN

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

COLEGIO NACIONAL AMERICANO

MI FAMILIA

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por ser fuente de sabiduría, inspiración y alegría.
- A MIS ASESORES:** Ing. Agr. RNR Héctor Conrado Valdés Marckwordt, Ing Agr. Aníbal Sacbajá, Ing. Agr. Guillermo Santos, por su asesoría técnica para la realización de este documento.
- A MIS PADRINOS:** Ing. Agr. Carlos Godinez, Ing. Agr .Walter García Tello, Ing. Agr. RNR Héctor Conrado Valdés Marckwordt, Gracias por su amistad y enseñanzas, que me dieron la base para ser un profesional de éxito.
- A LA FUNDACIÓN:** Defensores de la Naturaleza, por permitir formarme como profesional, en especial a la Inga. Ftal . Carmen Herold y al Ing. Agr. Msc, Oscar Manuel Núñez, Saravia por brindarme su amistad, y sobre todo el apoyo incondicional durante la ejecución del EPSA.
- A LA FACULTAD:** Por permitir mi formación profesional y conocer la realidad de mi país gracias.
- AL COLEGIO:** Nacional Americano por haberme dado una educación de excelencia.
- A MIS MAESTRAS:** **Ana María Lezana y Ana Aracely Anléu:** Gracias por el apoyo brindado a mi familia y a mi persona, porque desde niño me formaron para ser una persona de bien y de beneficio para nuestro país. Dios las bendiga.
- A MI SUEGRO:** **Hernán Obdulio Juárez Díaz:** Por que en muchas oportunidades supo brindarme su apoyo y sabios consejos.
- A MIS AMIGOS:** Por compartir momentos de tristeza, felicidad, aventuras y experiencias, en especial al Pto. Ftal. José Joaquin Peralta Morales, hagamos de hoy un día de fiesta. Gracias.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DE LA FINCA SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA.....	1
1.1 PRESENTACIÓN	2
1.2 MARCO REFERENCIAL	3
1.2.1 Localización del jardín botánico	3
1.2.1.1 Ubicación política administrativa.....	3
1.2.1.2 Ubicación geográfica	3
1.2.2 Extensión y límites	4
1.2.3 Accesibilidad.....	4
1.2.4 Zonas de vida	4
1.2.5 Topografía	4
1.2.6 Evapotranspiración	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 METODOLOGÍA	5
1.4.1 Fase inicial de gabinete	6
1.4.1.1 Componente biofísico	6
1.4.1.2 Componente socioeconómico.....	7
1.4.2 Fase de campo	7
1.4.2.1 Mapa de uso actual.....	7
1.4.2.2 Mapa de capacidad de uso.....	7
1.4.2.3 Descripción de vegetación.....	8
1.5 RESULTADOS	9
1.5.1 Componente biofísico	9
1.5.1.1 Clasificación del clima.....	9
1.5.1.2 Temperatura	9
1.5.1.3 Precipitación	10
1.5.1.4 Evapotranspiración	10
1.5.1.5 Altitud.....	10
1.5.1.6 Suelos.....	10
1.5.1.7 Clasificación de capacidad de uso de la tierra.....	12
1.5.1.8 Uso de la tierra	12
1.5.1.9 Fisiografía y geología.....	13
1.5.2 Vegetación	13
1.5.3 Fauna.....	14
1.5.4 Componente socioeconómico.....	14
1.5.4.1 Demografía	14
1.5.4.2 Tiempo de residir en las Fincas	15
1.5.4.3 Educación	15
1.5.4.4 Actividades agrícolas	15
1.5.4.5 Fincas utilizadas para la agricultura.....	16

CONTENIDO

1.5.4.6 Principales cultivos	17
1.5.4.7 Ingresos	18
1.5.4.8 Producción agrícola	18
1.5.4.9 Actividades extractivas	18
1.5.4.10 Educación ambiental.....	19
1.5.4.11 Tratamiento de aguas servidas.....	19
1.5.4.12 Aceptación del jardín botánico.....	19
1.5.5 Análisis de resultados	19
1.6 CONCLUSIONES	21
1.7 RECOMENDACIONES.....	22
1.8 BIBLIOGRAFÍA.....	23
1.9 ANEXOS.....	24
CAPITULO II: ESTUDIO DE LOS SUELOS DEL ÁREA DE COLECCIONES DEL JARDÍN BOTÁNICO FINCA SAN LUIS BUENA VISTA, PALÍN ESCUINTLA.....	32
2.1. INTRODUCCIÓN.....	33
2.2. MARCO TEÓRICO	34
2.2.1 Sistema de producción agrícola.....	34
2.2.2 Sistema suelo	34
2.2.2.1 Suelo.....	35
2.2.2.2 Tierra	35
2.2.3 Fertilidad de suelo y productividad.....	35
2.2.4 Características edáficas.....	36
2.2.4.1 Propiedades físicas.....	36
2.2.4.2 Propiedades químicas	38
2.2.5 Clasificación de tierras por capacidad de uso.....	40
2.2.5.1 Análisis del paisaje	40
2.2.5.2 Capacidad de uso de la tierra	40
2.2.5.3 Evaluación de tierras	41
2.2.5.4 Leyenda fisiográfica	41
2.2.5.5 Objetivos de una evaluación de tierras y su uso.....	41
2.2.5.6 Paisaje	41
2.2.5.7 Profundidad efectiva del suelo.....	41
2.2.5.8 Sobreuso de la tierra.....	42
2.2.5.9 Subuso de la tierra.....	42
2.2.5.10 Unidad de mapeo.....	42
2.2.5.11 Unidad de tierra	42
2.2.5.12 Uso correcto	43
2.2.5.13 Uso de la tierra	43
2.2.5.14 Uso potencial	43
2.2.5.15 Categorías de capacidad de uso	43
2.2.6 Nutrimentos esenciales para las plantas	44
2.2.7 Sistema de clasificación por capacidad – fertilidad.....	45
2.2.7.1 Concepto	45
2.2.7.2 Formato	46
2.2.7.3 Esquema para el sistema de clasificación capacidad – fertilidad	50

2.3 OBJETIVOS.....	53
2.3.1 Objetivo general.....	53
2.3.2 Objetivos específicos.....	53
2.4 METODOLOGÍA.....	54
2.4.1 Fase inicial de gabinete.....	54
2.4.1.1. Recopilación de información.....	54
2.4.1.2 Generación del mapa base.....	54
2.4.2 Fase de campo.....	54
2.4.2.1 Determinación de uso de la tierra.....	54
2.4.2.2 Determinación de la capacidad de uso de la tierra.....	55
2.4.3 Fase final de gabinete.....	56
2.4.3.1 Elaboración del mapa del uso de la tierra.....	56
2.4.3.2 Elaboración del mapa de unidades de tierra.....	56
2.4.3.3 Elaboración del mapa de factores modificadores.....	56
2.4.3.4. Elaboración del mapa de capacidad de uso.....	56
2.4.3.5 Determinación de las categorías capacidad-fertilidad.....	57
2.4.3.6 Elaboración de mapa de conflictos de uso.....	57
2.4.3.7 Procesamiento de la información.....	57
2.4.3.8 Fase de laboratorio.....	58
2.4.4 Elaboración del informe final.....	58
2.5 RESULTADOS.....	59
2.5.1. Origen geológico.....	59
2.5.2 Determinación del uso de la tierra.....	59
2.5.2.1 Descripción del uso de la tierra.....	59
2.5.3 Determinación de la capacidad de uso de la tierra.....	61
2.5.3.1 Análisis fisiográfico.....	61
2.5.3.2 Factores modificadores.....	65
2.5.4 Definición de las categorías de capacidad de uso de la tierra.....	71
2.5.5 Descripción de las unidades de capacidad de uso de la tierra.....	72
2.5.6 Descripción del mapa de conflictos de uso.....	75
2.5.7 Determinación de la capacidad – fertilidad del suelo.....	77
2.5.7.1 Distribución de las clases texturales.....	77
2.5.7.2 Determinación de los modificadores químicos del suelo.....	79
2.5.8 Delimitación y descripción de las unidades de capacidad – fertilidad.....	89
2.5.8.1 Categoría Ldx.....	89
2.5.8.2 Categoría LCdx.....	89
2.5.8.3 Categoría SLd.....	90
2.6 CONCLUSIONES.....	92
2.7 RECOMENDACIONES.....	95
2.8 BIBLIOGRAFÍA.....	97
2.9 ANEXOS.....	99
CAPÍTULO III: ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA DE LA FINCA SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA.....	103
3.1 PRESENTACIÓN.....	104
3.2 OBJETIVOS.....	105

CONTENIDO

PÁGINA

3.2.1 Objetivo general.....	105
3.2.2 Objetivos específicos.....	105
3.3 METODOLOGÍA.....	106
3.3.1 Fase I Gabinete Inicial.....	106
3.3.1.1 Elaboración del mapa base y mapa preliminar de uso de la tierra.....	106
3.3.2 Fase II campo.....	106
3.3.3 Fase II gabinete final.....	106
3.3.3.1 Elaboración del mapa de uso definitivo.....	106
3.3.3.2 Elaboración del mapa de unidades fisiográficas.....	107
3.3.3.3 Elaboración del mapa de pendientes.....	107
3.3.3.4 Determinación de profundidades del suelo.....	107
3.3.3.5 Determinación de factores modificadores.....	107
3.3.3.6 Integración del mapa de unidades de tierra.....	108
3.3.3.7 Elaboración del mapa de capacidad de uso de la tierra.....	108
3.4 RESULTADOS.....	109
3.4.1 Uso de la tierra.....	109
3.4.2 Descripción del uso de la tierra.....	109
3.4.3 Descripción de unidades de mapeo.....	113
3.4.3.1 Regiones fisiográficas.....	113
3.4.3.2 Profundidad efectiva del suelo.....	115
3.4.3.3 Pendiente.....	117
3.4.3.4 Capacidad de uso.....	120
3.4.3.5 Descripción de las categorías de capacidad de uso.....	121
3.5 BIBLIOGRAFÍA.....	127
3.6 ANEXOS.....	128

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1-1. Datos mensuales de temperatura en grados centígrados de la estación Mil Flores 1967-1989.	9
1-2. Población total /sexo de la finca San Luis Buena Vista y anexos	14
1-3. Tiempo de Residir	15
1-4. Personas que practican la agricultura	16
1-5. Fincas utilizadas para la agricultura	17
1-6. Actividades productivas.....	18
1-9. Mapa climatológico finca San Luís Buena Vista y Anexos	26
1-10. Mapa climatológico Koppen finca San Luís Buena Vista y Anexos.....	27
1-11 Mapa de geología de la finca San Luís Buena Vista y Anexos	28
1-12. Mapa de serie de suelos de la finca San Luís buena Vista y Anexos	29
1-13. Mapa de capacidad de uso de la finca San Luís Buena Vista y Anexos	30
1-14. Mapa de zonas de vida de la finca San Luís Buena Vista y Anexos	31
2-1. Uso de la tierra del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín Escuintla 2009.	60
2-2. Mapa de uso de la tierra del área de colecciones del jardín Botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	63
2-3. Mapa fisiográfico del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	64
2-4. Niveles de pendiente expresado en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	65
2-5. Mapa de pendientes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	66
2-6. Rangos de profundidad efectiva del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	67

FIGURA	PÁGINA
2-7. Mapa de profundidad efectiva del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	68
2-8. Pedregosidad expresada en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	69
2-9. Mapa de pedregosidad del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	70
2-10. Categorías de clasificación expresados en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	72
2-11. Mapa de capacidad de uso de la tierra del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	74
2-12. Mapa de conflictos de uso de la tierra del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	76
2-13. Mapa de clases texturales del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	78
2-14. Mapa del elemento fósforo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	80
2-15. Mapa del elemento potasio del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	81
2-16. Valores de pH expresados en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	82
2-17. Mapas de valores de pH del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	83
2-18. Mapa de contenido de materia orgánica del suelo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	86
2-19. Mapa de CICE del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	87
2-20. Mapa del elemento calcio del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	88
2-21. Mapa de capacidad –fertilidad del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla.....	91

FIGURA	PÁGINA
2-22 A. Mapa de infraestructura del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.....	101
2-23 A. Mapa de puntos de muestreo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.	102
3-1. Mapa de uso de la tierra de la finca San Luís Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009.....	112
3-2. Mapa de regiones fisiográficas de la finca San Luís Buena Vista Y Anexos Palín Escuintla 2009.....	114
3-3. Mapa de profundidad efectiva del suelo de la finca San Luís Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009.....	116
3-4. Mapa Hipsométrico de la finca San Luís Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009	118
3-5. Mapa de clases de pendientes de la finca San Luís Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009.....	119
3-6. Mapa de capacidad de uso de la tierra de la finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín Escuintla 2009.....	123
3-7. Mapa de capacidad de uso con factores modificadores finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009	124
3-8A Verificación de unidades fisiográficas.....	128
3-9A Cajuelas para medir la profundidad efectiva del suelo	128
3-10A Verificación de pendientes.....	129
3-11A Verificación de pendientes.....	129
3-12A Verificación de unidades fisiográficas.....	130

CUADRO	INDICE DE CUADROS	PÁGINA
1-1.	Coordenadas Geográficas de los mojones de la finca	3
1-2.	Extensión ocupada por cada serie de suelos.....	11
1-3.	Extensión ocupada por subordenes de suelos.....	12
1-4.	Extensión ocupada por categoría.....	12
1-5.	Extensión ocupada por categoría.....	12
2-1.	Uso de la tierra en hectáreas y porcentajes del área de colecciones.	59
2-2.	Región fisiográfica, región bioclimática y gran paisaje, subpaisajes.	62
2-3.	Niveles de pendientes e del área de colecciones.	65
2-4.	Comportamiento de la profundidad efectiva del suelo.	67
2-5.	Pedregosidad del área de colecciones.....	69
2-6.	Capacidad de uso del área de colecciones.....	71
2-7.	Distribución textural del área de colecciones	77
2-8.	Valores de pH.	82
2-9.	Distribución del calcio	85
2-10.	Categorías de capacidad – fertilidad	89
3-1.	Distribución del uso de la tierra	109
3-2.	Leyenda fisiográfica de la finca San Luís Buena Vista.....	113
3-3.	Distribución de la profundidad efectiva	115
3-4.	Clase de pendiente tierras altas volcánicas	117
3-5.	Clase de pendiente tierras volcánicas de la bocacosta.....	117
3-6.	Distribución de la capacidad de uso de la tierra.....	120
3-7.	Capacidad de uso de la tierra con factores modificados.....	120

ESTUDIO DE LOS SUELOS DEL ÁREA DE COLECCIONES DEL JARDÍN BOTÁNICO FINCAS SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA.

RESUMEN

El presente informe integrado es el producto del programa de ejercicio profesional supervisado EPSA ejecutado en el periodo comprendido de agosto de 2008 a mayo de 2009 realizado en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos.

El trabajo de graduación se efectuó en tres fases: Diagnóstico, Investigación y Servicios. El diagnóstico presentado en el primer capítulo se realizó con el fin de obtener información sobre la situación actual de los recursos naturales renovables; se detectaron los principales problemas, los cuales fueron la falta de educación forestal y ambiental, extracción no regulada de los recursos naturales renovables (RNR), la falta de información cuantitativa como cualitativa de los recursos naturales renovables (RNR); a raíz de lo cual se detectó la necesidad de realizar el servicio para contribuir a la solución parcial de la problemática detectada.

En el segundo capítulo se presenta la investigación realizada, tomando como sitio de estudio el área de futuras colecciones del jardín botánico. Donde el objetivo fue realizar un estudio para determinar las características y factores limitantes de los suelos por medio de la metodología sugerida por S.W. Boul, en donde los resultados obtenidos indican que existen limitaciones de régimen de humedad y presencia de minerales amorfos en el área, con lo cual se detectaron problemas en deficiencia de fósforo, así como una adecuada presencia de potasio y nitrógeno. Se clasificó el área de colecciones de acuerdo a su capacidad de uso en base a la metodología de "Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso" obteniendo cinco categorías, las cuales se citan a continuación: Agricultura sin limitaciones (A), Agroforestería con cultivos anuales (Aa), Agricultura con mejoras (Am), Sistemas silvopastoriles (Ss) y Tierras forestales para la producción (F).

En el capítulo tres se describe el servicio realizado en las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, el cual consistió en la realización de un estudio de capacidad de uso de la tierra, en donde se cita que el 68.14% de las tierras son aptas para la conservación y uso

sostenible de el recurso bosque, en estas áreas se permite el ecoturístico y el uso productivo; y el 31.84% restante podría utilizarse para actividades agrícolas y/o sistemas agrosilvopastoriles.



CAPÍTULO I

DIAGNÓSTICO DE LAS FINCAS SAN LUÍS 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) y que en un futuro cercano conformarán el Jardín Botánico.

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 tener un 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, empezando a partir de la fecha de suscripción del mismo, en el entendido de que dentro de ese plazo deberá concretarse el contrato de usufructo, el cual tendrá un plazo de CINCUENTA AÑOS.

El presente trabajo es el resultado de una exhaustiva 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 San Luis Buena Vista y Anexos poseen el 53.44% de cobertura boscosa en su extensión siendo el segundo uso de importancia las actividades agroforestales, con el 13.47% del área total de la finca.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Localización del jardín botánico

1.2.1.1 Ubicación política administrativa

Las fincas San Luis Buena Vista y anexos, se localizan en el municipio de Palín, departamento de Escuintla.

1.2.1.2 Ubicación geográfica

Las fincas se encuentran ubicadas en las hojas Cartográficas Amatitlán 2050 II, Escuintla 2058 IV, Guanagazapa 2058 I y Alotenango 2059 III, entre las coordenadas 14°20'09' latitud norte y 90°44'58' longitud oeste.

Cuadro 1-1. Coordenadas Geográficas de los mojones de la finca 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' 16"

Fuente: Fundación Defensores de la Naturaleza, Departamento de SIG.

1.2.2 Extensión y límites

Las fincas San Luís Buena Vista y anexos tienen una extensión de 376.89 has, colindan en la parte norte con la comunidad El Chilar, al sur con el departamento 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 kilómetro 50 de la carretera CA – 9 antigua carretera al Pacífico.

1.2.4 Zonas de vida

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

1.2.5 Topografía

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

1.2.6 Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial se estima en un promedio de 0.95.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

- Describir y analizar a nivel de semidetalle la situación actual de los recursos naturales renovables existentes en las fincas que conformarán el jardín botánico.

1.3.2 Objetivos específicos

- Describir los recursos naturales renovables existentes en las fincas San Luís Buena Vista y Anexos.
- Describir y analizar la situación actual de los recursos naturales renovables y la situación socioeconómica existente en las fincas que conformarán el Jardín Botánico.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Fase inicial de gabinete

1.4.1.1 Componente biofísico

- Se realizó una exhaustiva revisión bibliográfica en el Centro de Documentación de Agronomía (CEDIA), de la Facultad de Agronomía en donde se obtuvo información general del área de estudio.
- Con el uso de las fotos aéreas y ortofotos a escala 1:20,000 No. 284 y 285 del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), se elaboraron algunos mapas temáticos.
- Se elaboró inicialmente 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-MAGA.
- Se elaboró a semi-detalle el mapa de capacidad de uso de la tierra haciendo uso de la base de datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).
- Se elaboró el mapa de Taxonomía de suelos según USDA, extrayéndolo del mapa general para Guatemala 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 Anexos)

1.4.1.2 Componente socioeconómico

Se realizó una investigación bibliográfica consultando en:

- Instituto Nacional de Estadística (INE), revisando el XI Censo Poblacional y VI de habitación del 2002 y el IV censo Agropecuario Nacional 2003.
- Instituto Nacional de Electrificación (INDE), censo 2006.

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 Mapa de capacidad de uso

Se utilizó el mapa disponible en la base de datos del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), en donde muestra a semi-detalle la capacidad de uso de la tierra.

1.4.2.3 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 entrevistas 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`).

Según el sistema de clasificación climática de Koppen, las fincas poseen un clima, “Caliente húmedo” (Amig) con diferencia de temperatura de mes frío y mes caliente de menos 5 °C lluvias abundantes en verano.

1.5.1.2 Temperatura

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

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

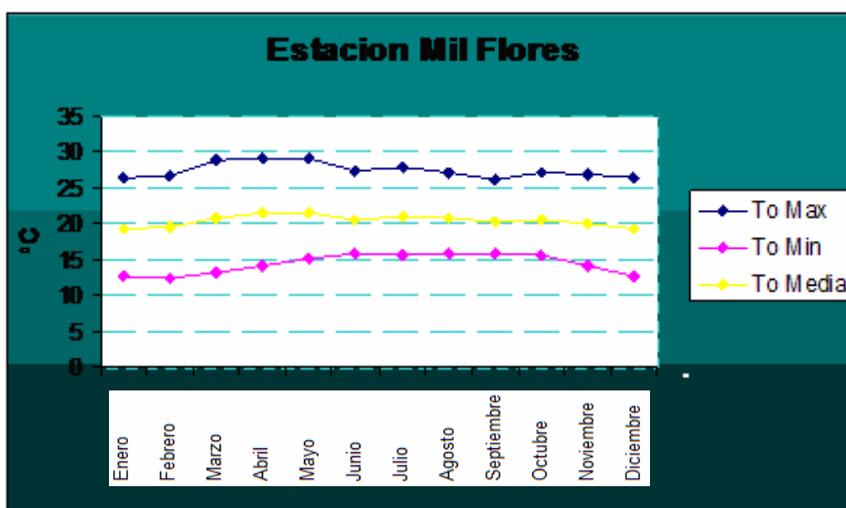


Figura 1-1. Datos mensuales de temperatura en grados centígrados de la estación Mil Flores 1967-1989.

1.5.1.3 Precipitación

Se obtuvo los valores de la estación El Salto ubicada en las fincas El Salto y San Luís Buena Vista; la precipitación promedio es de 2,787.82 mm con mínimas de 1,964.4 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.

1.5.1.4 Evapotranspiración

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

1.5.1.5 Altitud

Las fincas poseen alturas de 416 msnm que representan el área de suaves pendientes y un área de montaña con pendientes fuertes de 832 msnm.

1.5.1.6 Suelos

A. Material original

El origen geológico depende principalmente de rocas ígneas y metamórficas del período terciario (Tv), rocas volcánicas sin dividir predominado Mio-Plioceno, incluye tobas, coladas de lava, material lahárico y sedimentos volcánicos y cuaternario (Qv), rocas sedimentarias del período aluviones cuaternarios (Qa). (Ver anexo)

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)

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

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

Cuadro 1-2. Extensión ocupada por cada serie de suelos

Serie	área (m²)	hectáreas	área (%)
Escuintla	383,539.65	38.35	22.31
Palín	1,335,602.31	133.56	77.69
Total		171.91	100

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2006

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 estos 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), que son 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 buenas. (ver cuadro 1 – 3)

Cuadro 1-3. Extensión ocupada por subordenes de suelos

Suborden	área Km ²	hectáreas	área (%)
Dd	269	46.43	27.01
Dv	88	125.47	72.99
Totales		171.91	100

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2006

1.5.1.7 Clasificación de capacidad de uso de la tierra

De acuerdo con la clasificación de suelos de USDA, a nivel de país se encontraron las unidades de capacidad de uso siguientes (Ver anexo)

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	100.00

Fuente: Digitalización de la información MAGA 2006

1.5.1.8 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%
Totales	171.74	100 %

Fuente: Digitalización de la información

En la finca San Luís Buena Vista y anexos el bosque Latifoliado ocupa una extensión de 98.72 has, siendo este el porcentaje más alto (57.48%), la agricultura una extensión de 29.30 has (17.06%), principalmente cultivos de maíz (*Zea maíz*) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) y la fruticultura 19.05 has (11.09%), con cultivo de piña (*Ananas Sativus*).

1.5.1.9 Fisiografía y geología

Según el MAGA-SCIDA-IAN, el departamento de Escuintla cuenta con dos divisiones fisiográficas: (Ver anexo)

A.- Suelos del declive del Pacífico

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. (Ver anexo)

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.

1.5.2 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*).

1.5.3 Fauna

Según relatos y entrevistas realizados en campo en la finca San Luis Buena Vista y anexos hay una gran diversidad de animales salvajes, o animales de monte como le conocen los colonos de las fincas; los animales que se han observado con mayor frecuencia son: Pisotes (*Nasua narica*), Armados (*Dasybus novemcinctus*), Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), Barba amarilla (*Bothrops asper*), Tepezcuintles (*Agouti paca*), Mapaches (*Procyon lotor*), Tortugas (*Chelonia mydas*), entre otros.

1.5.4 Componente socioeconómico

1.5.4.1 Demografía

Según encuesta y censo 2006 realizado por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE), se obtuvieron los siguientes datos:

A.- La población de hombres es de 130 individuos.

B.- La población de mujeres es de 151 individuos. (figura 2)

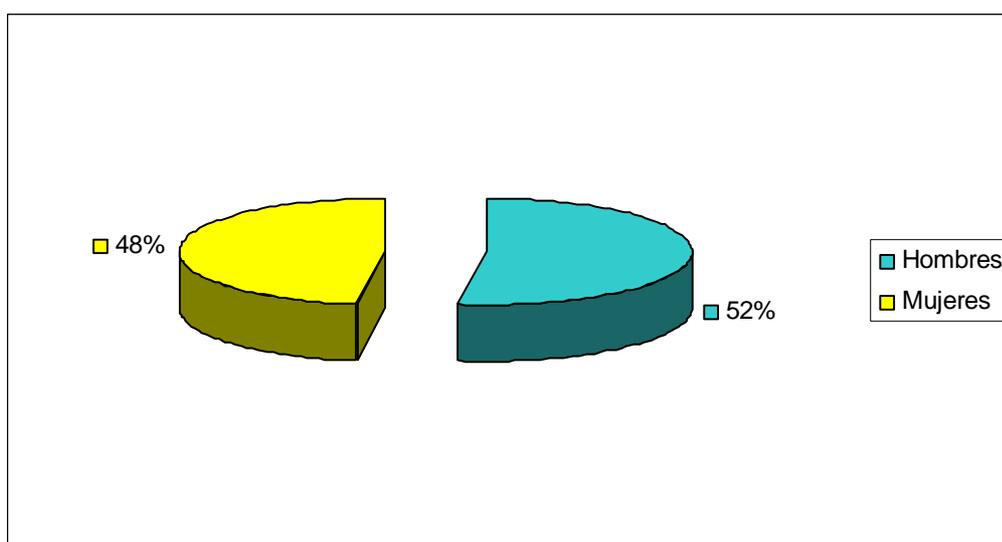


Figura 1-2. Población total /sexo de la finca San Luis Buena Vista y anexos

1.5.4.2 Tiempo de residir en las Fincas

Las familias asentadas tienen un promedio de 40 años de residir. (figura 1-3)

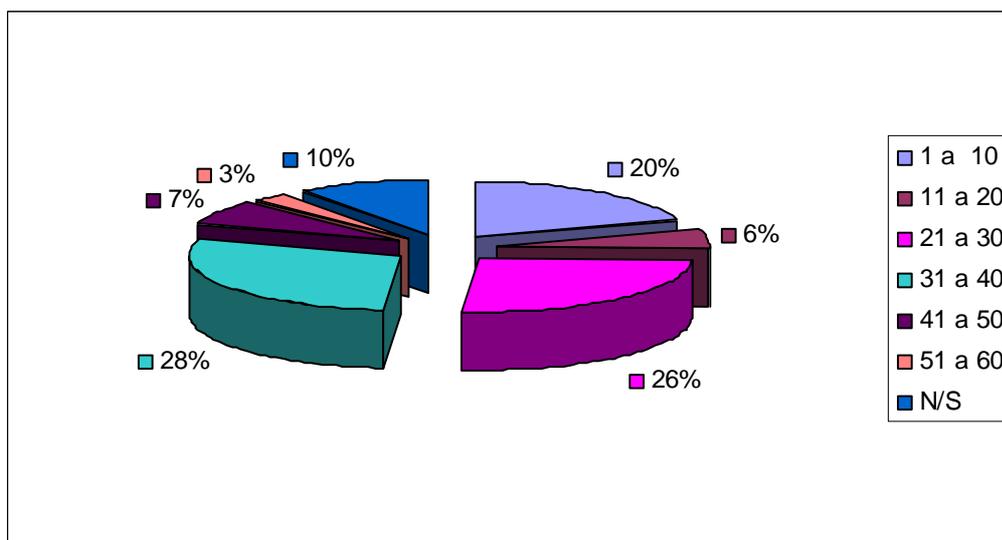


Figura 1-3. Tiempo de Residir

En la figura anterior se expresa en porcentaje los años que tienen los colonos de residir en la finca San Luis Buena Vista, el mayor porcentaje de años de residir en la finca es de 21 a 30 años representando un 26%.

1.5.4.3 Educación

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

1.5.4.4 Actividades agrícolas

Los habitantes de las Fincas en su mayoría son trabajadores del Instituto Nacional De Electrificación (INDE) pero debido a los bajos salarios también practican actividades productivas como la agricultura, para garantizar su sustento diario y asegurar la alimentación familiar. (figura 4)

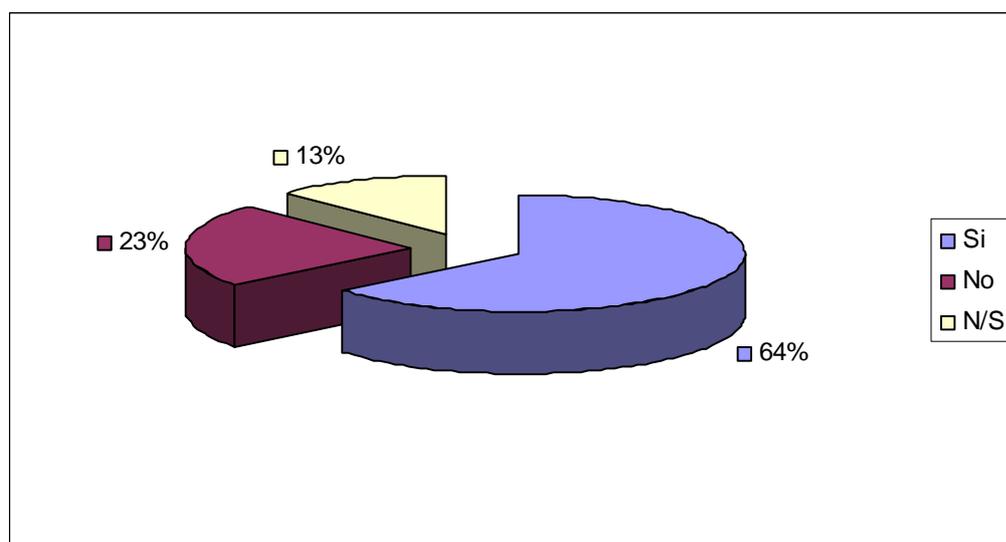


Figura 1-4. Personas que practican la agricultura

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

1.5.4.5 Fincas utilizadas para la agricultura

En la información obtenida por el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) se aprecia que la mayoría de los pobladores concentran su actividad agrícola en la Finca San Luís (figura 1-5).

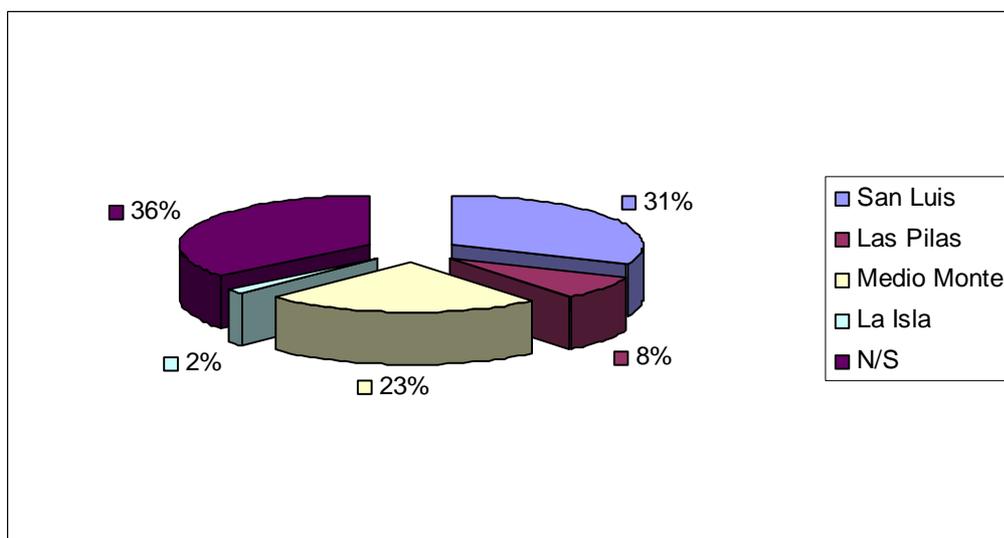


Figura 1-5. Fincas utilizadas para la agricultura

1.5.4.6 Principales cultivos

En la finca en donde mayor actividad agrícola existe es en la finca San Luís Buena Vista, pues en esta se cultiva en su mayoría cultivos anuales como el frijol (*Phaseolus vulgaris*) y el maíz (*Zea mays*), sin embargo las familias poseen huertos familiares establecidos, en donde es común encontrar cultivos permanentes y agroforestales como el café (*Coffea arabica*), banano (*Musa sp*), papaya (*Carica papaya*) y piña (*Ananas sativus*). (Ver figura 6)

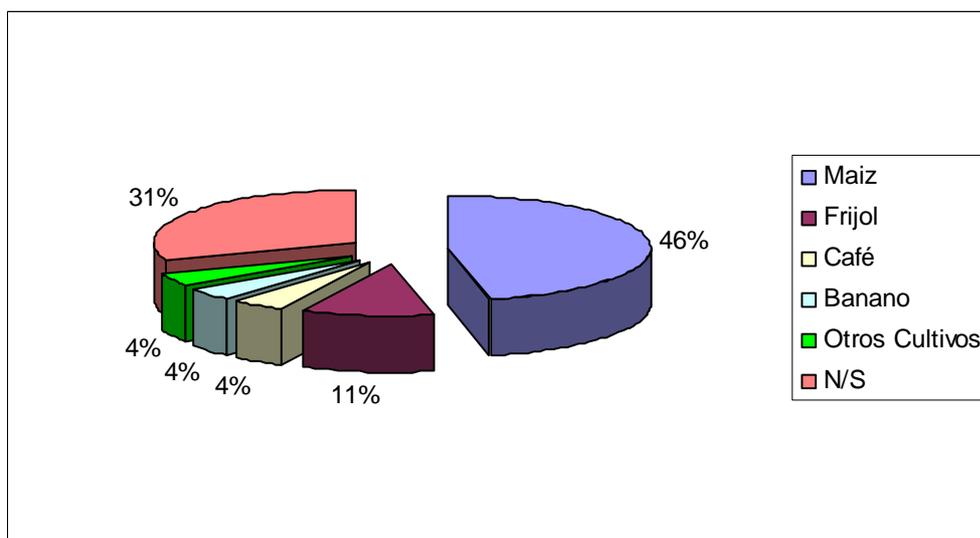


Figura 1-6. Actividades productivas

1.5.4.7 Ingresos

Los pobladores asentados dentro de las fincas poseen un nivel de ingresos considerado de medio a bajo; siendo este de Q.1,500.00 al mes para el caporal y Q.1,300.00 al mes para el personal de campo; más una bonificación de Q.250.00 mensual

1.5.4.8 Producción agrícola

Los productos agrícolas como 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*) posee un rendimiento de 10 quintales/manzana.

1.5.4.9 Actividades extractivas

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

El consumo de leña 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.

1.5.4.10 Educación ambiental

Los pobladores de las fincas muestran muy poco nivel de educación ambiental. Es escasa la presencia de recipientes de basura o de algún manejo de desechos, así como el reciclaje de basura.

1.5.4.11 Tratamiento de aguas servidas

Dentro de la finca San Luís Buena vista no existe ningún tratamiento de aguas servidas, ya que las mismas son utilizadas y luego van a desembocar al Río Michatoya, el cual atraviesa las fincas.

1.5.4.12 Aceptación del jardín botánico

Según sondeos realizados a los trabajadores que laboran en la finca San Luis Buena Vista, estos muestran un gran interés en el desarrollo del Jardín Botánico; ya que mantienen la expectativa de que sus ingresos económicos incrementen. Por tal razón la Fundación Defensores de la Naturaleza esta desarrollando una estrategia de incorporación de la comunidad al proyecto del Jardín Botánico.

1.5.5 Análisis de resultados

Las fincas San Luis Buena Vista y anexos poseen en su mayoría una cobertura boscosa en el 53.44 % de su extensión, siendo las actividades agroforestales el segundo uso de importancia en cuanto a cobertura con el 13.47 %.

Debido a los bajos ingresos económicos los pobladores realizan actividades de extracción de leña y madera del bosque natural, lo cual por no ser una actividad sostenible ha repercutido en degradación y reducción del recurso en cantidad y calidad.

El convenio establecido entre el Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y la Fundación Defensores de la Naturaleza esta desarrollando estrategias para incorporar a la comunidad al proyecto del Jardín Botánico con el fin de proveer a la comunidad nuevas alternativas económicas.

1.6 CONCLUSIONES

- La poca información cuantitativa como cualitativamente que se tiene de los recursos naturales renovables, deja en clara evidencia que no se sabe del gran potencial con que cuenta las fincas San Luis Buena Vista y anexos.
- Ha sido notorio la poca información generada en cuanto a la situación socioeconómica de la comunidad que reside dentro de la Finca San Luís Buena Vista.
- La falta de educación ambiental que tienen los pobladores del lugar, permite observar el mal uso que se le da a los desechos sólidos de los pobladores residentes de la Finca San Luís Buena Vista, provocando esto el acumulo de basura y contaminantes en la finca.
- En las fincas San Luís Buena Vista y anexos se pudo apreciar la extracción no regulada de los recursos naturales renovables (RNR).

1.7 RECOMENDACIONES

- Se debe realizar un estudio de caracterización de los recursos naturales renovables para conocer el potencial de cada uno de estos para darles un uso sostenible.
- Se hace necesario un estudio de capacidad de uso de la tierra para la implementación del Jardín Botánico, para planificar un uso correcto según su capacidad.
- Es indispensable establecer programas de educación ambiental y educación forestal formal para orientar la conservación del ambiente y uso sostenible de los RNR.
- Realizar un inventario florístico para determinar las especies presentes en el área de colecciones.
- Es necesario 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. 197-2007. 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. 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. Y M. Salguero 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. Décima edición. México. p. 23, 24, 25.

1.9 ANEXOS

Clasificación de los suelos de Guatemala

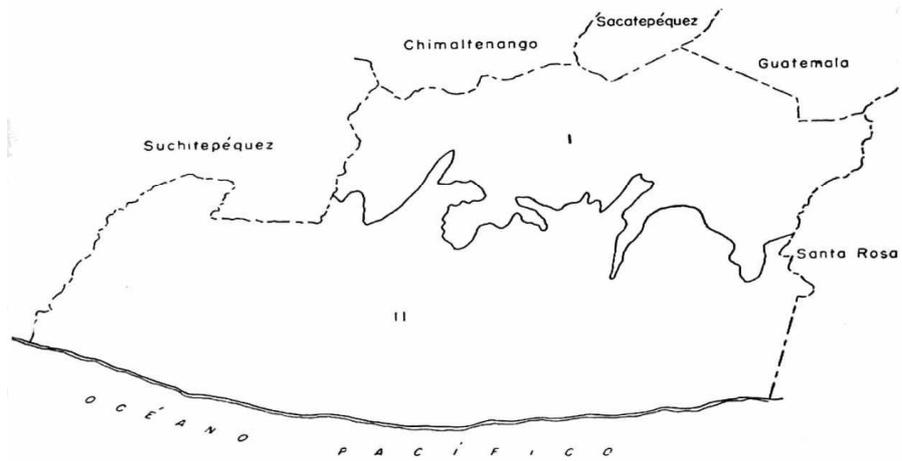


Figura 1-7A. División Fisiográfica del Departamento de Escuintla

Clasificación de los suelos de Guatemala

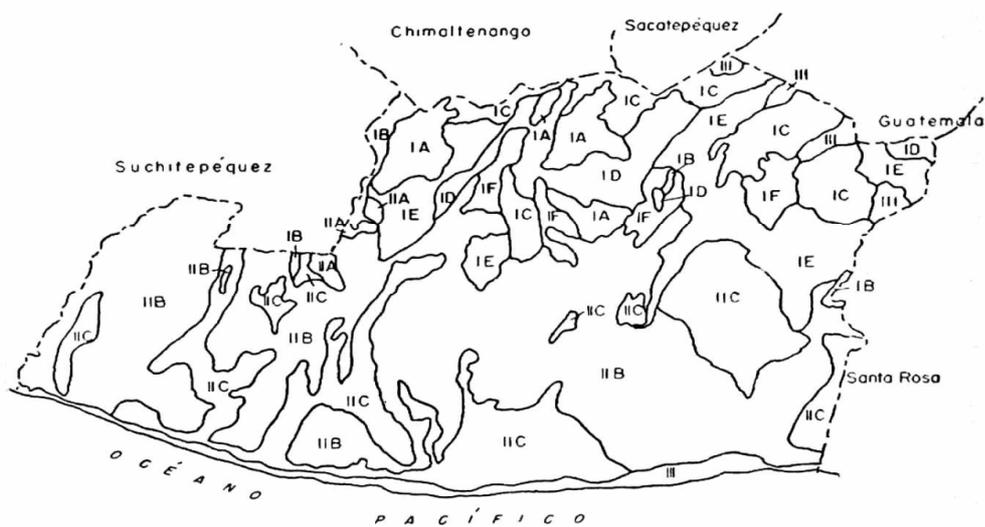


Figura 1-8A. Localización de los diferentes grupos de suelo, Departamento de Escuintla

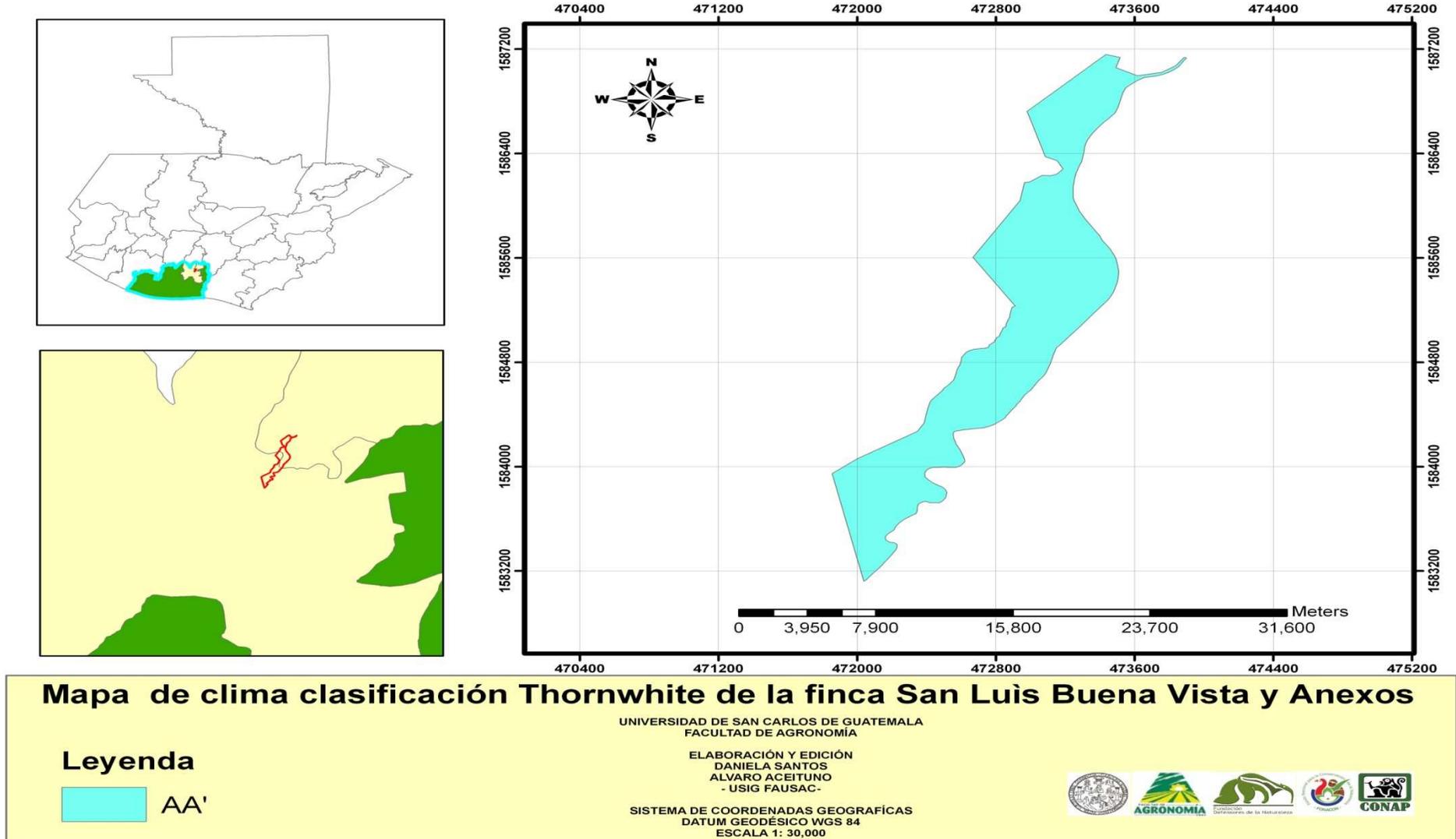
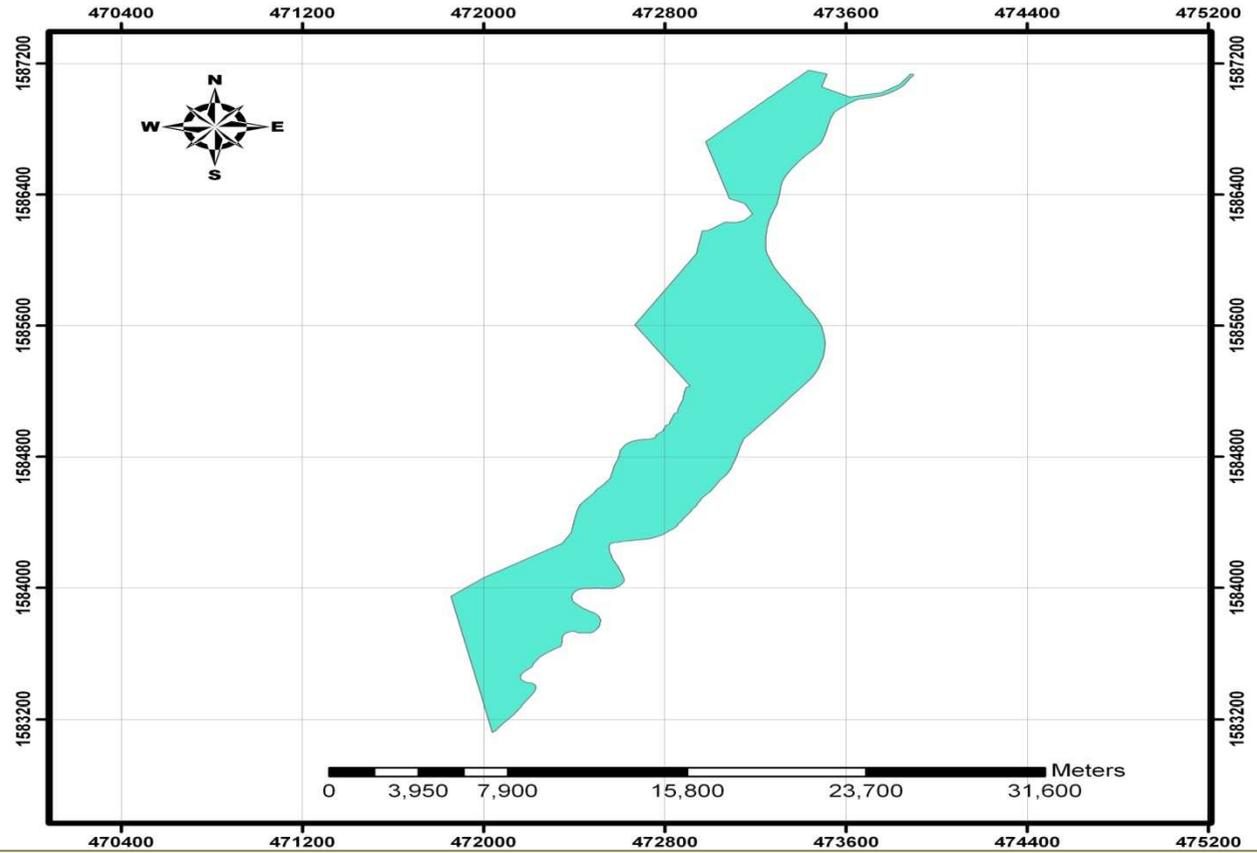
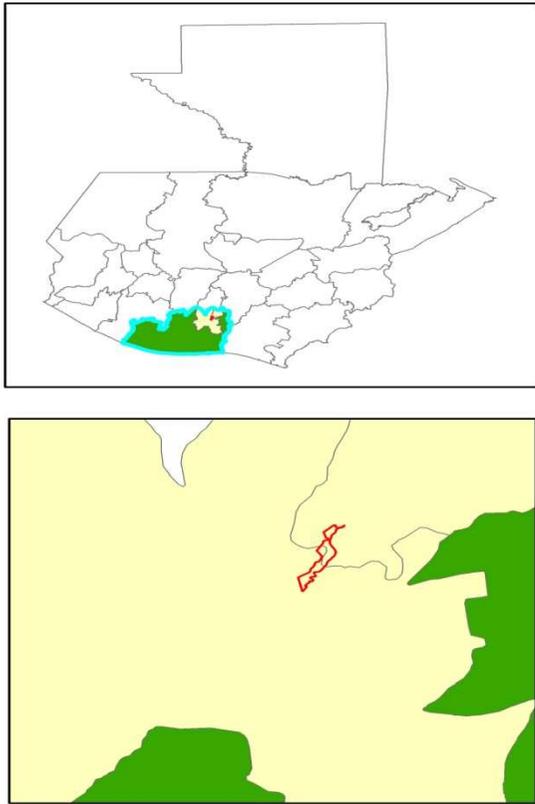


Figura 1-9. Mapa climatológico finca San Luis Buena Vista y Anexos



Mapa de clima clasificación Köppen de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

Leyenda

 Amig

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
- USIG FAUSAC -

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000



Figura 1-10. Mapa climatológico Köppen finca San Luis Buena Vista y Anexos

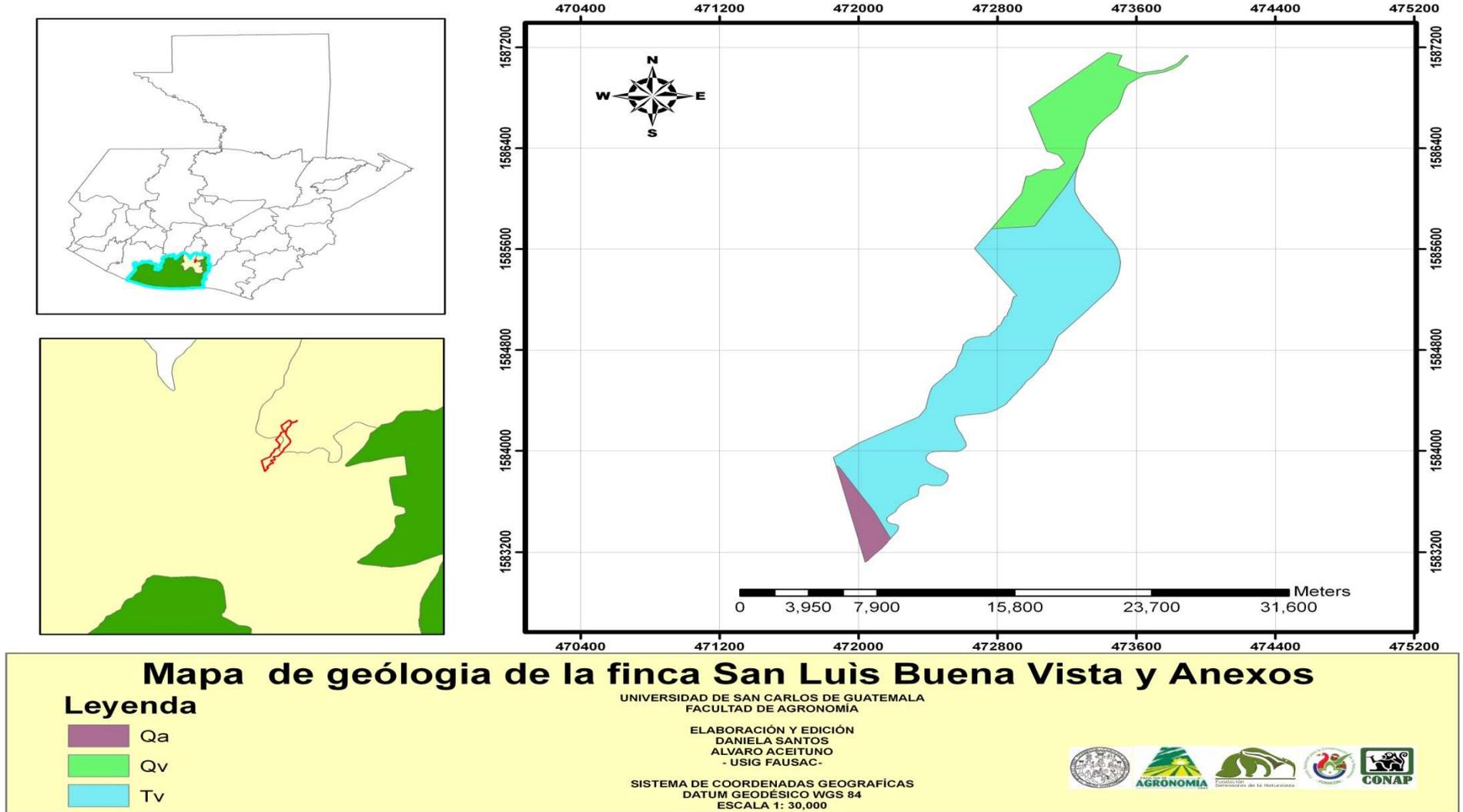


Figura 1-11 Mapa de geología de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

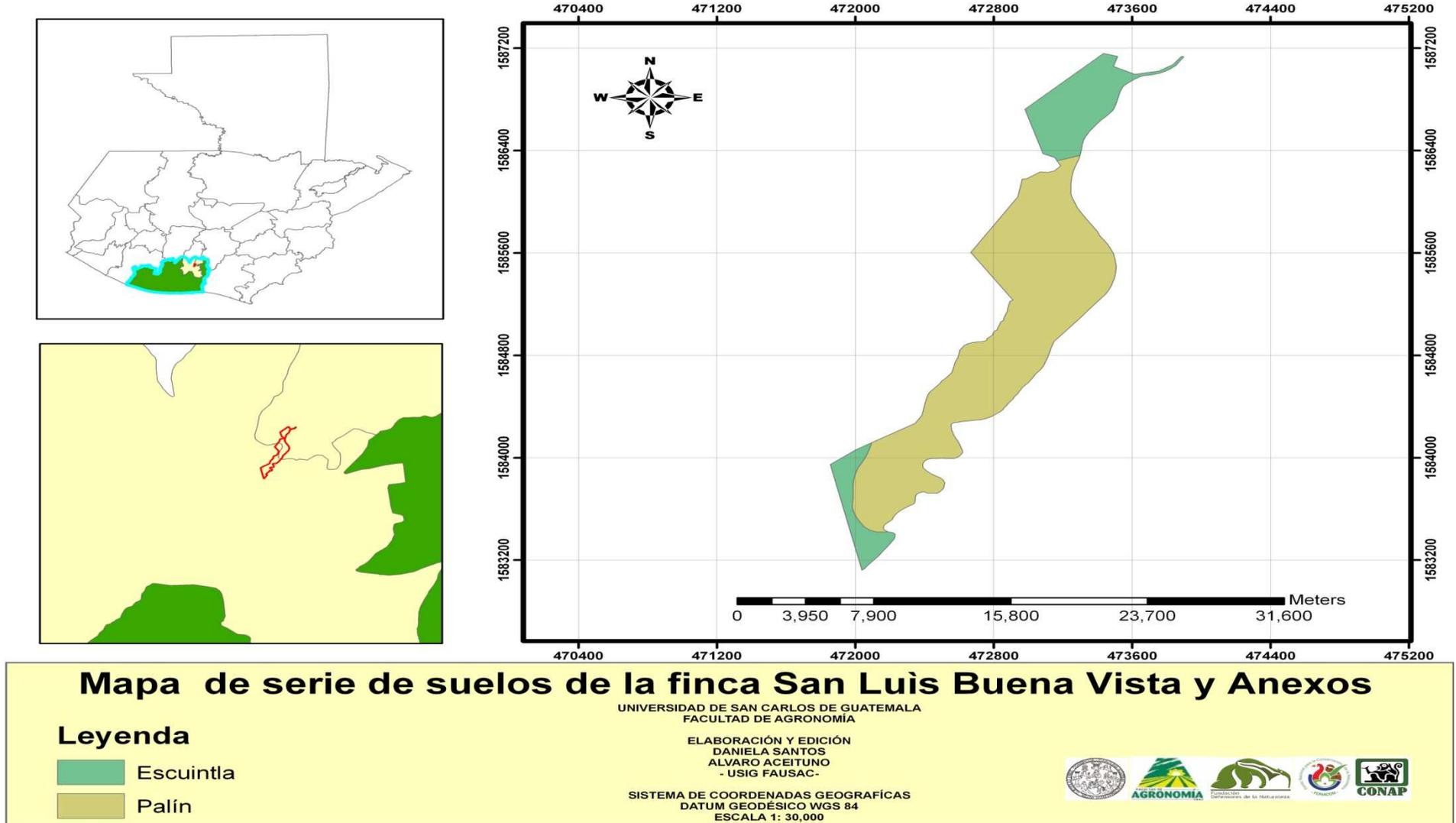


Figura 1-12. Mapa de serie de suelos de la finca San Luís buena Vista y Anexos

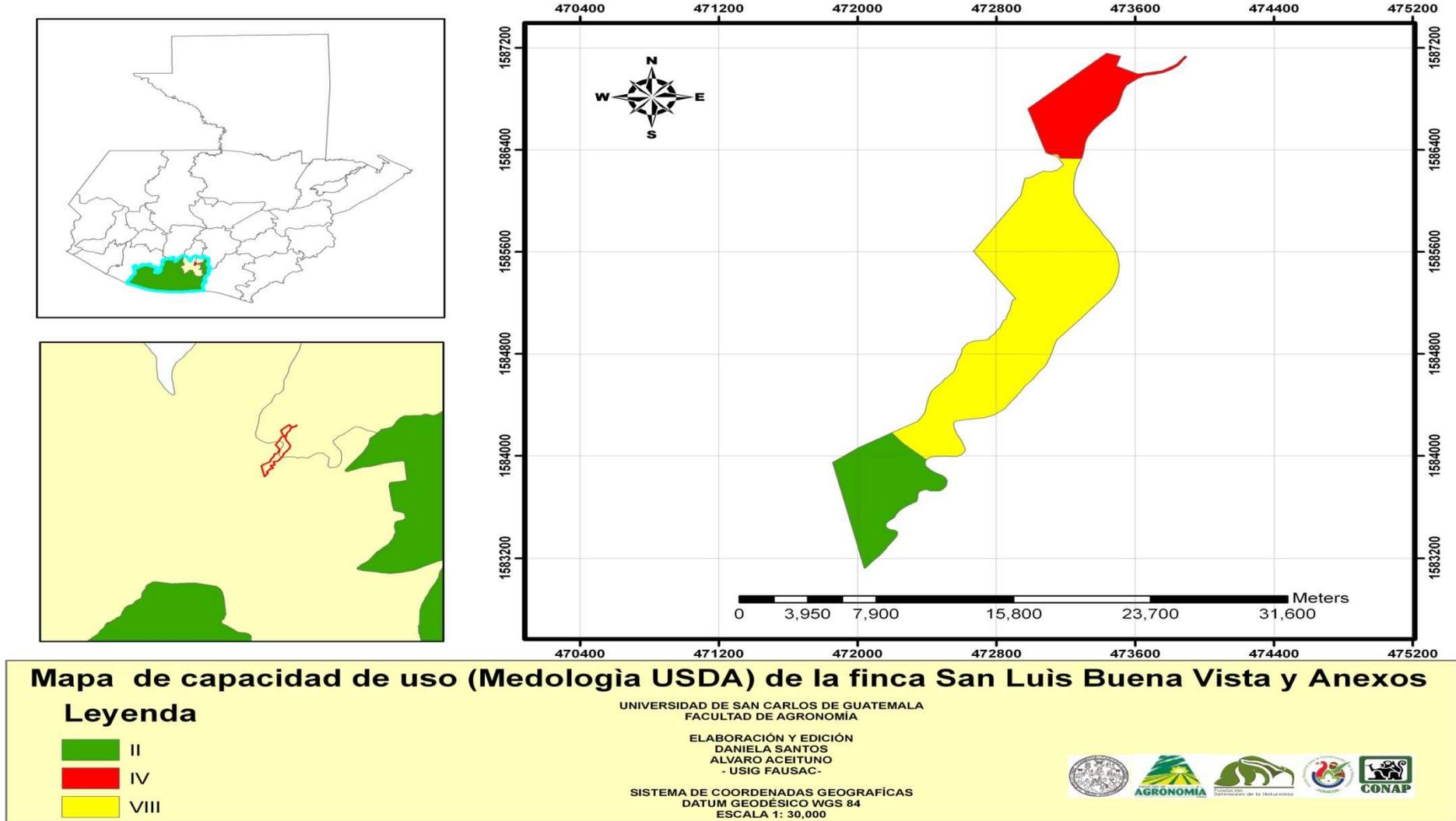
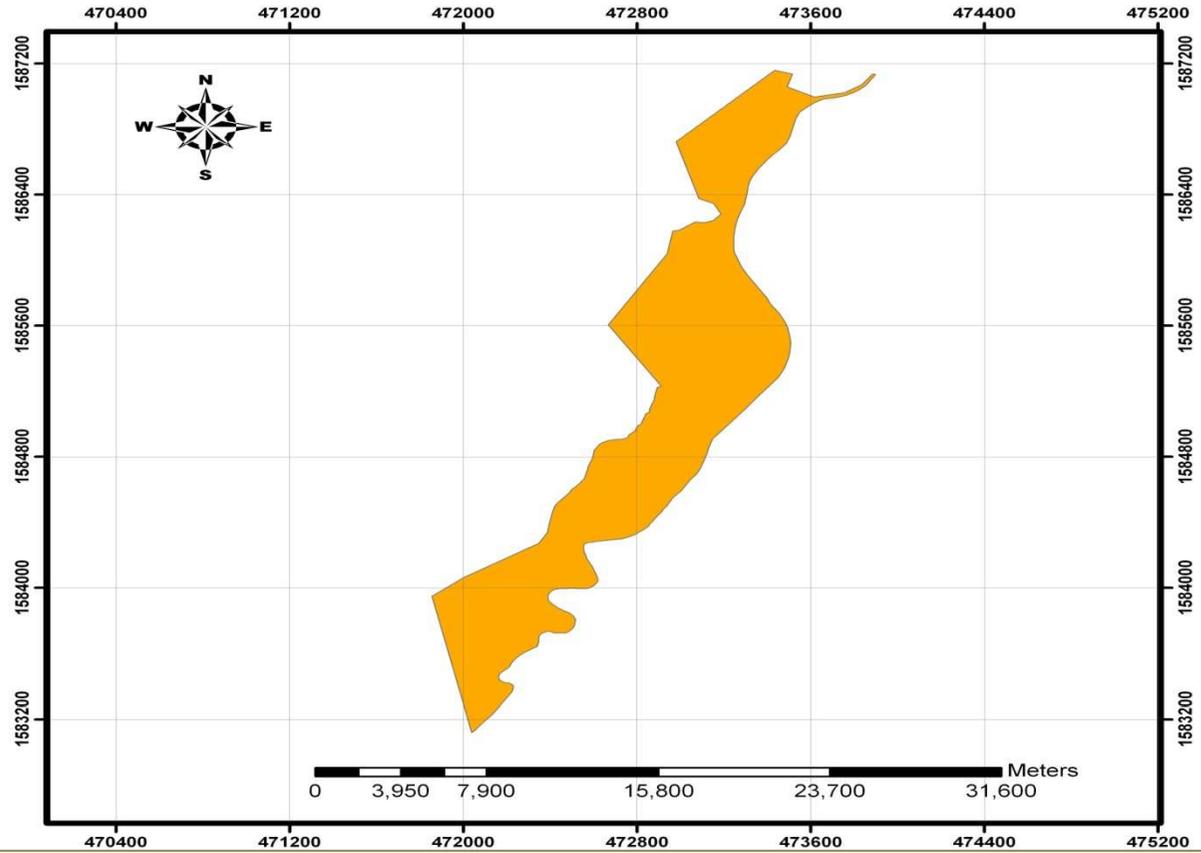
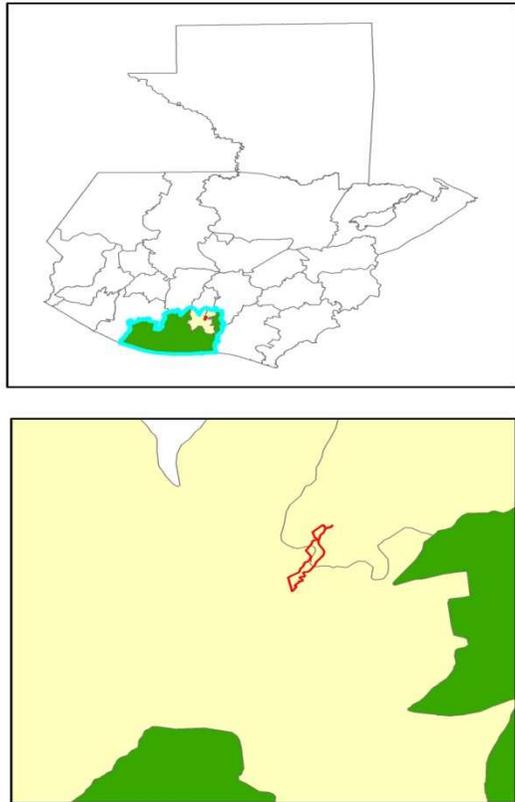


Figura 1-13. Mapa de capacidad de uso de la finca San Luis Buena Vista y Anexos



Mapa de zona de vida de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
- USIG FAUSAC -

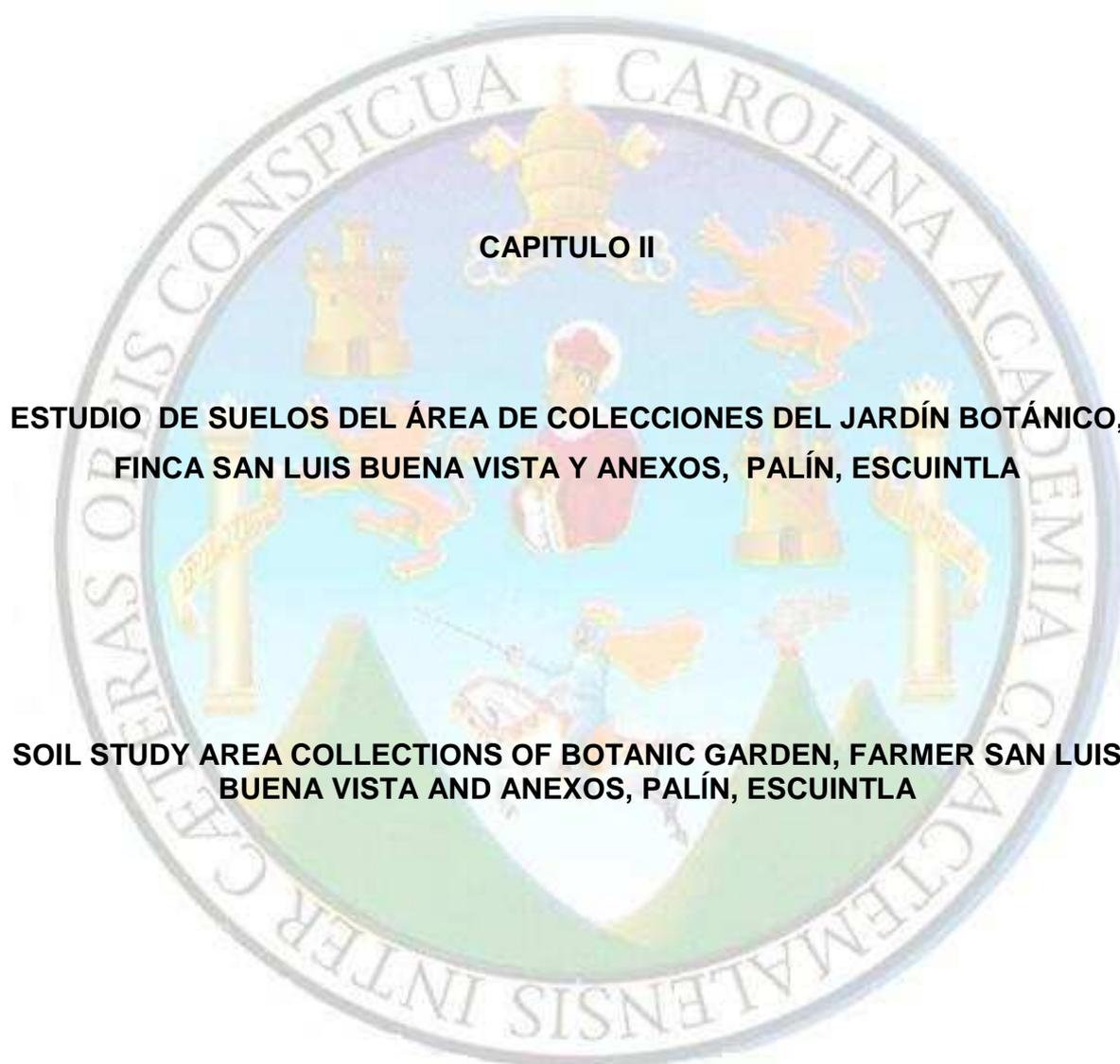
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000

Leyenda

 bmh-S(c)



Figura 1-14. Mapa de zonas de vida de la finca San Luis Buena Vista y Anexos



CAPITULO II

**ESTUDIO DE SUELOS DEL ÁREA DE COLECCIONES DEL JARDÍN BOTÁNICO,
FINCA SAN LUIS BUENA VISTA Y ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA**

**SOIL STUDY AREA COLLECTIONS OF BOTANIC GARDEN, FARMER SAN LUIS
BUENA VISTA AND ANEXOS, PALÍN, ESCUINTLA**

2.1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y la Fundación Defensores de la Naturaleza formalizaron un convenio de cooperación, para establecer un Jardín Botánico en las Fincas El Socorro, Las Pilas, San Luís Buena Vista y La Isla, el cual iniciará con tres años de prueba para finalmente acordar un usufructo de 50 Años. Estas fincas son propiedad del Instituto Nacional de Electrificación (INDE) y se encuentran ubicadas en el municipio de Palín, Departamento de Escuintla.

En la finca San Luís Buena Vista se encuentra la Hidroeléctrica el Salto propiedad del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), por tal motivo la cobertura boscosa es de mayor abundancia garantizando con ello el abastecimiento del recurso agua; por tal razón la finca San Luis Buena Vista es la que se designa para el área de colecciones florísticas. En esta finca se seleccionaron 20.54 has, para establecer el área de colecciones.

Con la finalidad de planificar el uso racional y sostenible del recurso suelo y hacer eficiente la producción en el área de colecciones florísticas del jardín botánico, se realizó un análisis detallado de fertilidad y así se obtuvieron otros elementos para definir la capacidad de uso de la tierra con mayor detalle.

Se clasifico el área de colecciones florísticas del jardín botánico de acuerdo a su capacidad de uso en base a la metodología de “Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso” obteniendo cinco categorías entre las cuales podemos mencionar, Agricultura sin limitaciones con un 20.93%, Agroforestería con cultivos anuales con un 6.72%, Agricultura con mejoras con un 23.86%, la categoría Sistemas silvopastoriles con un 9.25% y con el 39.24% Tierras forestales para la producción. De acuerdo a su Capacidad – Fertilidad en base a la metodología de S.W. Boul, se identificaron tres categorías que se mencionan continuación, Ldx con un 89.19%, LCdx con un 5.69% y SLd con un 5.16% del área de colecciones florísticas del jardín botánico.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Sistema de producción agrícola

Se conceptualiza que la producción de un sistema agrícola o agroecosistema es la salida que se obtiene como resultado de la interacción de sus tres componentes, suelo, planta y clima, con la acción del manejo del ser humano, esta puede expresarse como:

Producción = f (suelo, cultivo, clima) + manejo (Bertsch F 1998).

2.2.2 Sistema suelo

Conceptualmente el suelo es aquel material terrestre que cubre las superficies naturales y en cuyas características interviene la acción de los procesos también naturales, de tipo físico, químico y biológico sobre el material rocoso original a lo largo de la sucesión del tiempo, el cual tiene la capacidad de brindar soporte y elementos nutritivos a la cubierta vegetal (Gispert C 1999).

Algunos autores indican que al considerar el suelo, es fundamental recordar que el suelo es uno de los componentes de un sistema de producción, no el único, ni el más, ni el menos importante. Lo que determina la producción es la mejor interacción que se logre entre los tres componentes (suelo, planta y clima) a través del manejo, y no las características aisladas de uno y otro (Bertsch F 1998).

El término tierra se refiere a todo lo que se encuentra en la superficie terrestre, que incluye los aspectos biofísicos y socioeconómicos, en tanto que el vocablo suelo se refiere a un término más restrictivo que comprende la capa superior de esta superficie, presentando una mezcla de compuestos minerales y orgánicos que han surgido como producto de la interacción de varios componentes ambientales biofísicos que han dado lugar a un medio propicio para que se desarrollen sobre el, organismos de naturaleza vegetal (Gispert C 1999).

2.2.2.1 Suelo

Sistema natural desarrollado a partir de una mezcla de minerales y restos orgánicos bajo la influencia del clima y del medio, se diferencia en horizontes y suministra en parte, los nutrimentos y el sostén que necesitan las plantas, al contener cantidades apropiadas de aire y agua (INAB 2000).

2.2.2.2 Tierra

Todos los aspectos del ambiente natural de una parte de la superficie de la tierra, en la medida en que ellos ejerzan una influencia significativa sobre su potencial de uso por el hombre. Incluye la geología, la fisiografía, los suelos, el clima y la vegetación (INAB 2000).

2.2.3 Fertilidad de suelo y productividad

La fertilidad del suelo puede definirse como la capacidad del mismo para suministrar todos los nutrientes esenciales a la planta en forma obtenible y en un equilibrio adecuado. Se entiende también que el suelo debe estar razonablemente libre de sustancias tóxicas que perjudiquen el crecimiento de la planta y de esta manera tener propiedades físicas satisfactorias. Por el contrario, la productividad del suelo es una capacidad para producir cosechas (Jiménez OH 1983).

Para comprender la productividad del suelo se debe reconocer las relaciones suelo, planta, agua. Existen algunos de los factores externos que controlan el crecimiento de las plantas como: el aire, la temperatura, la luz, el soporte mecánico, los nutrientes y el agua, los cuales contribuyen en la productividad del suelo (Jiménez OH 1983).

La productividad es básicamente un concepto económico y no una propiedad del suelo, que implica en el mismo tres cosas:

- El manejo

- El producto (los rendimientos de cierto cultivo)
- El tipo de suelo

Los suelos son el medio en el cual los cultivos crecen para alimentar y vestir al mundo, entender la fertilidad de los suelos es entender una necesidad básica de la producción de cultivos, ésta es vital para un suelo productivo. Un suelo fértil no tiene que ser necesariamente un suelo productivo, ya que un drenaje insuficiente, insectos, sequía y otros factores pueden limitar su producción, aun teniendo fertilidad adecuada. Para comprender mejor la fertilidad del suelo, debemos en primer lugar conocer los otros factores que favorecen o limitan la productividad (Jiménez OH 1983).

2.2.4 Características edáficas

La planta depende del suelo de forma total o parcial. Cada uno de estos factores afectan en forma directa el crecimiento de la planta y se relacionan entre si (Bertsch F 1998).

Los suelos se agrupan según sus características físicas, químicas y biológicas (Tisdales, SL; Nelson, WL; 1987).

2.2.4.1 Propiedades físicas

En estas propiedades se incluyen la textura, la estructura, el color, la profundidad, la porosidad, la consistencia y la topografía (Cardona, DJ. 1991).

A. Textura y estructura

La textura es la porción relativa de arena, limo, y arcilla contenidos en el suelo.

Cuando las partículas del suelo son pequeñas, la textura será de tipo arcilloso y cuando las partículas son grandes se aproxima al tipo arenoso.

La estructura del suelo se conoce como la distribución espacial de las partículas primarias del suelo (Cardona DJ 1991).

Tanto la textura, como la estructura del suelo influyen en la cantidad de aire y agua disponible que las plantas necesitan para su crecimiento.

Las partículas de arcilla que son muy pequeñas encajan entre si, en forma mucho más exacta que las partículas de arena que son más grandes. Esto significa que tanto para el aire como para el agua, los poros serán pequeños en una textura arcillosa.

Las partículas pequeñas tienen mayor área de superficie que las más grandes; por ejemplo, las partículas más grandes de arcilla, tienen un área de superficie alrededor de veinticinco veces mayor que la partícula de arena más pequeñas. A medida que aumenta el área de superficie también aumenta la cantidad de agua absorbida (Cardona DJ 1991).

B. Color

Esta propiedad física del suelo puede depender de la herencia, del material original. A menudo el color del suelo es un resultado de sus procesos formativos y se denomina color adquirido o genético (Bertsch F 1998).

El contenido de materia orgánica, la condición del drenaje y la aireación del suelo, son factores relacionados con el color (Cardona DJ 1991).

C. Profundidad

Está determinada por la capa efectiva de penetración radicular en el suelo. Está determina el drenaje, la capacidad de almacenamiento de agua y el volumen del suelo disponible a la planta para exploración de raíces (Cardona DJ 1991).

D. Porosidad

La porosidad del suelo son los espacios vacíos entre partículas del suelo que constituyen los poros, estos pueden estar ocupados por agua y aire. El volumen total de poros lo constituye la porosidad (Cardona DJ 1991).

E. Temperatura

La temperatura del suelo depende fundamentalmente de la relación entre el calor que absorbe el suelo y las pérdidas a través de la radiación y la evaporación de la humedad.

La cantidad de calor que penetra en el suelo es controlada por su color, el clima y la latitud.

La temperatura provoca efectos en la germinación de las semillas y es importante en la actividad de los microorganismos (Cardona DJ 1991).

F. Topografía

La topografía influye en la presión que el agua de escorrentía adquiere. Entre mayor es el declive habrá mayor presión y por consiguiente el grado de erosión del suelo será mayor (Bertsch F 1998).

2.2.4.2 Propiedades químicas

A. Arcillas y coloides inorgánicos

A las partículas más pequeñas se le llaman coloides, éstas se forman durante el proceso de interperización, ya que este proceso determina las clases de arcillas que se encuentran en el suelo (Cardona DJ 1991).

B. Capacidad de intercambio catiónico - CIC

Es la capacidad del suelo para retener e intercambiar cationes, esto quiere decir que los cationes retenidos en los coloides del suelo pueden ser reemplazados por otros cationes. Mientras más alta sea la capacidad de intercambio catiónico de un suelo, mayor será la cantidad de cationes que pueda retener.

Las CIC aumenta a medida que aumenta la materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico de un suelo se expresa en términos de miliequivalentes por 100 gramos de suelo (Tisdales, SL; Nelson, WL; 1987).

C. Capacidad de intercambio catiónico efectiva

Debido a las dificultades para estimar correctamente la capacidad de intercambio de un suelo que tiene cargas permanentes y variables, se ha propuesto que esta propiedad se determine sumando los miliequivalentes de los diferentes cationes de cambio a los del aluminio e hidrógeno presente, a esta sumatoria se le llama Capacidad de Intercambio efectiva (Fassbender, H; Bornemisza, E; 1994).

D. Saturación de bases

La saturación es “el estado de una disolución que no admite más cantidad de soluto para aquellas condiciones de volumen de disolvente y temperatura” (Bertsch, F. 1998).

E. Reacción del suelo

Es el grado de acidez y basicidad del suelo, se trata de una propiedad que influye tanto en sus características químicas y físicas, como sobre la vida microbiana del suelo (Fassbender, H; Bornemisza, E; 1994).

La reacción del suelo se evalúa midiendo el pH, es decir el logaritmo negativo de la actividad de iones de hidrógeno más en la suspensión (Fassbender, H; Bornemisza, E; 1994).

El pH influye en la disponibilidad de nutrientes, especialmente el fósforo y micronutrientes. Suelos ácidos son suelos muy bajos en niveles de cationes y mucha lixiviación, se caracterizan por altas precipitaciones y mal drenaje (Tisdales, SL; Nelson, WL; 1987).

2.2.5 Clasificación de tierras por capacidad de uso

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. (INAB 2000).

2.2.5.1 Análisis del paisaje

Conjunto de conceptos, métodos y técnicas que permiten interpretar imágenes fotos aéreas, mapas, imágenes satelares de la superficie terrestre, basadas en la relación fisiografía-suelo. Se asume que los suelos son perfiles, tanto como paisajes (INAB 2000).

2.2.5.2 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. (INAB 2000).

2.2.5.3 Evaluación de tierras

Es la actividad que describe e interpreta aspectos básicos de clima, vegetación, suelos y de otros aspectos biofísicos y socioeconómicos para identificar probables usos de la tierra y compararlos con el rendimiento estimado de su aplicación sostenible, es decir su aplicación deseada. (INAB 2000).

2.2.5.4 Leyenda fisiográfica

Es una jerarquización de lo general a lo particular del paisaje de una zona particular, como producto de un análisis paisajístico basado en criterios fisiográficos - relieve, agua, clima y/o geomorfológicos-formas de la tierra, materiales, edad. (INAB 2000).

2.2.5.5 Objetivos de una evaluación de tierras y su uso

Los objetivos de una evaluación de tierras pueden ser, la valoración y recuperación de tierras frágiles, como primera orientación hacia una acción al respecto y finalmente otro objetivo puede ser, la implementación de usos deseados (INAB 2000).

2.2.5.6 Paisaje

Porción tridimensional de la superficie terrestre, resultante de una misma geogénesis, que pueden describirse en términos de similares características climáticas, morfológicas, de material parental y de edad, dentro de la cual puede esperarse una alta homogeneidad pedológica, así como una cobertura vegetal o un uso de la tierra similar (INAB 2000).

2.2.5.7 Profundidad efectiva del suelo

Es aquella profundidad que las raíces de las plantas pueden penetrar fácilmente para obtener agua y nutrimentos. Es la profundidad hasta cualquier capa en el perfil del

suelo que difiere del material superficial en propiedades químicas y físicas, que en una u otra forma puede retardar el desarrollo y penetración de las raíces. Se mide en función de la existencia de un cuerpo que mecánicamente impide o limita el desarrollo radical, clase de roca, ripio o estratos compactados y/o endurecidos (INAB 2000).

2.2.5.8 Sobreuso de la tierra

Uso de una unidad de tierra a una intensidad mayor a la que soporta en términos físicos (INAB 2000).

2. 2.5.9 Subuso de la tierra

Uso de una unidad de tierra a una intensidad menor que la que es capaz de soportar en términos físicos (INAB 2000).

2.2.5.10 Unidad de mapeo

Es una parte de la superficie terrestre con un tamaño definido en función del nivel, escala de levantamiento y los criterios de clasificación de la tierra. Existen unidades puras, asociaciones, consociaciones y complejos (INAB 2000).

2.2.5.11 Unidad de tierra

Es una superficie de la tierra, por lo general mapeada, con características específicas, la cual se usa como base para una evaluación. La FAO indica que estas unidades deben aproximarse a las “unidades de manejo” con respuestas uniformes a los sistemas relevantes de manejo (INAB 2000).

2.2.5.12 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 (INAB 2000).

2.2.5.13 Uso de la tierra

Descripción de las formas de uso de la tierra. 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 (INAB 2000).

2.2.5.14 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 (INAB 2000).

2.2.5.15 Categorías de capacidad de uso

Las categorías de capacidad de uso que se emplean en la metodología de clasificación de tierras por capacidad de uso, se ordenan en forma decreciente en cuanto a la intensidad de uso soportable, sin poner en riesgo la estabilidad -física- del suelo. No se incluyen criterios de fertilidad de suelos, ni aspectos ligados a la producción (acceso, mercados y costos), por lo que son categorías indicadoras de usos mayores en términos de la protección que ofrecen a las capas superiores del suelo. Bajo este contexto, las categorías son las siguientes:

- a. Agricultura sin limitaciones (A)
- b. Agricultura con mejoras (Am)
- c. Agroforestería con cultivos anuales (Aa)
- d. Sistemas silvopastoriles (Ss)
- e. Agroforestería con cultivos permanentes (Ap)
- f. Tierras forestales para producción (F)
- g. Tierras forestales de protección (Fp)

2.2.6 Nutrimientos esenciales para las plantas

Las plantas absorben elementos minerales de las proximidades de las raíces de una forma indiscriminada, pero la presencia en una planta de algún elemento particular no constituye una prueba de que este elemento sea esencial (Tisdales, SL; Nelson, WL; 1987).

- A. Una deficiencia del elemento hace imposible para la planta de complementar el estado vegetativo o reproductivo de su vida.
- B. Los síntomas de deficiencia del elemento en cuestión pueden ser prevenidos o corregidos solamente mediante el suministro del elemento.
- C. El elemento está directamente involucrado en la nutrición de la planta, aparte de su posible efecto corrigiendo alguna condición microbiológica o química en el suelo o medio de cultivo (Tisdales, SL; Nelson, WL; 1987).

Existen 16 elementos químicos esenciales para el crecimiento de las plantas, estos se dividen en dos grupos: minerales y no minerales.

A. No minerales: Carbono (C), Hidrógeno (H) y Oxígeno (O).

B. Minerales provienen del suelo y se pueden dividir en:

b. 1 Macronutrientes primarios (N, P, K)

b. 2 Macronutrientes secundarios (Ca, Mg, S)

b. 3 Micronutrientes (Mn, Zn, Cu, Fe, B, Mo, Cl,) (1).

2.2.7 Sistema de clasificación por capacidad – fertilidad

Dentro del campo de la ciencia del suelo, hay una clara diferencia entre las subdisciplinas de mapeo y fertilidad de los suelos. Frecuentemente estos grupos compiten entre ellos al tratar de proveer información sobre el potencial agrícola del país. El grupo encargado del mapeo de suelos anhela producir mapas, en los cuales se cuantificaría las condiciones existentes. Por su parte el grupo de la fertilidad evalúa el potencial del suelo para la producción de cultivos, a través del análisis de suelos y experimentos de campo, considerando ambas funciones esenciales para el planteamiento del desarrollo agrícola de un área (Boul, SW. 1990).

2.2.7.1 Concepto

Como sistema técnico de clasificación de suelos, el sistema de capacidad – fertilidad debería ser considerado de la misma manera que la bien conocida clasificación de tierras de acuerdo a su capacidad de uso, así como los sistemas de clasificación de suelos para fines de ingeniería civil, forestal e instalación de cajas sépticas. Este sistema se diseñó para agrupar los suelos de acuerdo con las características que afectan la dinámica del fertilizante en los mismos así como su manejo (Boul, SW. 1990).

Generalmente hay una tendencia a interpretar clasificaciones técnicas más allá de su armazón, dentro de la cual todos los suelos del mundo pueden agruparse de acuerdo con algunas características de manejo de la fertilidad (Boul, SW. 1990).

Es importante que un sistema de clasificación sea simple, específico y lo suficientemente conciso para que pueda ser fácilmente comprendido. Por este motivo el presente sistema incluye aquellos factores que se saben juegan un papel directo en la relación suelo-fertilizante. Factores como pedregosidad y pendiente, importantes para uso de maquinaria irrigación, no son considerados.

Corrientemente se usan sistemas técnicos como base para mapear suelos (Boul, SW. 1990).

El sistema técnico aquí propuesto puede ser usado para interpretar mapas de suelos, siempre y cuando existan ciertos datos analíticos. Los parámetros de este sistema han sido definidos en forma adaptable a la nueva taxonomía de suelo, así como a otros sistemas de clasificación (Boul, SW. 1990).

Está previsto de que el principal uso será por los especialistas en fertilidad de suelos con el objeto de extrapolar resultados de un campo a otro; se ha tratado de escoger parámetros que puedan ser determinados en campo o con un trabajo mínimo de laboratorio. Se recalca el hecho de que no es práctico analizar todos los parámetros en cada sitio ya que es obvio que muchos de ellos son igualmente exclusivos (Boul, SW. 1990).

2.2.7.2 Formato

A. Tipo y subtipo

El sistema está formado por tres niveles, el tipo es la categoría superior, este determina la textura promedio de la capa arable o de los 0.20 m. superficiales; para definir

la textura ha sido empleado el sistema textural USDA. Un estimado de textura en el campo es probablemente suficiente en ausencia de datos de laboratorio (Boul, SW. 1990).

El subtipo es la textura del subsuelo que ocurre dentro de los 0.50 m. de profundidad, se incluye solo si difiere a la textura de la capa arable (Tipo) dentro de los límites definidos. Por ejemplo, un suelo arenoso en el cual el horizonte arcilloso o argílico empieza a los 0.60 m. de profundidad, sería designado como SC (arenoso sobre arcilloso). Por otra parte si un suelo con textura de arena fina en la superficie presenta una textura franco arenoso en el subsuelo, será designado como SL (arenoso sobre franco); pero si el subsuelo presenta una textura de arena franco se designa como S (arenoso) (Boul, SW. 1990).

B. Modificadores

En general los modificadores se refieren a las propiedades físicas y químicas de la capa arable de 0 a 0.20 m. superficiales, salvo excepciones indicadas. Los modificadores indican limitaciones específicas de fertilidad con posibilidades de diferente interpretación. Todos los modificadores aplicables a un suelo se identifican con letras minúsculas, la siguiente discusión trata de explicar el fundamento de cada modificador y sirve como guía para coadyuvar en la ubicación de suelos en donde no existen datos suficientes. Las letras minúsculas empleadas han sido seleccionadas para proveer una fácil asociación con la condición descrita (Boul, SW. 1990).

1. Modificador g: Este modificador se refiere a una condición “gley” en el suelo como una indicación de la presencia de una saturación de agua dentro de los primeros 0.60 metros durante cierta parte del año (Boul, SW. 1990).

Podría ser un indicativo de suelos que necesitan drenaje, o suelos generalmente buenos para el cultivo de arroz; corresponde a la definición del régimen de humedad “Acuico” en la taxonomía de suelos de los Estados Unidos (USDA), pero puede ocurrir

junto con el modificador “d” cuando existen estaciones fuertemente lluviosas y secas alternas (Boul, SW. 1990).

2. Modificador d: Este modificador se refiere a una estación seca anual, de por lo menos 60 días consecutivos. Está definido en términos generales para corresponder a los regímenes de humedad Ústico, Xérico, Tórrico, y Arídico, en la taxonomía de suelos de los Estados Unidos (USDA). Su importancia en el manejo de fertilidad no está completamente reconocida, sin embargo, existen indicios de varias consecuencias sobre respuestas de nitrógeno y épocas de siembra al inicio de las lluvias (Bornemisza, E; Alvarado, A; 1974).

3. Modificador e: Este modificador delimita los suelos con muy baja capacidad de intercambio catiónico (CIC) en la capa arable. Tres límites han sido indicados de acuerdo con el método analítico empleado; la condición infiere problemas serios de fertilidad debido a la lixiviación de cationes y complicaciones en las recomendaciones de encalado (Bornemisza, E; Alvarado, A; 1974).

4. Modificador a: Este modificador se refiere a altas concentraciones de aluminio intercambiable, las cuales podrían ser tóxicas para la mayoría de cultivos. También implica un alto grado de fijación de fósforo por compuestos de aluminio y diferentes formas de interpretar el suelo (Bertsch, F. 1998).

5. Modificador h: Este se refiere a un nivel moderado de acidez que retardaría el crecimiento de algunas plantas muy sensitivas de aluminio intercambiable. En vista de que ambas condiciones “a” y “h” pueden ser alteradas por encalamiento y considerando la acidez residual de varios fertilizantes, estos modificadores, deben ser examinados a una profundidad de 0.50 mts. El uso de estos modificadores refleja la intensidad de futuros requerimientos de encalado (Bertsch, F. 1998).

6. Modificador i: Este modificador esta designado para aquellos suelos en donde la fijación del fósforo por compuestos de hierro es de mayor importancia. Sugiere también un rango bajo en la humedad disponible del suelo. El criterio “relación hierro y arcilla”, es

frecuentemente difícil de obtener y por lo tanto un criterio basado en estructura y color ha sido dado para uso de campo. Se considera que el modificador está estrechamente asociado con el orden Oxisol (Bertsch, F. 1998).

7. Modificador x: Este modificador identifica suelos con mineralogía dominante alofánica. Principalmente estamos interesados en la alta capacidad de fijar fósforo y la baja tasa de mineralización de nitrógeno para tales suelos.

Indicios preliminares de un análisis simple con NaF indican cierta correlación con el potencial de función de fósforo de estos suelos (Bertsch, F. 1998).

8. Modificador v: Este modificador indica suelos arcillosos dominados por arcillas expansibles 2:1, las implicaciones de fertilidad son su alta CIC de carga permanente, dificulta en las relaciones suelo agua y en la preparación del suelo. Se considera que este modificador estará estrechamente ligado con el orden Vertisol y algunos subgrupos vérticos (Bertsch, F. 1998).

9. Modificador k: Muchos suelos contienen minerales portadores de pequeñas cantidades de potasio, esperándose entonces buenas respuestas a la fertilización potásica. Este modificador intenta delimitar aquellos suelos en donde casi siempre el potasio será necesario en un programa de fertilidad (Bertsch, F. 1998).

10. Modificador b: Este modificador delimita suelos calcáreos o específicamente, carbonato de calcio libre dentro de los 0.50 m. y fijación de fósforo por compuestos cálcicos. Es fácilmente determinado en el campo cuando el suelo efervece al aplicar HCl (Bertsch, F. 1998).

11. Modificador s: Este modificador separa aquellos suelos con problemas de salinidad para la mayoría de los cultivos y esta basado en el criterio general desarrollado por el laboratorio de salinidad de suelos de los Estados Unidos (Bertsch, F. 1998).

12. Modificador n: El sodio es considerado debido a su efecto en la dispersión de arcilla y en la disponibilidad de humedad. Este modificador está designado para delimitar suelos con problemas de sodio (Bertsch, F. 1998).

2.2.7.3 Esquema para el sistema de clasificación capacidad – fertilidad

A. Tipo

Textura promedio de la capa arable hasta 0.20 m. de profundidad:

S = Arenosa: Arena y arenas francas

L = Franco: Menor de 35% de arcilla excepto arenas y arenas francas

C = Arcilloso: Mayor de 35% de arcilla

D = Limoso

O = Suelo orgánico: Mayor de 30% de materia orgánica

B. Subtipo

Usado solo si existe un cambio de textura o una capa dura que impide desarrollo radicular dentro de los primeros 0.50 m.

S= Subsuelo arenoso: Arena y arenas francas

L= Subsuelo Franco: Menor de 35% de arcilla excepto arenas y arenas francas

C= Subsuelo arcilloso: Mayor de 35% de arcilla

R= Roca u otra capa dura que restringe desarrollo radicular

C. Modificadores

En la capa arable 0 a 0.20 m. excepto cuando sea marcado con un asterisco (*).

***g = Gley:** Moteados con cromas menor de 2 dentro de los primeros 0.60 m. y debajo de los horizontes A o suelo saturado con agua por más de 60 días.

***d = Seco:** Régimen de humedad ústico o xérico; suelo seco por más de 60 días consecutivos por un año dentro de 0.20 a 0.60 m. de profundidad.

e = Baja CICE:

- Menor de 4 miliequivalentes / 100 gr. de suelo, determinado por suma de bases, más aluminio extraído por KCl1 N.
- Menor de 7 meq/100 gr. de suelo determinado por suma de cationes a pH 7.
- Menor de 10 meq/100 gr. de suelo determinado por suma de cationes, más aluminio, más Hidrógeno (H) a pH de 8.2.

***a = Toxicidad de Al:**

- Mayor a 60% de la CIC saturada con aluminio por suma de bases más aluminio en los primeros 0.50 m.
- Mayor a 67% de la CIC saturada con aluminio por suma de cationes a pH 7 en 50 m
- Mayor a 86% de la CIC saturada con aluminio, por la suma de cationes a pH 8.2 en 0.50 m.

***h = Ácido:** 10 a 60% de la CIC saturada con aluminio por suma de bases más aluminio en los primeros 0.50 m. pH en agua (1:2) entre 5.0 y 6.0

***k = K deficiente:** Menor de 10% de minerales meteorizables en la fracción limo y arena dentro de los primeros 0.50 m. o un contenido de potasio intercambiable menor de 0.2 meq/100 g, o potasio menor de 2% de la suma de bases si esta es menor a 10 meq/100g.

x = minerales amorfos: pH menor a 10 en NaF 1N o prueba de NaF en campo positivo u otras evidencias indirectas del alófono como mineral de arcilla predominante.

v = (Vertisol): menor de 35% de arcilla muy plástica y pegajosa, menor de 50% de la fracción arcillas expandibles (2:1), o COLE menor 0.009, con severo agrietamiento e hinchamiento del suelo.

*** *b = (Calcáreo):** Carbonato de calcio libre dentro de 0.50 m. (efervescencia con HCl) o pH menor a 7.3.

***s = (Salino):** Menor de 4 mmhos/cm de conductividad eléctrica en pasta saturada a 25 grados centígrados dentro de 1 metro de profundidad.

***n = (Sódico):** Menor de 15% de la CIC con sodio dentro de los primeros 0.50 m.

***c = (Cat clay):** pH en agua (1:1) menor de 3.5 cuando seco, moteamiento de jarosita con matices 2.5Y o más amarillas y cromas de 6 o más altas dentro de 0.60 m.

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 Objetivo general

Realizar un estudio edafológico detallado de clasificación de tierras por capacidad de uso y capacidad - fertilidad del suelo en el área de colecciones, de la finca San Luís Buena Vista.

2.3.2 Objetivos específicos

1. Definir y clasificar la capacidad de uso de la tierra de acuerdo a la metodología de "Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso".
2. Clasificar el suelo en categorías de capacidad – fertilidad, mediante el estudio de las características físicas y químicas de acuerdo a la metodología sugerida por Boul, S.W. (1990).
3. Determinar los factores edáficos, limitantes de la fertilidad del suelo de acuerdo a la clasificación por capacidad – fertilidad.

2.4 METODOLOGÍA

2.4.1 Fase inicial de gabinete

2.4.1.1. Recopilación de información

Se revisó la información bibliográfica y mapas acerca del origen geológico, y la fisiografía en hojas cartográficas, fotos aéreas y mapas previamente generados, con la finalidad de describir las condiciones del lugar y generar los mapas necesarios de acuerdo a la metodología de “clasificación de tierras por capacidad de uso”.

2.4.1.2 Generación del mapa base

Con el plano topográfico y geoposición de linderos, se ubicó cartográficamente la finca en las hojas cartográficas Amatitlán 2050 II, Escuintla 2058 IV, Guanagazapa 2058 I, Alotenango 2059 III y en las fotografías áreas 2,006 del MAGA; delimitando preliminarmente el área de estudio.

Se definió la localización político-administrativa de las fincas mediante la ubicación en mapas ya existentes de la región y del país.

Con esta información se procedió a generar el mapa base de utilidad para realizar el mapeo posterior producto de la clasificación de tierras.

2.4.2 Fase de campo

2.4.2.1 Determinación de uso de la tierra

Para realizar la determinación del uso de la tierra se efectuaron caminamientos en el área de colecciones en las cuales se fueron identificando las zonas según el uso que le daban los mozos colonos, además se realizó una georeferenciación de las diferentes zonas clasificadas según el uso. La georeferenciación se realizó utilizando un GPS.

2.4.2.2 Determinación de la capacidad de uso de la tierra

Para realizar dicho análisis, se obtuvieron los resultados acerca de la medición de las pendientes y de los barrenamientos realizados, a fin de ordenarlos según la metodología de “Clasificación de tierras por capacidad de uso” con los criterios respectivos para la unidad fisiográfica identificada de “Tierras Volcánicas de la Bocacosta”.

A. Elaboración del mapa de unidades fisiográficas

Siguiendo la metodología de clasificación de tierras por capacidad de uso y con el uso del mapa base, se generó el mapa específico del área de colecciones florísticas, con el cual se realizaron recorridos de campo y caminamientos detallados a fin de definir las unidades fisiográficas previas; geoposicionando dichas unidades para posteriormente digitalizarlas con el uso de el programa Arcgis 9.2 y elaborar el mapa respectivo a escala 1: 3,500.

B. Análisis de las unidades fisiográficas

En base al mapa de unidades fisiográficas previamente generado, se realizaron observaciones en campo, con la finalidad de definir la pendiente, el drenaje, la pedregosidad y la profundidad efectiva.

C. Análisis de factores modificadores

Para definir la pendiente se midieron estas en cada unidad fisiográfica con el uso de un clinómetro y para medir la profundidad efectiva se realizó una serie de barrenamientos que aunado a observaciones acerca de la pedregosidad y drenaje permiten ajustar los límites de las unidades fisiográficas previamente definidas; se elaboraron los mapas correspondientes para cada factor.

D. Levantamiento y diseño del muestreo de suelo para capacidad fertilidad

En base al mapa de unidades fisiográficas, se diseñó la ruta del muestreo para definir las unidades muestrales. Para realizar la selección y toma de muestras se realizó un diseño en zig-zag tomando dos sub-muestras a dos diferentes profundidades (0 – 20 cm. y 20 – 40 cm); estas se homogenizaron a fin de tener un peso aproximado de 600 grs / muestra.

2.4.3 Fase final de gabinete

2.4.3.1 Elaboración del mapa del uso de la tierra

Para la elaboración del mapa de uso de la tierra, se realizó utilizando ortofotos y fue rectificado por medio de los caminamientos realizados en el área de colecciones.

2.4.3.2 Elaboración del mapa de unidades de tierra

Basándose en la definición de pendiente y profundidad efectiva se elaboraron los mapas temáticos, los cuales se sobrepusieron entre sí junto al mapa de unidades fisiográficas previas y se obtuvo así un mapa preliminar de unidades de tierra.

2.4.3.3 Elaboración del mapa de factores modificadores

Se realizó un mapa temático para cada uno de los factores modificadores pedregosidad y drenaje, dividiendo el área de estudio en zonas limitantes y no limitantes, dependiendo de la intensidad de la presencia de cada modificador.

2.4.3.4. Elaboración del mapa de capacidad de uso

Los mapas generados de los factores modificadores se sobrepusieron con el mapa de unidades de tierra para asignarle la categoría de capacidad de uso de la tierra al área de estudio, dando como resultado el mapa de capacidad de uso.

2.4.3.5 Determinación de las categorías capacidad-fertilidad

Mediante el análisis de los resultados de laboratorio y con el uso de las tablas de S.W. Boul, se tabularon los datos y se procedió a la generación de los mapas de capacidad-fertilidad, mapa de capacidad de intercambio catiónico efectiva, mapa de clases texturales, mapa de potasio (K), mapa de contenido de materia orgánica, mapa de fósforo (P), mapa de calcio (Ca) y mapa de valores de pH.

Se analizaron los resultados realizados por el laboratorio y los datos obtenidos por la supervisión visual a nivel de campo, a su vez se compararon con los indicadores citados por S. W. Boul en la metodología para la determinación de la capacidad – fertilidad, posteriormente se revisó el análisis fisiográfico del área. Se procedió a visualizar el comportamiento textural a nivel de suelo y subsuelo, para asignar las categorías de tipo y subtipo al sustrato edáfico del área de colecciones.

2.4.3.6 Elaboración de mapa de conflictos de uso

De acuerdo al montaje y sobreposición del mapa de capacidad de uso de la tierra con el mapa de uso de la tierra, se generó el mapa de conflictos de uso de la tierra.

2.4.3.7 Procesamiento de la información

Con los mapas temáticos elaborados producto del análisis directo de los parámetros considerados en el estudio, se procesó la información del comportamiento del suelo.

Se realizaron las recomendaciones correspondientes de uso del suelo, de acuerdo a los resultados obtenidos de los análisis realizados a nivel de laboratorio y observaciones en campo.

2.4.3.8 Fase de laboratorio

Las muestras homogenizadas de suelo fueron llevadas al Laboratorio de agua y suelo “Salvador Castillo” de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para realizar los análisis físicos y químicos necesarios y determinar los factores que se asignaron para la evaluación de parámetros útiles en el estudio.

Para determinar los modificadores químicos del suelo se realizó una comparación de los resultados obtenidos en laboratorio con los indicadores de la metodología para conocer la presencia o ausencia de limitantes en materia de fertilidad, según lo expuesto por S. W. Boul.

2.4.4 Elaboración del informe final

Se elaboró el informe final con información acerca de la cartografía de los indicadores de clasificación del área de estudio en donde se incluyó información de mapas.

2.5 RESULTADOS

2.5.1. Origen geológico

El área de colecciones posee como material geológico original rocas ígneas y metamórficas del período terciario (Tv), además de rocas volcánicas del Mio-Plioceno, incluye tobas, coladas de lava, material lahárico, sedimentos volcánicos del cuaternario (Qv) y rocas sedimentarias del período de aluviones cuaternarios (Qa).

2.5.2 Determinación del uso de la tierra

2.5.2.1 Descripción del uso de la tierra

Se expresa en el cuadro siguiente la diversidad de uso en el área de colecciones. (Ver Figura 2)

Cuadro 2-1. Uso de la tierra en hectáreas y porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Categorías	área (ha)	% área
Árboles Frutales	0.62	3.01
Área de Cultivos	4.31	21.00
Asolvamiento	1.06	5.20
Bosque	7.25	35.29
Cafetales con Bosque	5.26	25.60
Matorrales	2.03	9.90
TOTAL	20.54	100

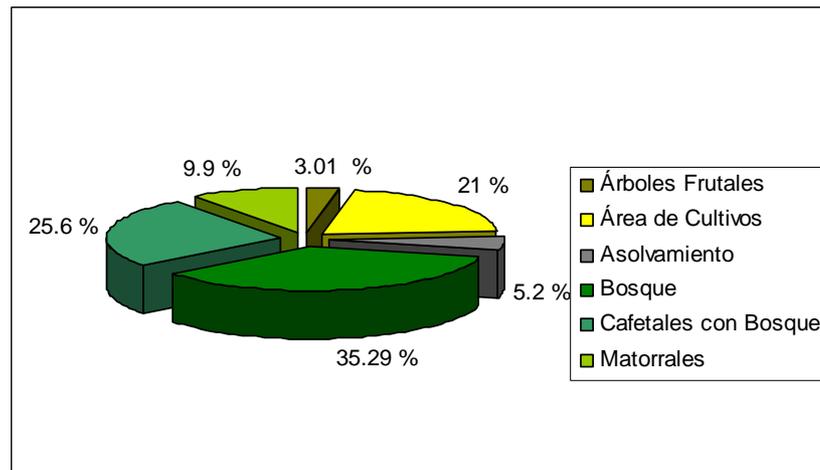


Figura 2-1. Uso de la tierra del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín Escuintla 2009.

A.- Árboles frutales: Este tipo de uso se encuentra en 3 diferentes sitios del área de estudio, abarca un total de 0.62 hectáreas correspondiente al 3.01% del área; se pueden encontrar árboles frutales como, jocote de corona (*Spondias purpurea* L), jocote marañón (*Anacardium occidentale*), carambola (*Averrhoa carambola* L), caimito (*Chrysophyllum cainito* L), naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus limon*); y el zapote (*Pouteria sapota*) entre otros.

B.- Área de cultivos: Esta área ocupa una extensión de 4.31 hectáreas correspondientes al 21 % del área de estudio, cabe mencionar que esta área presenta poca pendiente, se pueden encontrar cultivos como la piña (*Ananas sativus*), la rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*), el banano (*Musa sp*), la papaya (*Carica papaya*), y el asocio de maíz (*Zea mays*), con el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris*).

C.- Área de asolvamiento: Esta formada por una extensión de 1.06 hectáreas correspondiente al 5.20% del área de estudio, presenta una textura arenosa ya que su formación es debido al desbordamiento del río Michatoya cercano al área.

D.- Bosque: Posee una extensión de 7.25 hectáreas correspondiente al 35.29% del área de estudio. Entre las especies que se encuentran están; Laurel (*Cordia alliodora*),

Guarumo (*Cecropia sp.*), Chaperno (*Andira inermis*), Jocote jobo (*Spondias mombin L*), cojón (*Stemmadenia obovata*), Volador (*Terminalia oblonga*).

E.- Cafetales con bosque: Este tipo de uso ocupa 5.26 hectáreas correspondiente al 25.60% del área de estudio; los colonos cultivan en esta parte del terreno café (*Coffea arabica*), utilizando como sombra remanente del bosque natural latifoliado; las especies predominantes en el bosque son, el Nance (*Byrsonima crassifolia*), palo de jiote (*Bursera simaruba*), Pacaya (*Chamaedorea tepejilote*), ujuste (*Brosimum alicastrum*), Cushin (*Inga laurina*), Jocote Marañon (*Anacardium occidentale*).

F.- Matorrales: Este tipo de uso ocupa 2.03 has, correspondientes al 9.90% del área de estudio, en este tipo de uso se encuentran pastos naturales como; el jaragua (*Hyparrhenia rufa*) y estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), entre otros.

2.5.3 Determinación de la capacidad de uso de la tierra

2.5.3.1 Análisis fisiográfico

Según la metodología de clasificación de tierras por capacidad de uso, se realizó el análisis fisiográfico y paisajístico del área de colecciones, presentando terrazas formadas posiblemente por el paso de corrientes efímeras, permanentes y por el desbordamiento de ríos. En el cuadro siguiente se muestra el resultado del análisis realizado, clasificando fisiográficamente el área de estudios.

Cuadro 2-2. Región fisiográfica, región bioclimática, gran paisaje, subpaisajes, códigos y áreas en hectáreas expresado en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista 2009.

Región fisiográfica	Región Bioclimática	Gran Paisaje	Paisajes	Subpaisajes	Código	área (has)	% área
Tierras Altas Volcánicas de la Bocacosta	Bosque húmedo subtropical cálido Bhs (c)	Volcán de Agua	Montaña el Pelón	Terraza de Asolvamiento	A1	1.19	5.79
				Terraza Baja	A2	9.22	44.9
				Terraza Media	A3	3.62	17.62
				Terraza Alta	A4	6.51	31.69
				TOTAL		20.54	100

Fuente: elaboración propia

La terraza de asolvamiento tiene un área de 1.19 hectáreas, que ocupa el 5.79% de área de estudio la cual fue formada por el desbordamiento del río Michatoya debido a la tormenta Stan; la terraza baja que posee una extensión de 9.22 has, que ocupa el 44.9% del área de estudio en su mayoría es utilizada por los colonos de la finca para realizar actividades agrícolas, la terraza media es una franja con pendiente promedio del 36%, en la cual existe cobertura de matorrales y arbustos, con una extensión de 3.62 hectáreas que ocupa el 17.62 % del área de estudio y la terraza alta que se caracteriza por tener una extensión de 6.51 hectáreas ocupando el 31.69 % del área de estudio, presentando rangos de pendiente que oscilan entre 26 y 36%, estando en su mayoría cubierta por bosque mixto. (Ver figura 2-3).

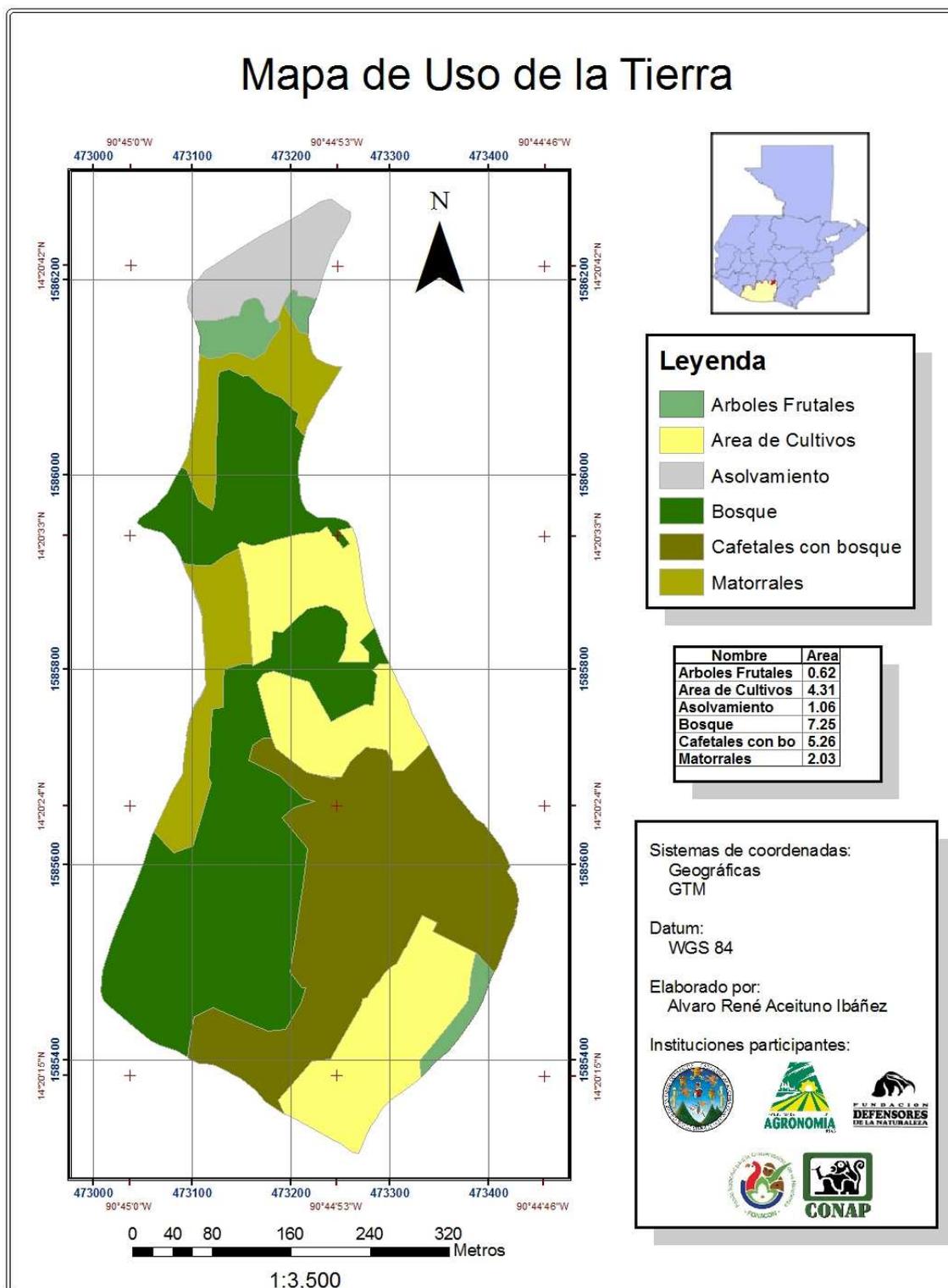


Figura 2-2. Mapa de uso de la tierra del área de colecciones del jardín Botánico de la finca San Luis Buena Vista, Palín, Escuintla 2009.

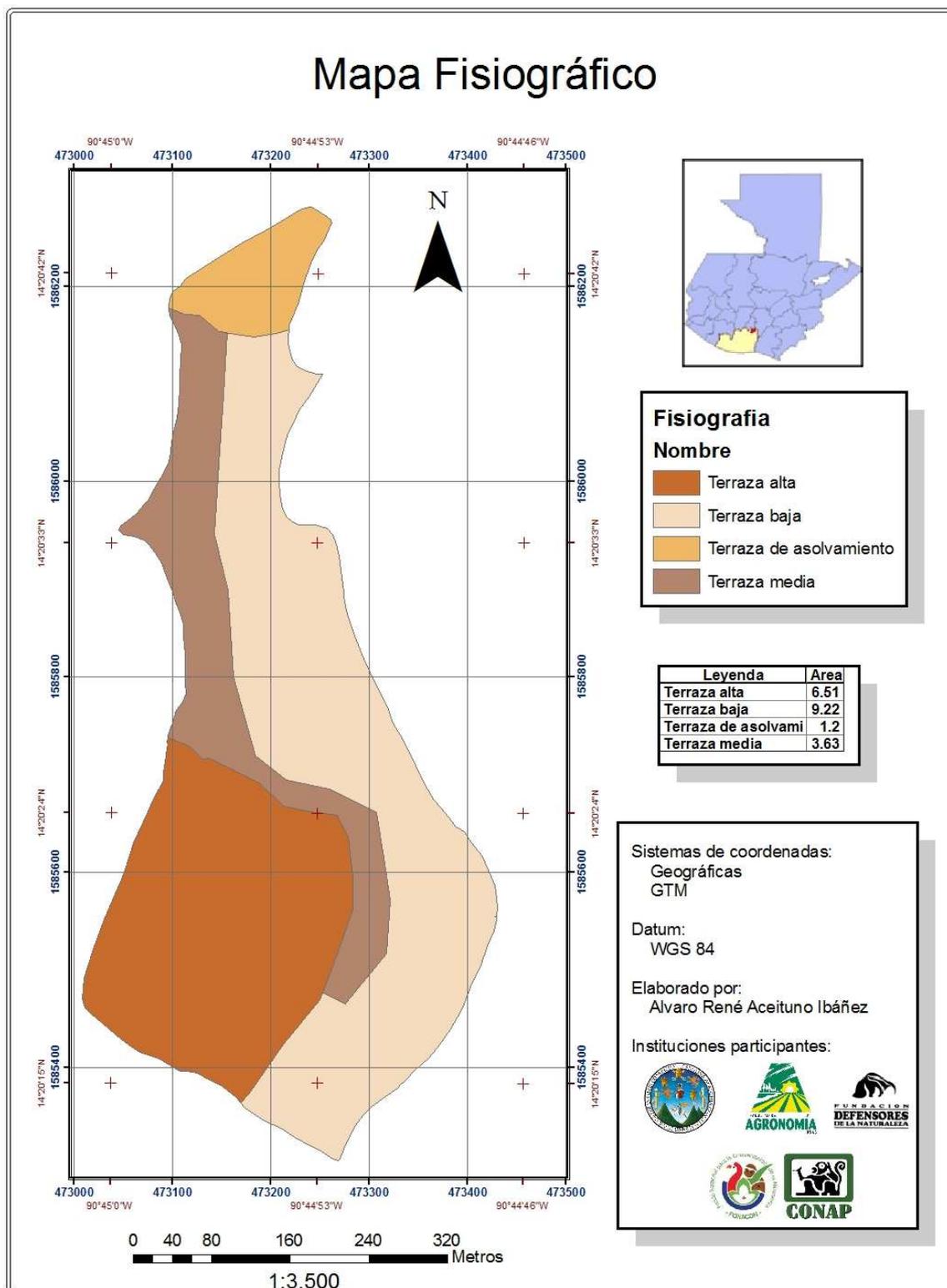


Figura 2-3. Mapa fisiográfico del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

2.5.3.2 Factores modificadores

A. Factor pendiente

Se realizó el análisis de las pendientes ordenando los resultados de la medición.

A continuación se expresa en el siguiente cuadro y gráfica los resultados de dicho análisis.

Cuadro 2-3. Niveles de pendientes expresado en hectáreas y porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Categorías	área (has)	% área
Menor a 8 %	6.95	33.83
8 a 16 %	5.52	26.88
26 a 36 %	5.54	26.98
Mayor a 36 %	2.53	12.31
TOTAL	20.54	100

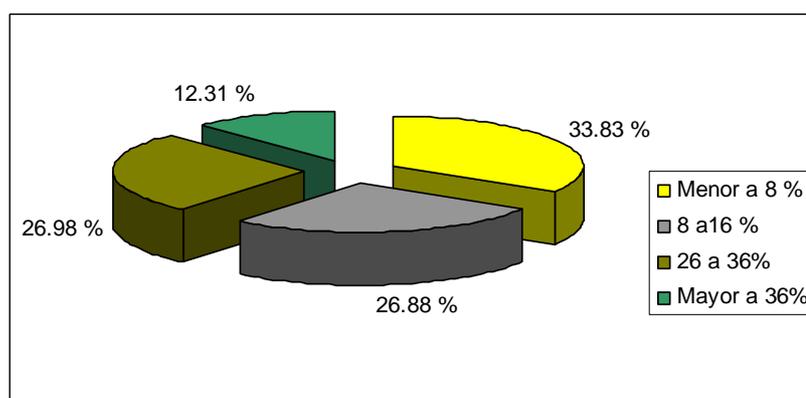


Figura 2-4. Niveles de pendiente expresado en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Se observa que la mayor parte del área de colecciones 12.47 has (60.71 %) muestra pendientes que oscilan desde 0% hasta 16%, lo cual permite la utilización del área para el cultivo de plantas ornamentales, cultivos agrícolas, y/o agroforestales. El resto que ocupa 8.07 has (39.29%) presenta pendientes mayores a 26%, que permite cierto uso con limitaciones. (Ver figura 2-5)

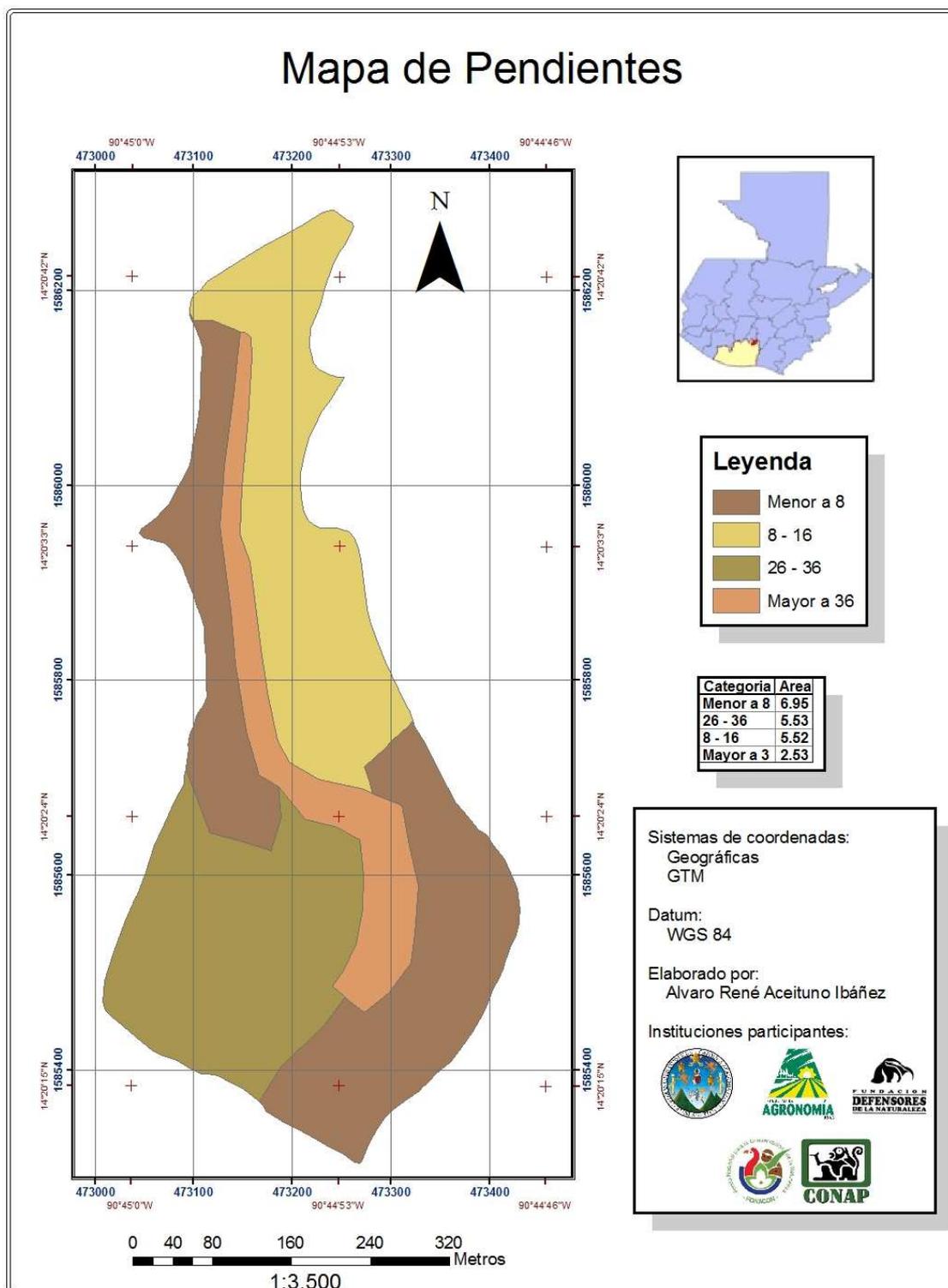


Figura 2-5. Mapa de pendientes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

B. Factor profundidad efectiva del suelo

La distribución de este indicador se presenta en el siguiente cuadro y gráfico respectivo, dando la distribución en hectáreas y porcentaje.

Cuadro 2-4. Comportamiento de la profundidad efectiva del suelo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Profundidad del suelo (cm)	área (has)	% área
< a 20	2.96	14.41
20 a 50	7.39	35.99
50 a 90	4.49	21.85
> a 90	5.70	27.75
TOTAL	20.54	100

En su mayoría el área de colecciones 17.58 has (85.59%), posee suelos de profundidad mayor a 20 centímetros de espesor, permitiendo la utilización del área para cultivo de plantas ornamentales y cultivos agrícolas.

En 2.96 has (14.41%) se observa profundidad menor a 20 centímetros, la cual permite el uso con ciertas limitaciones en actividades agrícolas y/o agroforestales. (Ver figura 2-7)

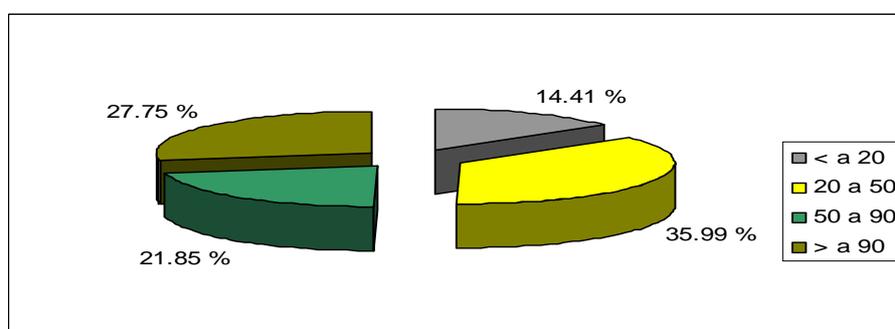


Figura 2-6. Rangos de profundidad efectiva del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

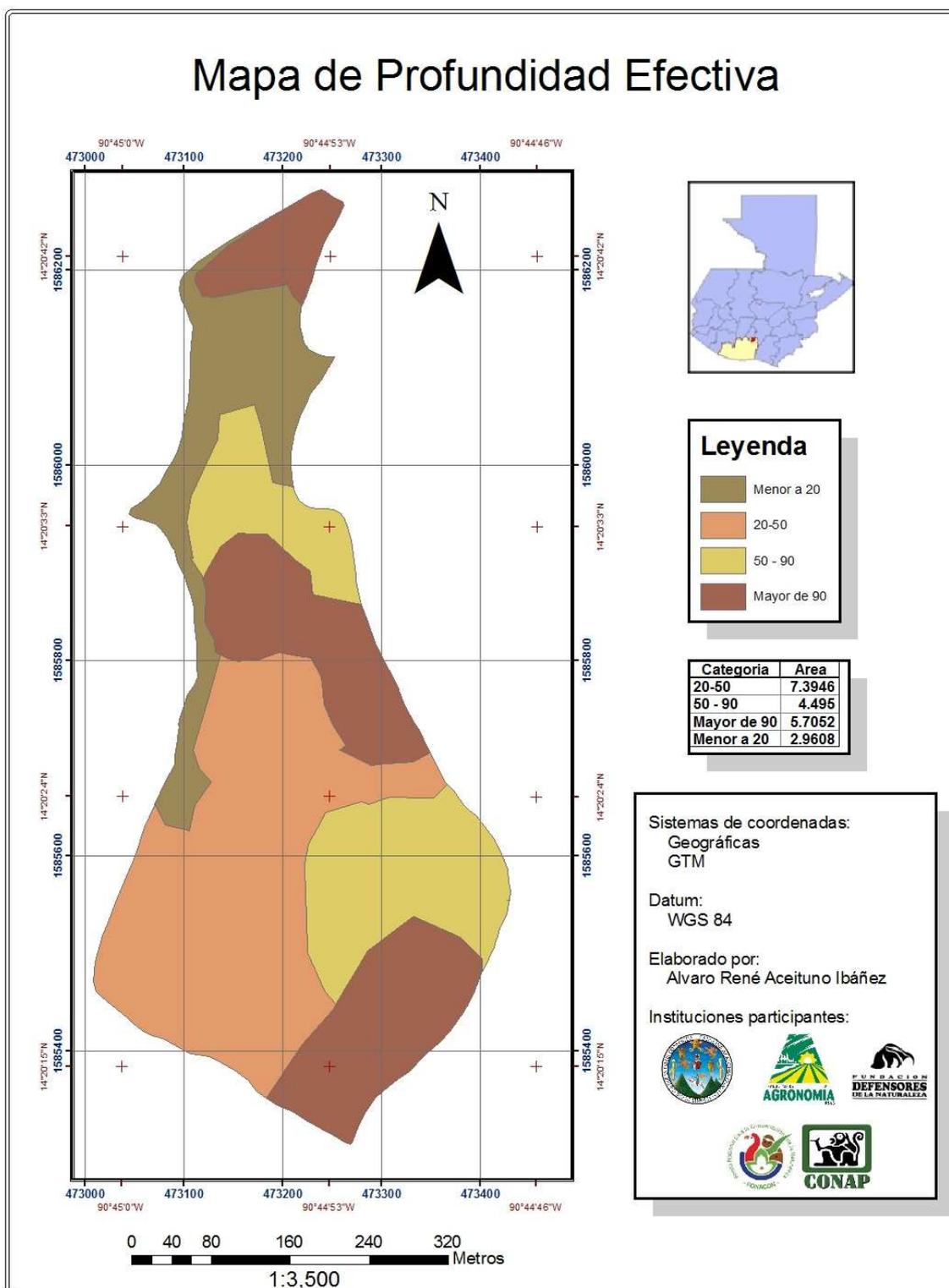


Figura 2-7. Mapa de profundidad efectiva del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

C. Modificador de pedregosidad

Para realizar este análisis, se obtuvo la información producto de los barrenamientos y se ordenó según lo muestra el cuadro y gráfico siguiente.

Cuadro 2-5. Pedregosidad del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Nivel	área (has)	% área
No limitante	20.00	97.37
Limitante	0.54	2.63
TOTAL	20.54	100

Según el cuadro anterior 20 has que son el (97.37%) del área de colecciones tiene niveles de pedregosidad que no limitan su uso en actividades agrícolas, agroforestales ni para el cultivo de plantas ornamentales; solamente en 0.54 has que hacen el 2.63% se muestra la pedregosidad como una limitante al uso del suelo. (Ver Figura 2-9)

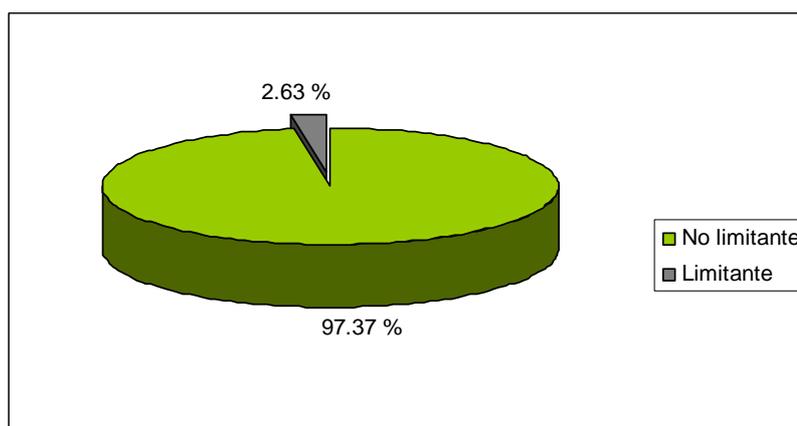


Figura 2-8. Pedregosidad expresada en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

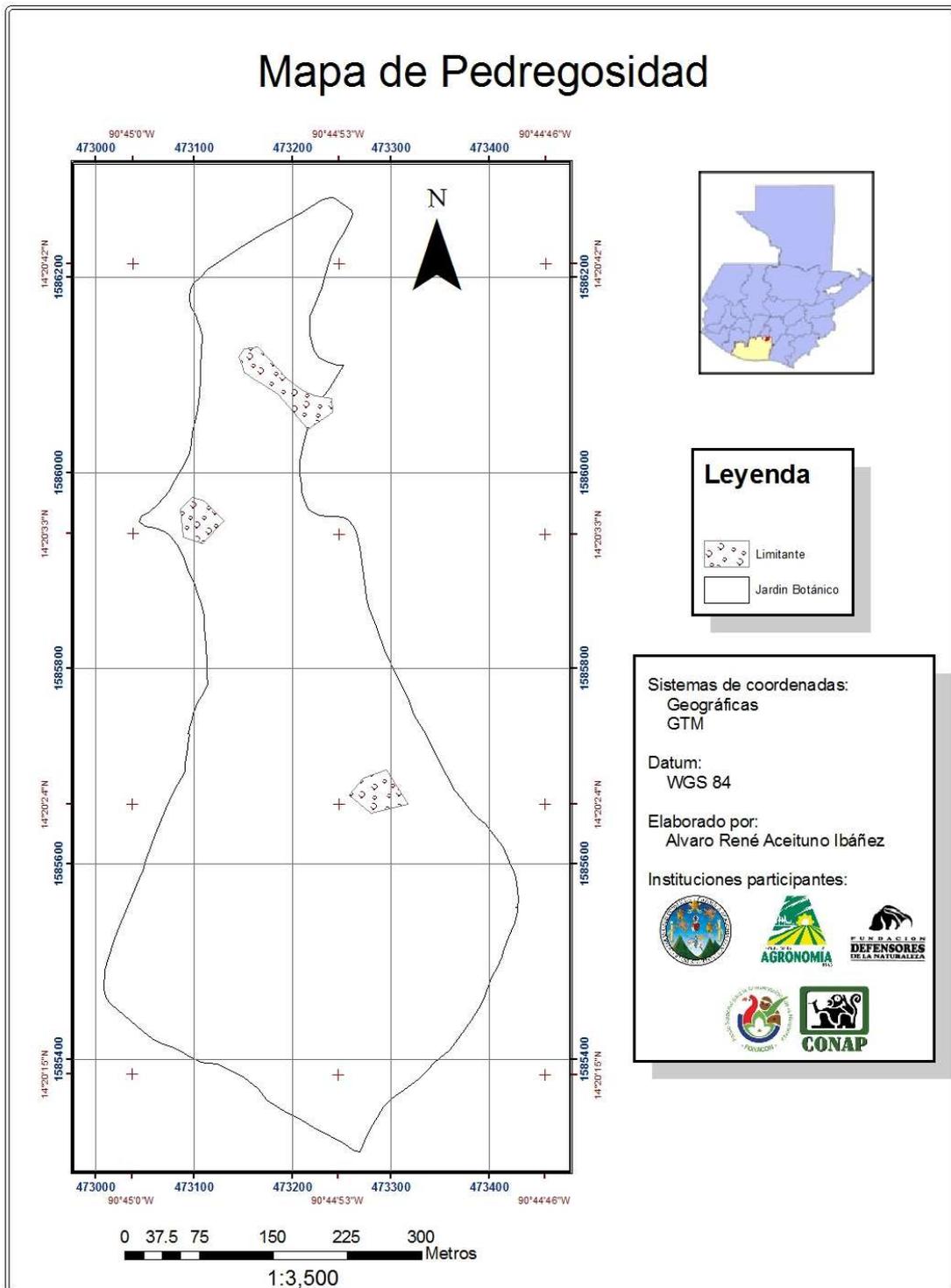


Figura 2-9. Mapa de pedregosidad del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

D. Modificador drenaje

Para el factor modificador drenaje se indica que en el área de estudios no se presenta ninguna limitante. Las categorías de pendiente existentes en el área, la estructura y textura de los suelos, permiten una adecuada infiltración y escurrimiento del agua.

2.5.4 Definición de las categorías de capacidad de uso de la tierra

Para la determinación de las categorías finales de capacidad de uso de la tierra, se utilizaron los indicadores antes mencionados, obteniendo cinco categorías diferentes, las cuales se presentan en el siguiente cuadro en donde se observa la distribución de las mismas además de graficar su distribución en la figura adjunta.

Cuadro 2-6. Capacidad de uso del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Categoría de clasificación	Código	área (has)	% área
Agricultura sin limitaciones	A	4.30	20.93
Agroforestería con cultivos anuales	Aa	1.38	6.72
Agricultura con mejoras	Am	4.90	23.86
Sistemas silvopastoriles	Ss	1.90	9.25
Tierras forestales para producción	F	8.06	39.24
TOTAL		20.54	100

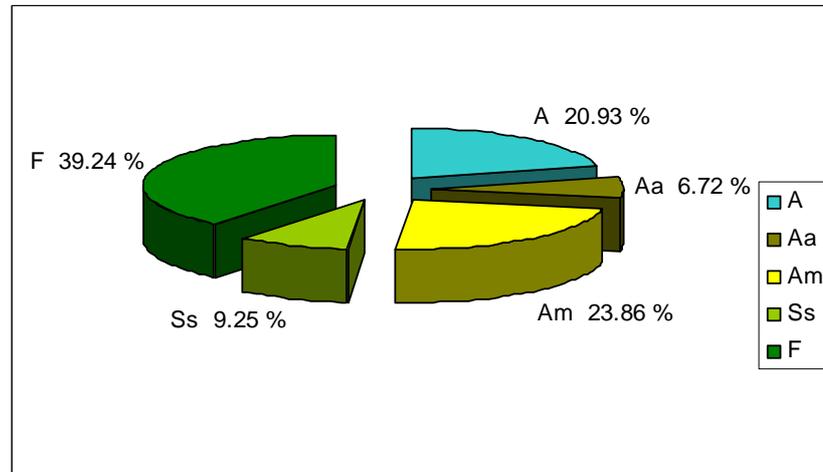


Figura 2-10. Categorías de clasificación expresados en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

2.5.5 Descripción de las unidades de capacidad de uso de la tierra

A. Agricultura sin limitaciones (A)

Esta unidad abarca 4.3 has (20.93%) del área de estudio, presentando profundidad efectiva del suelo mayor a 90 cm, niveles de pendiente menor al 8% y no presenta limitaciones de pedregosidad ni drenaje; esta unidad es apta para la producción de cultivos sin ninguna limitación.

B. Agroforestería con cultivos anuales (Aa)

Esta unidad abarca 1.38 has (6.72%) del área de estudio, presenta profundidad efectiva menor a 20 cm, pendiente menor a 8%, no posee limitaciones de los factores de pedregosidad y drenaje. En esta unidad se pueden realizar actividades agrícolas con el asocio de árboles, considerando a la vez prácticas de manejo y conservación de suelos y agua.

C. Agricultura con mejoras (Am)

Esta unidad abarca 4.9 has (23.86 %) del área de estudio, se caracteriza por presentar una profundidad efectiva mayor a 90 cm, rangos de pendientes de 8 a 16%, no muestra limitaciones de pedregosidad y drenaje. Esta unidad permite el uso con cultivos en monocultivo o asociados en forma intensiva, requiere ciertas prácticas de conservación de suelos.

D. Sistemas silvopastoriles (Ss)

Esta unidad abarca 1.90 has (9.25%) del área de estudio, presenta profundidad efectiva del suelo menor a 20cm y niveles de pendiente de 8 a 16%, mostrando limitaciones en cuanto a pedregosidad. Esta área debe ser orientada al uso de pastos naturales o cultivados asociados con especies arbóreas.

E. Tierras forestales para la producción (F)

Esta unidad abarca 39.24 has (8.06%) del área de estudio, se caracteriza por presentar una profundidad efectiva de 20-50 cm, con niveles de pendiente de 26 a 36%, no mostrando limitaciones de los factores de pedregosidad y drenaje. Esta área es apta para conservación y uso forestal sostenible.

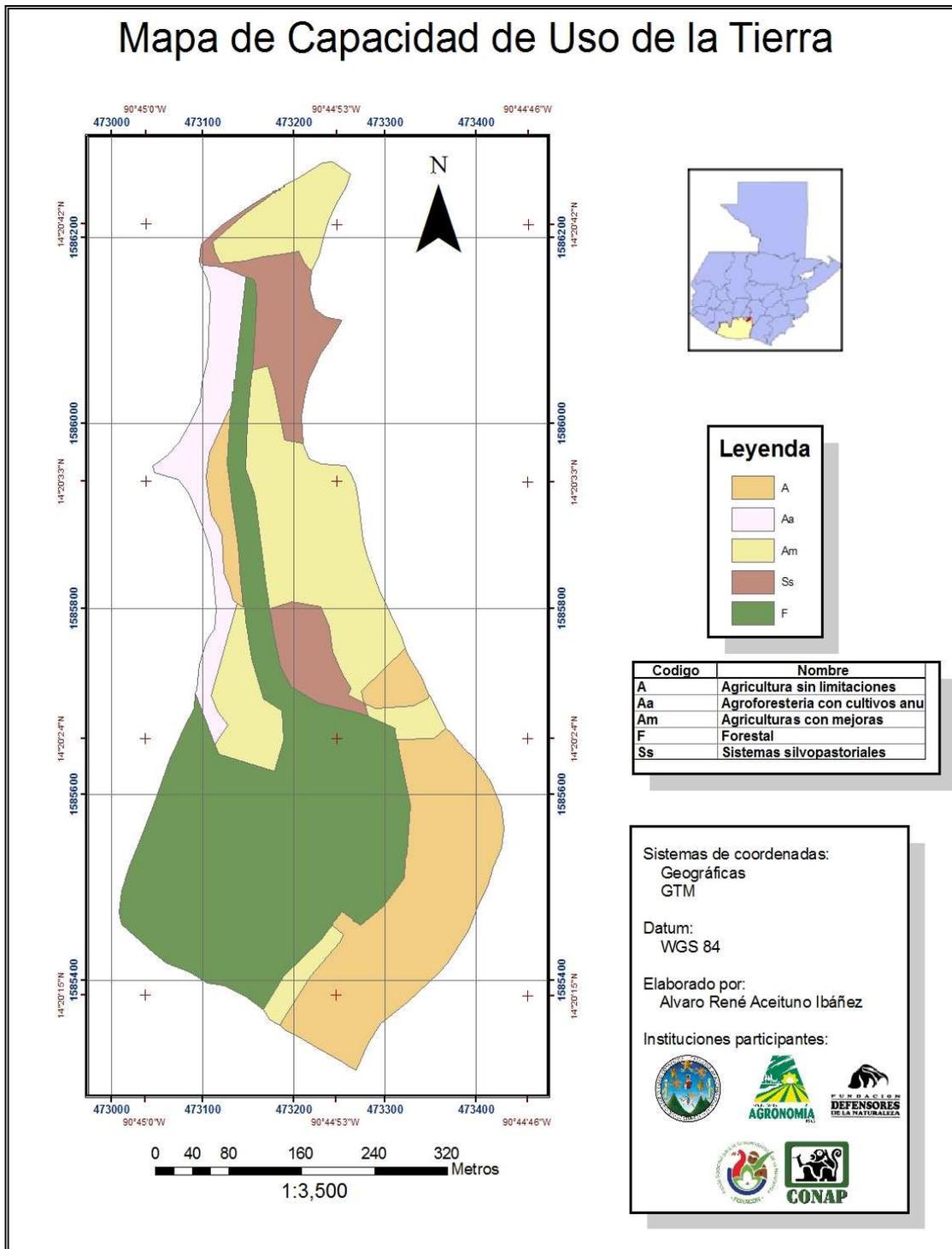


Figura 2-11. Mapa de capacidad de uso de la tierra del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

2.5.6 Descripción del mapa de conflictos de uso

Los sectores que están siendo sub-utilizados ocupan un 30% del área de colecciones, que abarcan 6.16 has, las cuales poseen árboles frutales, matorrales y bosque.

Los sectores que están siendo sobre utilizados ocupan un 7.17% del área de colecciones, que abarcan 1.47 has, las cuales están siendo utilizadas para cultivos agrícolas y poseen algunos matorrales.

Los sectores que poseen un uso adecuado ocupan el 63% del área de colecciones, que abarcan 12.91 has, las cuales poseen cobertura boscosa en toda su extensión. (Ver figura 2-12)

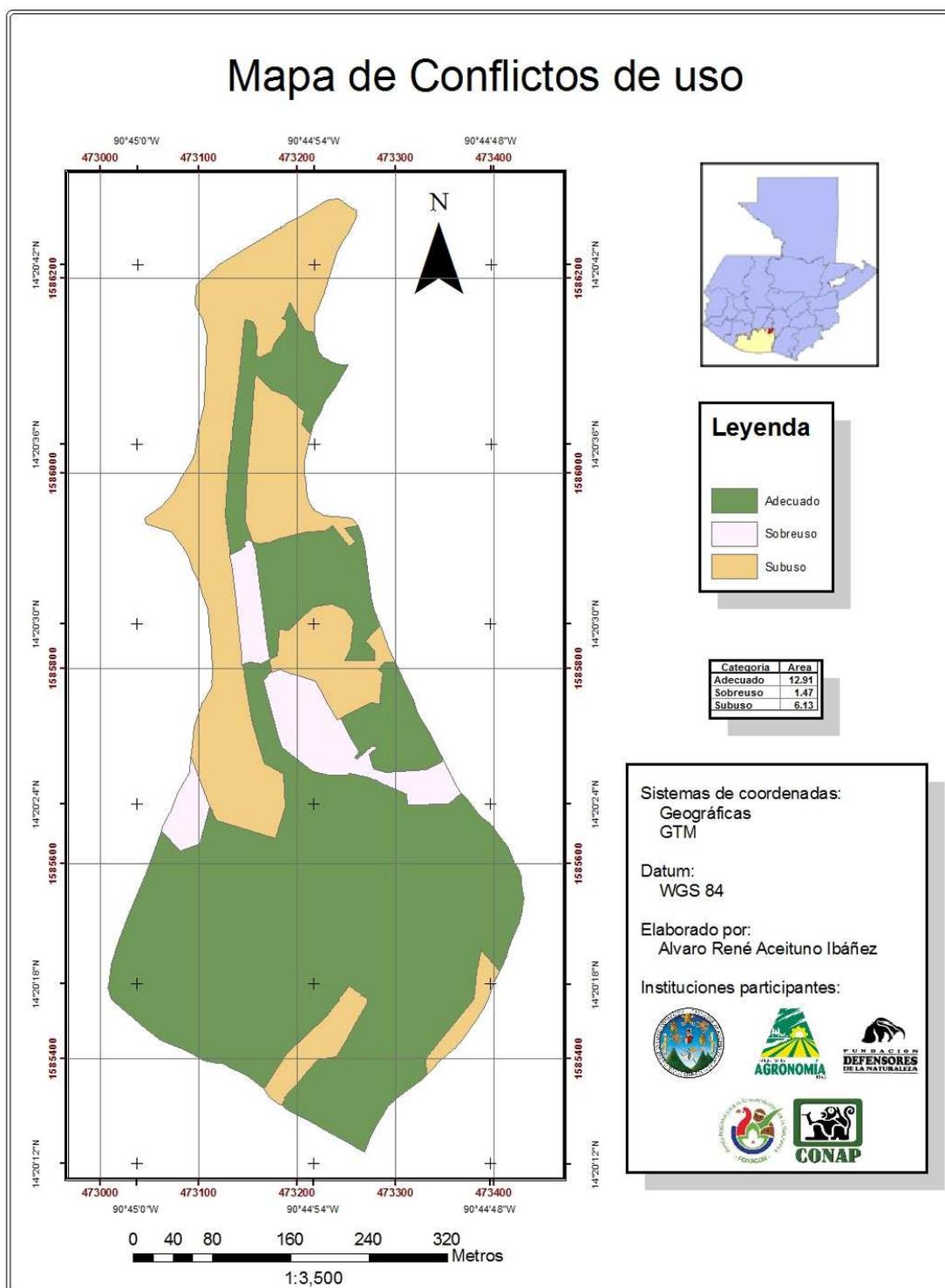


Figura 2-12. Mapa de conflictos de uso de la tierra del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

2.5.7 Determinación de la capacidad – fertilidad del suelo

2.5.7.1 Distribución de las clases texturales

Se pudo observar que la textura superficial del área de estudio tiene una mayor tendencia hacia una textura franca, en una extensión de 18.32 has, el (89.19%).

El 5.69 % del área de estudio ocupa a nivel superficial una textura franca y a nivel del subsuelo una textura Arcillosa.

El área que presenta clase textural arenosa a nivel superficial y textura franca a nivel de subsuelo ha sido en el antiguo embalse, el cual se ha asolvado a causa del desbordamiento del río Michatoya. (Ver figura 13).

En el cuadro siguiente se muestra la distribución de las clases texturales.

Cuadro 2-7. Distribución textural del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Categoría	Código	área (has)	% área
Franco/Franco	L	18.32	89.19
Franco/Arcilloso	LC	1.17	5.69
Arena/Franca	SL	1.06	5.16
TOTAL		20.54	100

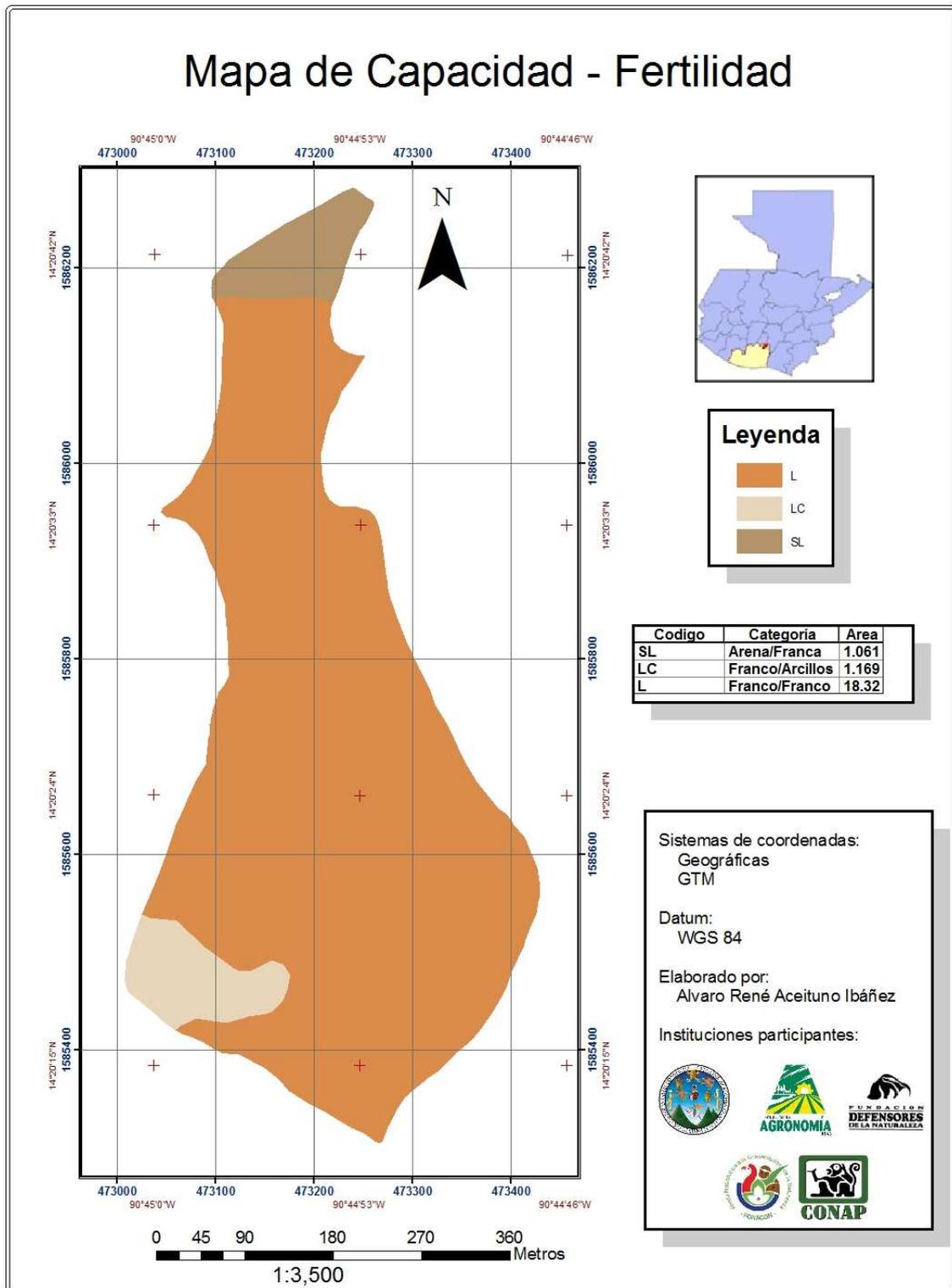


Figura 2-13. Mapa de clases texturales del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

2.5.7.2 Determinación de los modificadores químicos del suelo

A. Niveles de fósforo

Existe un área de textura arenosa que se sale del contexto, denominada terraza de asolvamiento, que tiene una extensión de 1.06 hectáreas, la cual es respaldada por una alta presencia de Fósforo (P); debido a que existe una textura arenosa, esta área no presenta limitaciones del modificador x= minerales amorfos, pero si presenta limitaciones con respecto al modificador d= seco, ya que el suelo permanece a un punto de marchites permanente por más de 60 días consecutivos en un año a un rango de profundidad de 0.20 m a 0.60 m.

En 19.48 hectáreas (94.84%) del área de estudio que contienen las clases texturales Franco/Arcilloso y Franco/Franco, los factores tales como el modificador e= baja CICE no fueron limitantes, ya que se encuentran arriba del rango límite con respecto a la acidez intercambiable=0, por lo que se le denomina no limitante; sin embargo si existen limitantes en materia de fertilidad, debido a la presencia de arcillas amorfas, lo que justifica la baja presencia del elemento Fósforo (figura 2-14).

B. Niveles de potasio

Luego de visualizar el comportamiento de cada uno de los modificadores, se puede observar, un adecuado nivel de Potasio (K) en un 100% del área de colecciones. (Ver figura 2-15)

C. Niveles de nitrógeno

Se consideran niveles altos de nitrógeno debido a la alta presencia de contenido de materia orgánica en el 100% del área de colecciones.

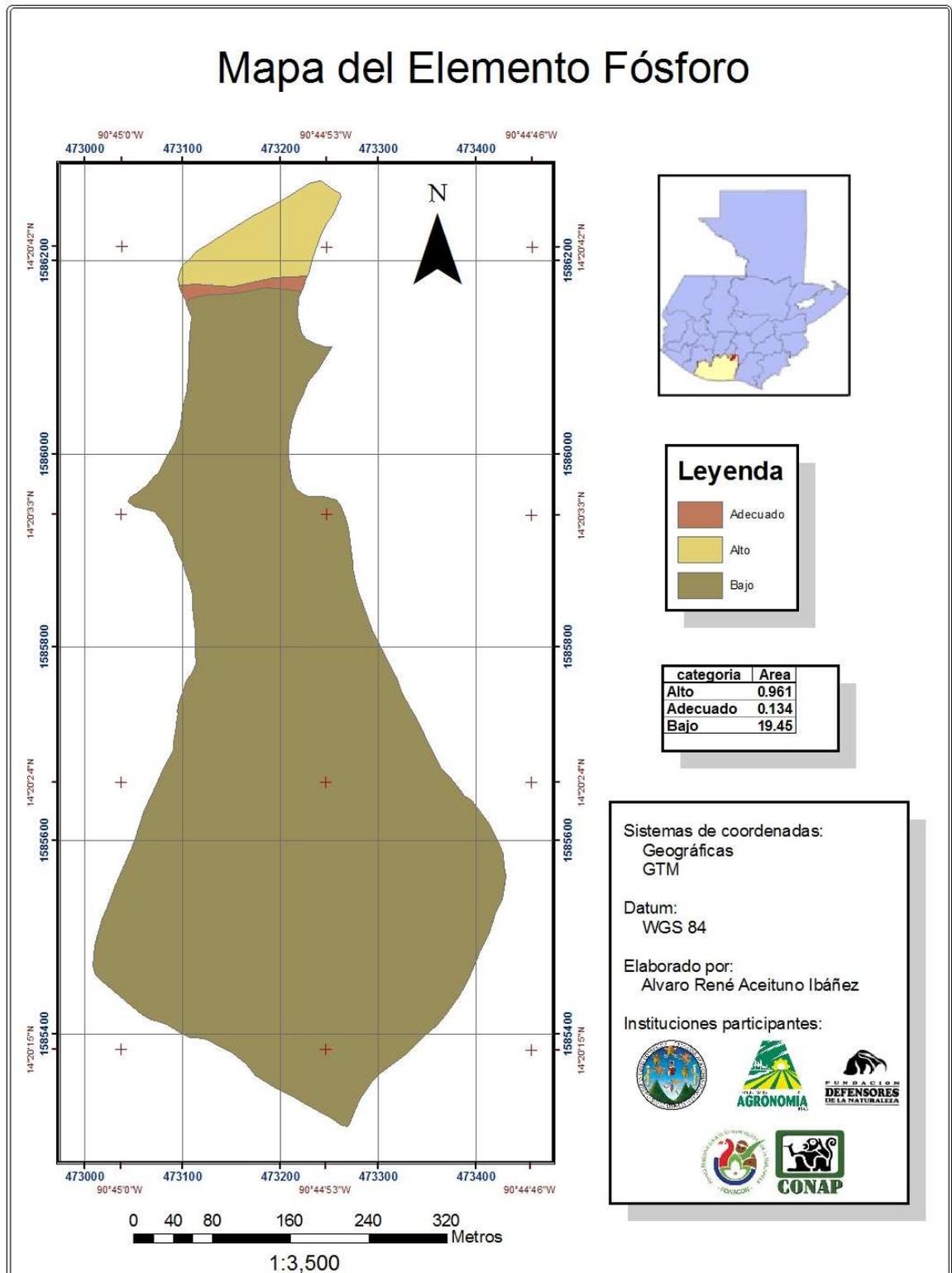


Figura 2-14. Mapa del elemento fósforo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

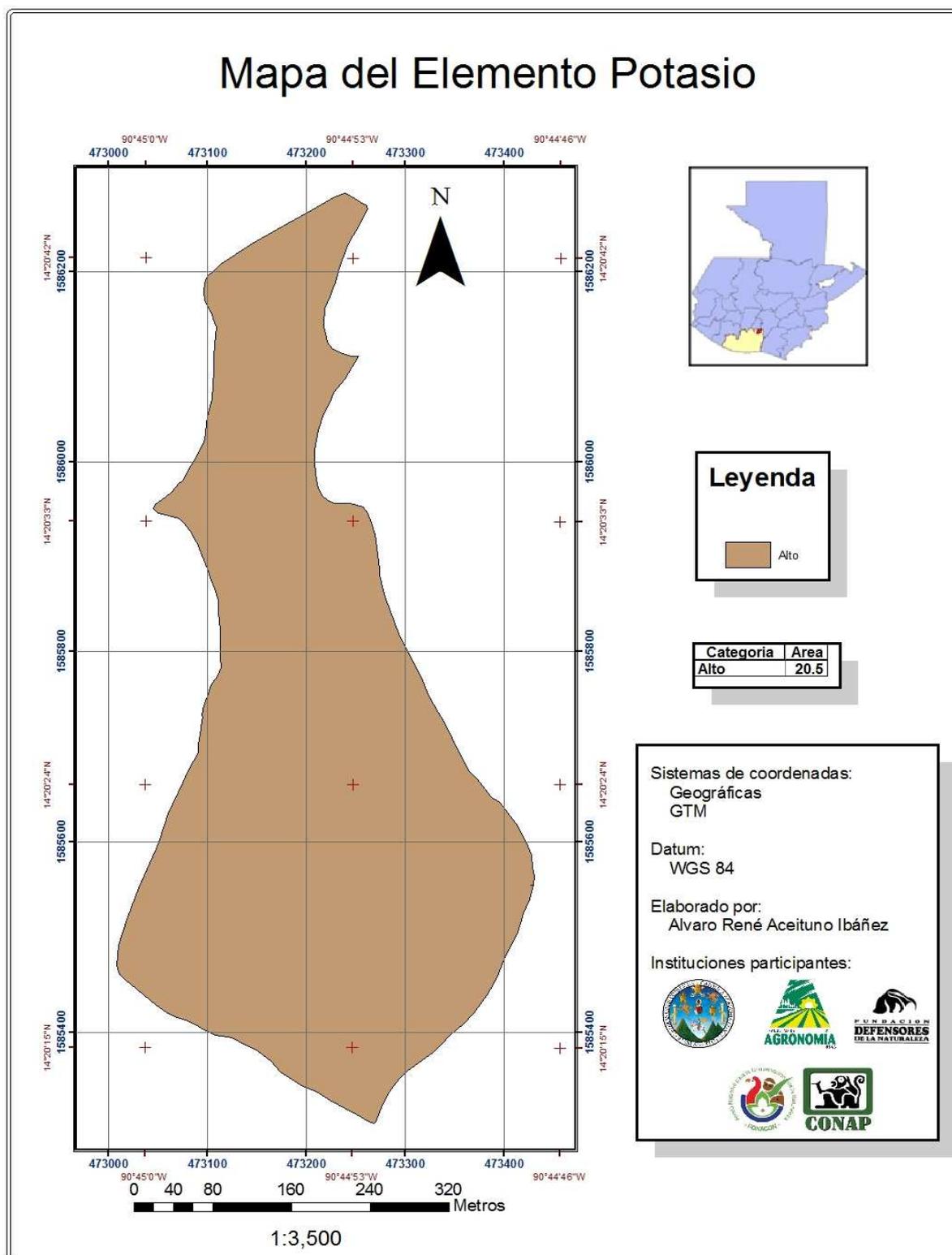


Figura 2-15. Mapa del elemento potasio del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

D. Niveles de pH

Los resultados de laboratorio muestran que en 20.02 has (97.47%) del área de colecciones los niveles de pH oscilan en rangos de 6 a 7, considerándose estos valores como un pH neutro; en cambio en el resto del área 0.52 has (2.53 %) las oscilaciones de pH se mostraron en rangos de 7 a 8, considerándose este un pH ligeramente alcalino. (Ver figura 2-17)

En el cuadro 8 y figura 16 se observa la distribución de los niveles de pH.

Cuadro 2-8. Valores de pH expresados en hectáreas y porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Rango	área (has)	% área
6 a 7	20.02	97.47
7 a 8	0.52	2.53
TOTAL	20.54	100

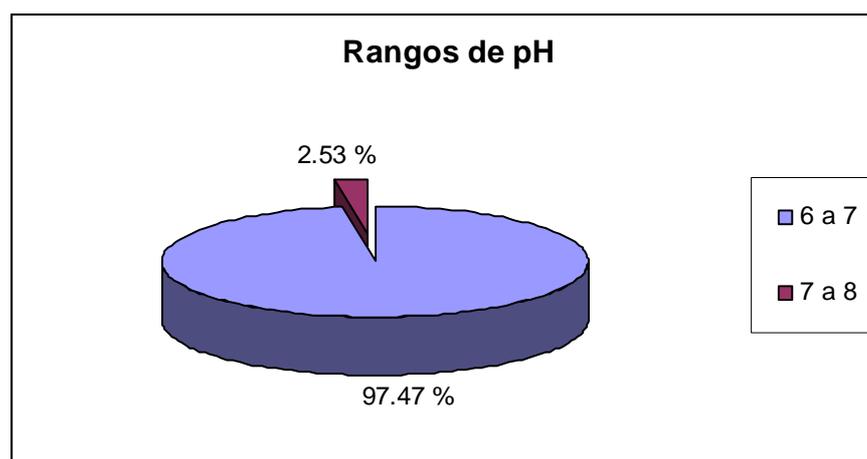


Figura 2-16. Valores de pH expresados en porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

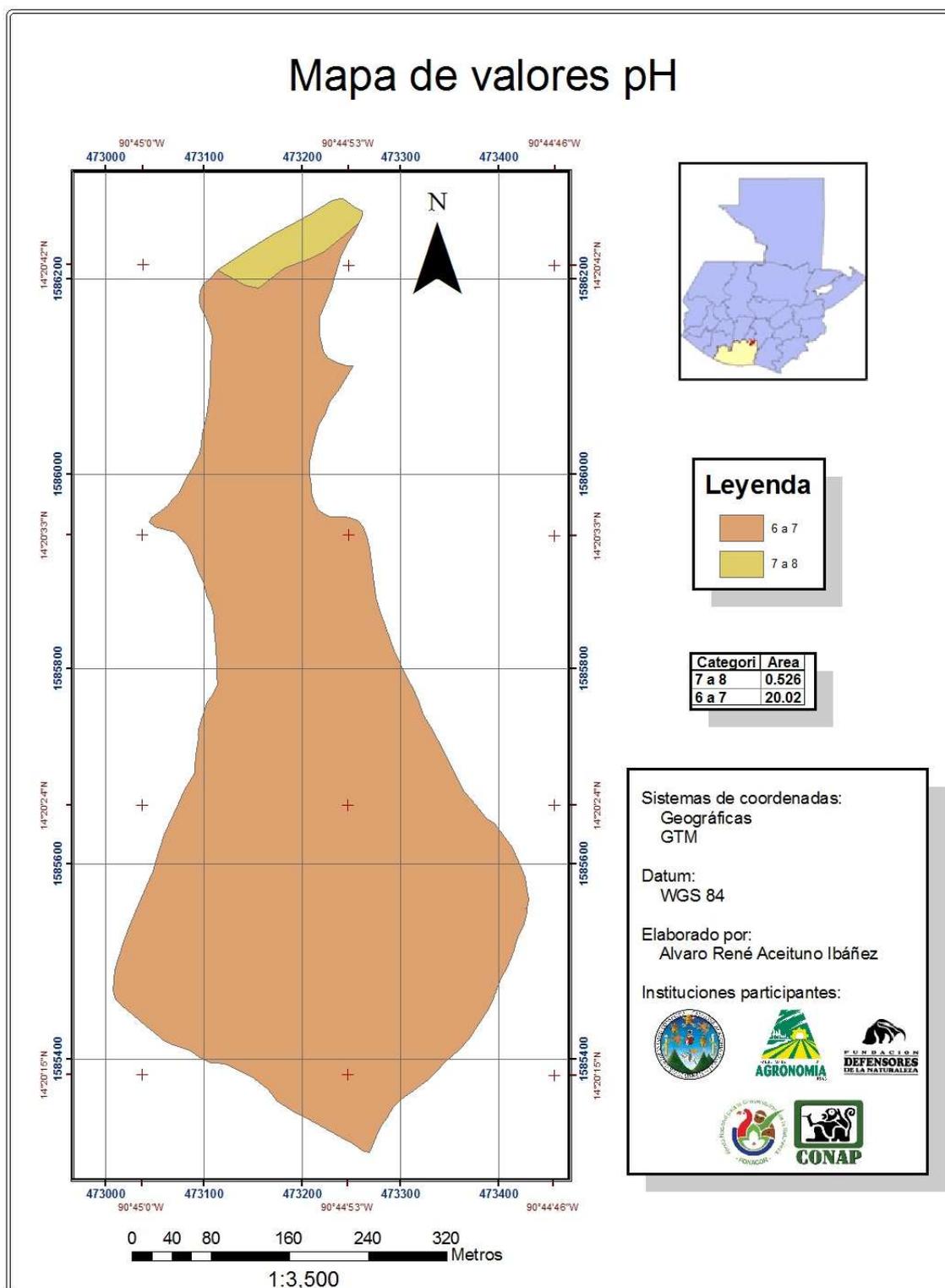


Figura 2-17. Mapas de valores de pH del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

E. Contenido de materia orgánica

Es de importancia mencionar la presencia de materia orgánica en el área de estudio; en la cual solamente 2.92 % (0.60 has), presentan limitaciones, Por el bajo contenido de materia orgánica. Las 19.94 has restantes, que ascienden al 97.08 % del área de colecciones, muestran desde niveles adecuados hasta altos niveles de contenido de materia orgánica, facilitando la labranza y la disponibilidad de agua para las plantas, siendo este un factor no limitante para casi la totalidad del área de colecciones. (Ver figura 2-18)

F. Capacidad de intercambio catiónico

Debido a que en su mayoría el área de colecciones no presenta limitaciones en cuanto al contenido de materia orgánica, la capacidad de intercambio catiónico observa un comportamiento adecuado. (Ver figura 2-19)

G. Contenido de calcio

Al realizar los análisis de los resultados de laboratorio, se observó que en 11.74 has, (57.15%) del área, los niveles de calcio oscilaron en rangos de 4 a 8, los cuales se consideran niveles adecuados. En el resto del área de 8.8 has, (42.85%) los niveles de calcio se encontraron en rangos de 8 a 12, los cuales se consideran niveles altos en el suelo. (Ver figura 2-20)

En el siguiente cuadro se muestra la distribución del elemento Calcio (Ca) en el área de colecciones.

Cuadro 2-9. Distribución del calcio (Ca) expresados en hectáreas y porcentajes del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Rango	área (has)	% área
4 a 8	11.74	57.15
8 a 12	8.80	42.85
TOTAL	20.54	100

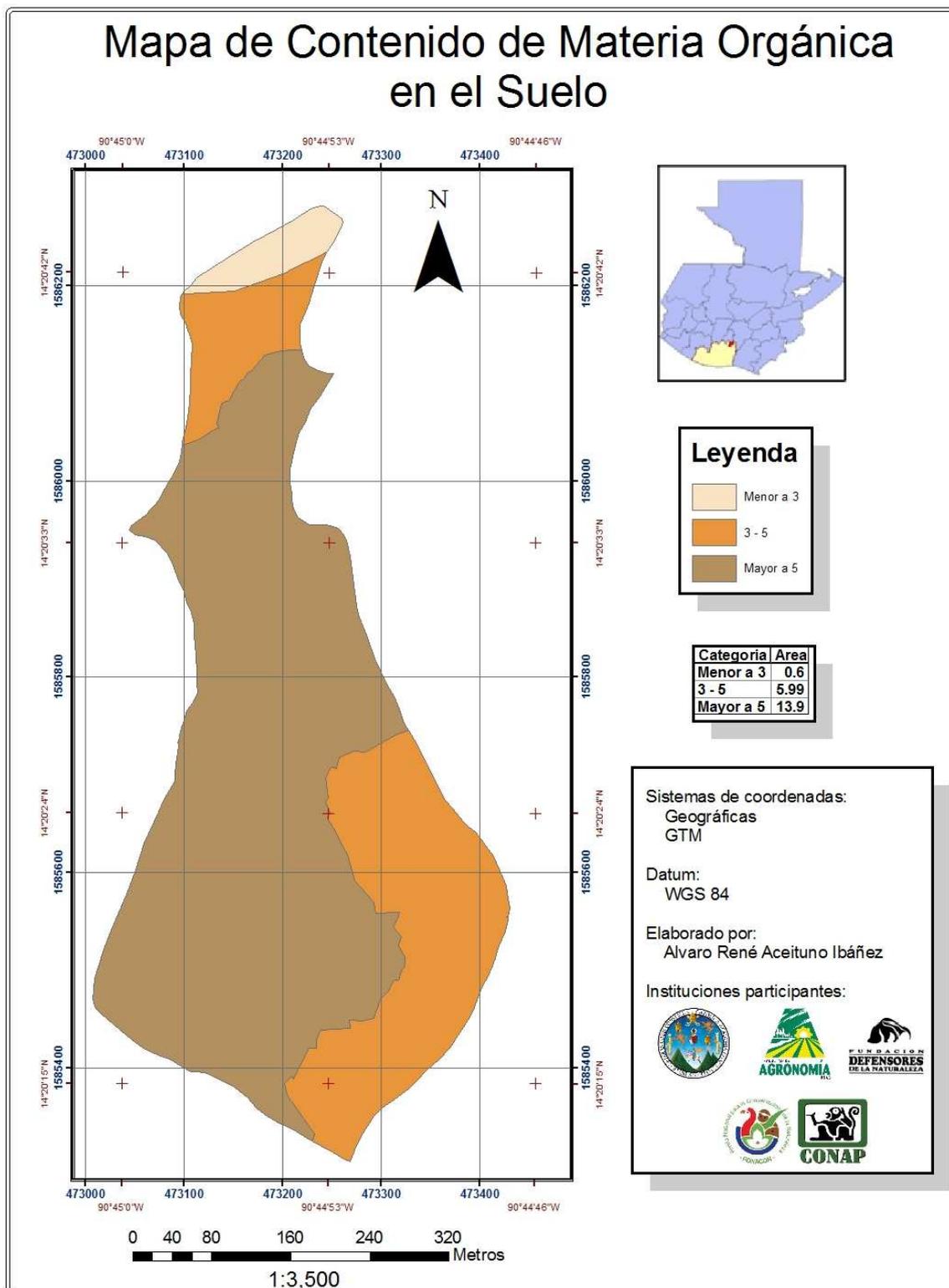


Figura 2-18. Mapa de contenido de materia orgánica del suelo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

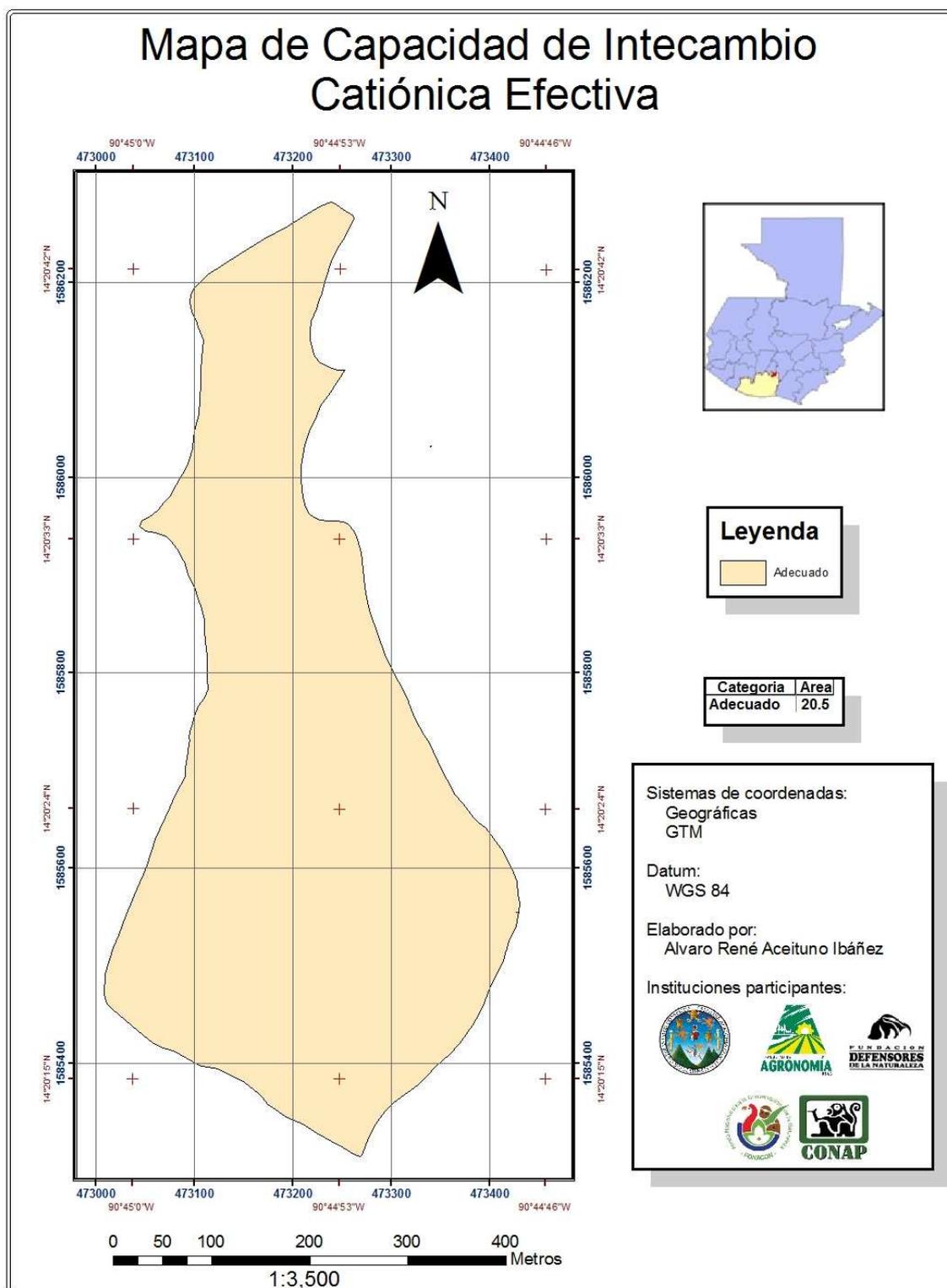


Figura 2-19. Mapa de CICE del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

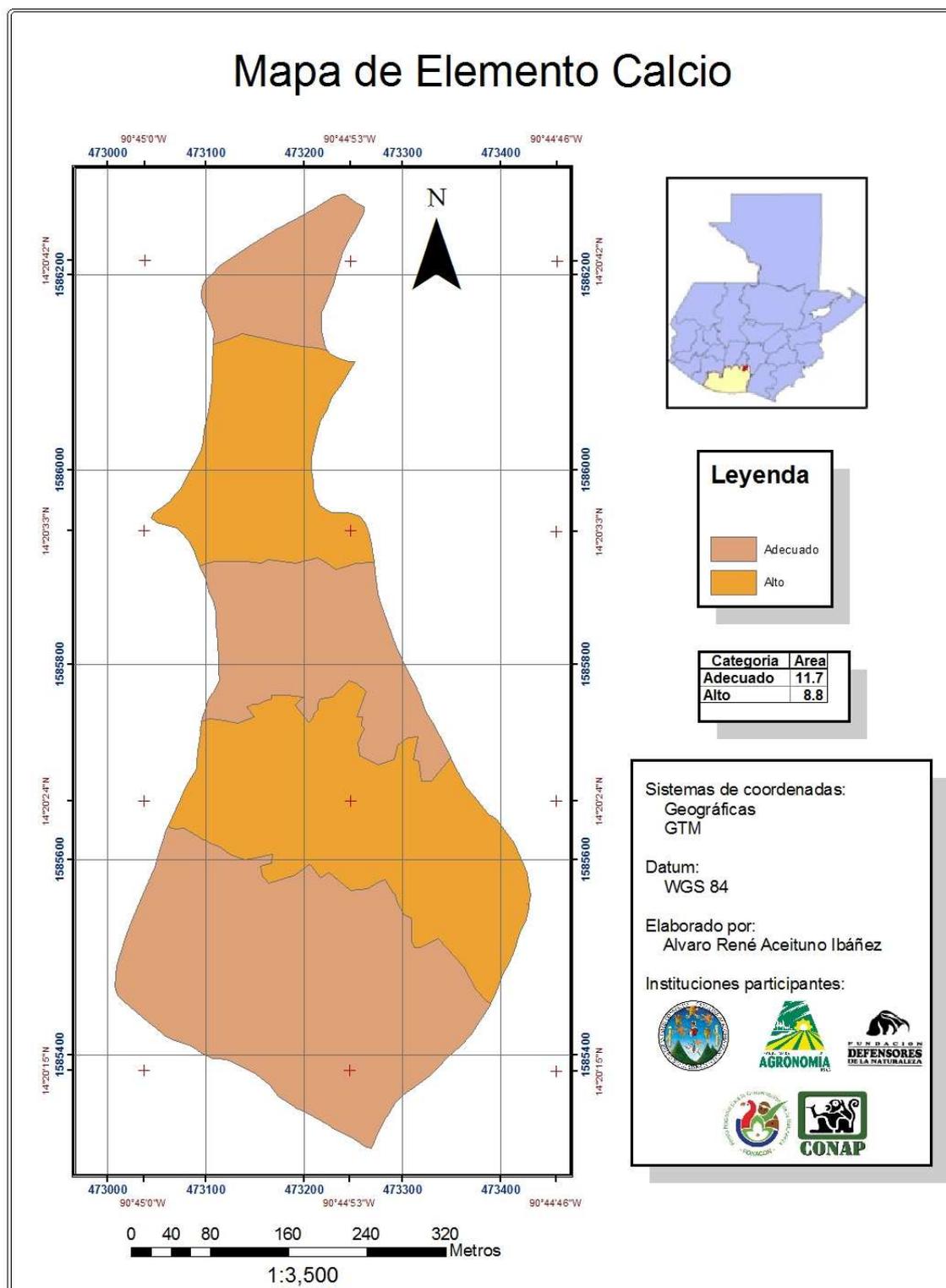


Figura 2-20. Mapa del elemento calcio del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

2.5.8 Delimitación y descripción de las unidades de capacidad – fertilidad

Luego de realizar los análisis anteriores, tabular y graficar la distribución de los elementos de importancia, se procedió a la identificación de las unidades de capacidad–fertilidad, habiéndose identificado tres categorías, cuyo comportamiento se expresa en el cuadro siguiente. (Ver figura 2-21)

Cuadro 2-10. Categorías de capacidad – fertilidad expresados en hectáreas y porcentajes del área de colecciones de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

Categorías de capacidad - fertilidad	área (has)	% área
Ldx	18.32	89.19
LCdx	1.17	5.69
SLd	1.06	5.16
Total	20.54	100

2.5.8.1 Categoría Ldx

Representa 18.32 has (89.19%) del área de estudio; esta categoría es la que en el área de colecciones presenta a nivel de suelo y subsuelo una textura franca, mostrando alta presencia de arcillas amorfas, lo que indica baja presencia de fósforo.

2.5.8.2 Categoría LCdx

Representa 1.17 has (5.69%) del área de estudio, esta categoría se encuentra con cobertura boscosa, presentando una textura a nivel superficial Franca y en el subsuelo una textura Arcillosa, muestra limitaciones por presencia de arcillas amorfas y limitaciones en régimen de humedad.

2.5.8.3 Categoría SLd

Representa 1.06 has (5.16%) del área de estudio; esta categoría presenta una textura superficial de arena / franca, una alta presencia de fósforo, un pH ligeramente alcalino y un bajo contenido de materia orgánica.

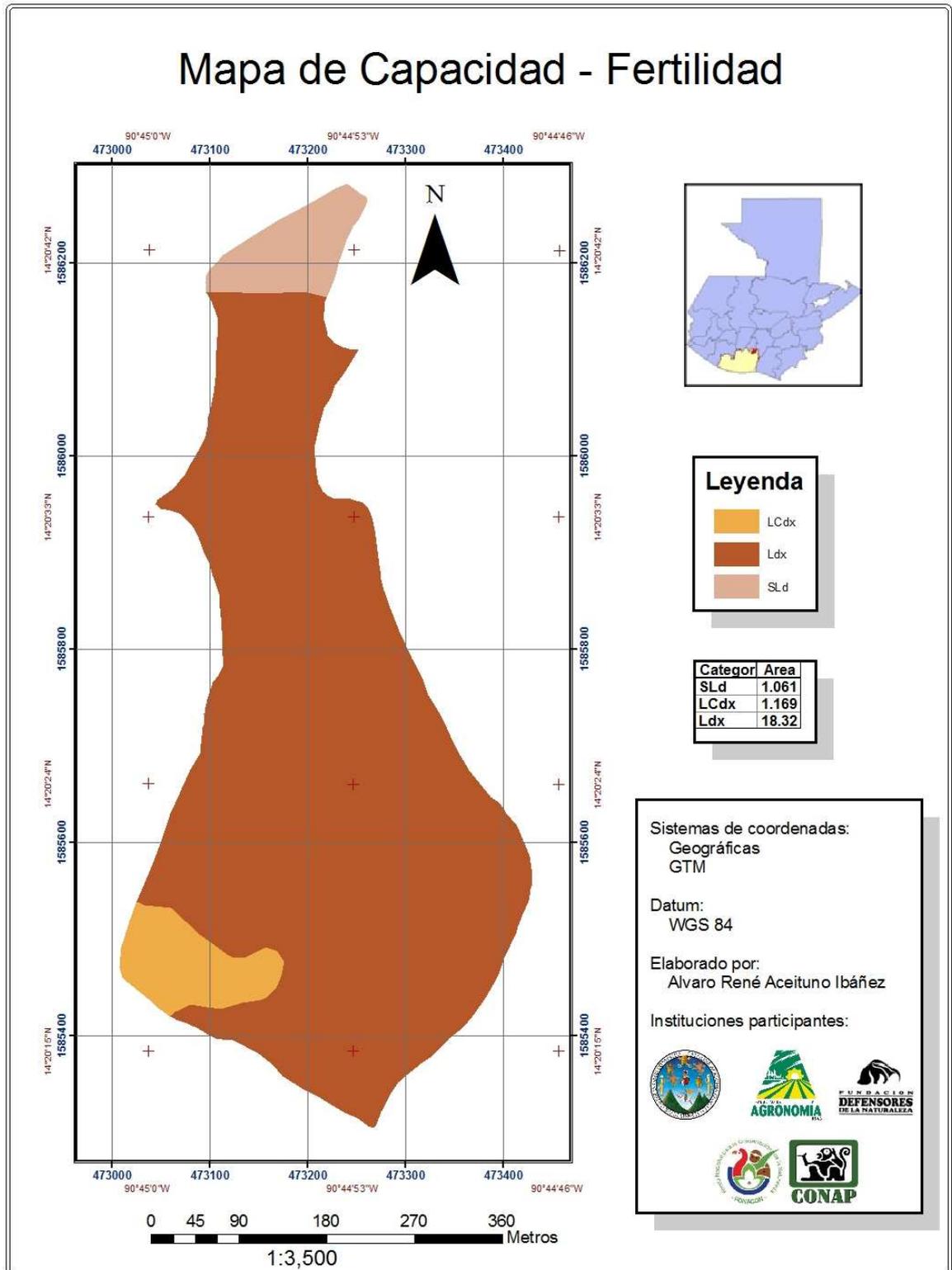


Figura 2-21. Mapa de capacidad –fertilidad del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla.

2.6 CONCLUSIONES

1. Se clasificó el área de colecciones de acuerdo a su capacidad de uso, en base a la metodología de “Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso”, obteniendo cinco Categorías de clasificación, las cuales se citan seguidamente

- a. Agricultura sin limitaciones (A): Abarca el 20.93% del área de colecciones.
- b. Agroforestería con cultivos anuales (Aa): Abarca un área de 6.72% del área de colecciones.
- c. Agricultura con mejoras (Am): Ocupa el 23.86 % del área de colecciones.
- d. Sistemas silvopastoriles (Ss): Abarca un área de 9.25% del área de colecciones.
- e. Tierras forestales para la producción (F): Ocupa el 39.24% del área de colecciones.

2. El suelo del área de colecciones también se clasificó de acuerdo a su capacidad – fertilidad en base a la metodología de S. W. Boul, identificándose tres categorías de clasificación, las cuales se citan a continuación:

- a. Categoría Ldx: Representa un 89.19% del área de colecciones.
- b. Categoría LCdx: Esta categoría representa un 5.69% del área de estudio.
- c. Categoría SLd: Representa un 5.16% del área de colecciones.

3. Se definió el uso de la tierra del área de colecciones, encontrándose seis categorías de clasificación, que a continuación se describen:

- a.- Árboles frutales ocupa un 3.01 % del área de colecciones.
- b.- Área de cultivos ocupa un 21 % del área de colecciones.
- c.- Asolvamiento ocupa un 5.20 % del área de colecciones.
- d.- Bosque ocupa un 35.29 % del área de colecciones.
- e.- Cafetales con Bosque ocupa un 25.60 % del área de colecciones.
- f.- Matorrales ocupa un 9.90 % del área de colecciones.

4. De acuerdo a la capacidad de uso de la tierra, se concluyó que el 60.76% del área de colecciones podría utilizarse con cultivos agrícolas, pastizales y actividades agroforestales observando prácticas de manejo y conservación de suelo y agua para utilizar el recurso sosteniblemente, solamente en el 20.93% de esta área pueden desarrollarse actividades agrícolas intensivamente sin necesidad de realizar obras de conservación de suelos.

5. Según la capacidad de uso de la tierra en el 39.24% del área debería de permanecer la cobertura boscosa y podrían desarrollarse actividades de manejo forestal sostenible.

6. De acuerdo a la metodología de capacidad – fertilidad, el 89.19% del área de colecciones (Categoría Ldx) debido a la textura franca y presencia de minerales amorfos, presenta baja presencia de fósforo. Sin embargo debido a que no presenta limitaciones en el contenido de materia orgánica posee alta Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y pH neutro, permitiendo con ello buena disponibilidad de agua para las plantas.

7. El área de colecciones muestra en su mayoría buena facilidad de labranza.

8. Finalmente se concluye que la mayor parte del área de colecciones puede ser utilizada intensivamente, realizando algunas correcciones de fósforo si el cultivo agrícola o forestal lo demanda. En cuanto al potasio se considera en cantidad adecuada en el área de estudio y el nitrógeno se estima adecuado debido a la alta presencia de materia orgánica.

2.7 RECOMENDACIONES

1. Para la categoría de Agricultura sin limitaciones (A): Se recomienda el establecimiento de cultivos que tengan altos niveles de rentabilidad, introduciendo la tecnología agrícola para optimizar el aprovechamiento de las condiciones del área.
2. Para la categoría de Agroforestería con cultivos anuales (Aa): Se recomienda el cultivo de hortalizas y/o plantas ornamentales, como alternativa de producción para el abastecimiento de mercados cercanos.
3. Para la categoría Agricultura con mejoras (Am): Se recomienda el establecimiento de monocultivo o cultivos asociados en forma intensiva, requiriendo algunas pocas prácticas de conservación de suelo y agua. Puede implementarse la mecanización de la tierra, así como la aplicación de sistemas de riego.
4. Para la categoría Sistemas silvopastoriles (Ss): Se recomienda el uso de pastos cultivados y naturales que se adapten a la región tales como: ruzzi (*brachiaria ruziziensis*), pangola (*Digitaria de cumbens*), asociados con especies arbóreas como jocote (*Spondias spp*), palo de jiote (*Bursera simaruba*), cedro (*Cedrela odorata*), que pueden ser aprovechados en conjunto.
5. Tierras forestales para la producción (F): Se recomienda elaborar un inventario forestal detallado a fin de formular un plan de manejo para ordenar el uso racional y sostenible del recurso.
6. Para los sectores que están siendo sub-utilizados se recomienda el establecimiento de cultivos de uso intensivo de la tierra.
7. Para los sectores que están siendo sobre-utilizados se recomienda como alternativa el establecimiento de plantaciones forestales.

8. Se recomienda para las áreas con bajos niveles del elemento Fósforo (P) la aplicación de fertilizantes químicos para la liberación lenta de dicho elemento.
9. Se recomienda realizar curvas a nivel en el área de estudio, para una buena conservación de suelos y agua.
10. Se recomienda hacer aplicaciones con abonos verdes como fuente de nutrimentos para las especies que se pretendan introducir al área de colecciones.
11. Implementar sistemas de riego para las áreas de cultivo con interés comercial local e internacional.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Bertsch H, F. 1998. La fertilidad de los suelos y su manejo. San José, Costa Rica, Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. 157 p.
2. Bornemisza, E; Alvarado, A. 1974. Manejo de suelos en la América tropical. Colombia, Sociedad Latinoamericana de la Ciencia del Suelo. 157 p.
3. Boul, SW. 1990. Génesis y clasificación de suelos. 2 ed. México, Trillas. 417 p.
4. Cardona, DJ. 1991. Introducción a la edafología. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 254 p.
5. Farfán, SE. 2007. Estudio de los suelos de la finca el Chapín cultivada con palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) en el municipio de El Estor, departamento de Izabal. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 88 p.
6. Fassbender, HW; Bornemisza, E. 1994. Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina. 2 ed. San José, Costa Rica, IICA. 420 p.
7. Gispert, C. 1999. Enciclopedia práctica para la agricultura y la ganadería. Barcelona, España, Océano. p. 37.
8. Hun Cal, EE. 1991. Diagnóstico de los suelos cultivados con café (*Coffea arabica*) con énfasis en la fertilidad, en la unidad docente productiva "Sabana Grande", El Rodeo, Escuintla. EPSA Diagnostico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 31 p.
9. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p.
10. Jiménez, OH. 1983. Fertilidad de suelos. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. 198 p.
11. Potash & Phosphate Institute, US. 1993. Manual de fertilidad de los suelos. Georgia, US. 85 p.
12. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p. 1 CD.
13. Summer, ME. 1997. Foliar diagnostic technics. *In* Curso nacional de post-grado (1, 1997, Guatemala). Criterios para recomendar el manejo de la fertilidad del suelo. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía, Subárea de Manejo de Suelo y Agua. p. 181-193.

14. Tisdale, SL; Nelson; WL. 1987. Fertilidad de los suelos y fertilizantes. México, UTHEA. 760 p.
15. Valdez, M. 2000. Diagnóstico general de la producción agrícola del municipio de Pachalum, Quiché. EPSA Diagnóstico. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 40 p.

2.9 ANEXOS

Boleta para la toma de datos para la determinación de la capacidad de uso de la tierra según la metodología “Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso”.

Fecha de muestreo: _____

No. De muestreo: _____

Unidad de muestreo: _____

Referencia Geográfica: _____

% de pendiente: _____

Profundidad efectiva del suelo: _____

Pedregosidad a nivel superficial:

No Limitante	Si	No	Limitante	Si	No	Unidad Geográfica
Ligeramente Pedregoso			Pedregoso			
Moderadamente Pedregoso			Muy Pedregoso			
			Extremadamente Pedregosos			

Observaciones de Pedregosidad: _____

Pedregosidad a nivel Interno:

No Limitante	Si	No	Limitante	Si	No
Fragmentos de roca en una cantidad de 35% o menos, por volumen en el perfil del suelo			Fragmentos de grava o roca en mas de 35% por volumen		

Drenaje:

No Limitante			Limitante
Excesivo			Pobre
Bueno			Anegado
Imperfecto			

Observaciones: _____

BOLETA PARA LA IDENTIFICACION DE MUESTRAS PARA LA CLASIFICACION DEL SUELO POR CAPACIDAD – FERTILIDAD

Fecha: _____

Unidad Fisiográfica: _____

No. De Muestra: _____

Referencia Geográfica: _____

Altitud: _____

Uso del suelo: _____

Observaciones: _____

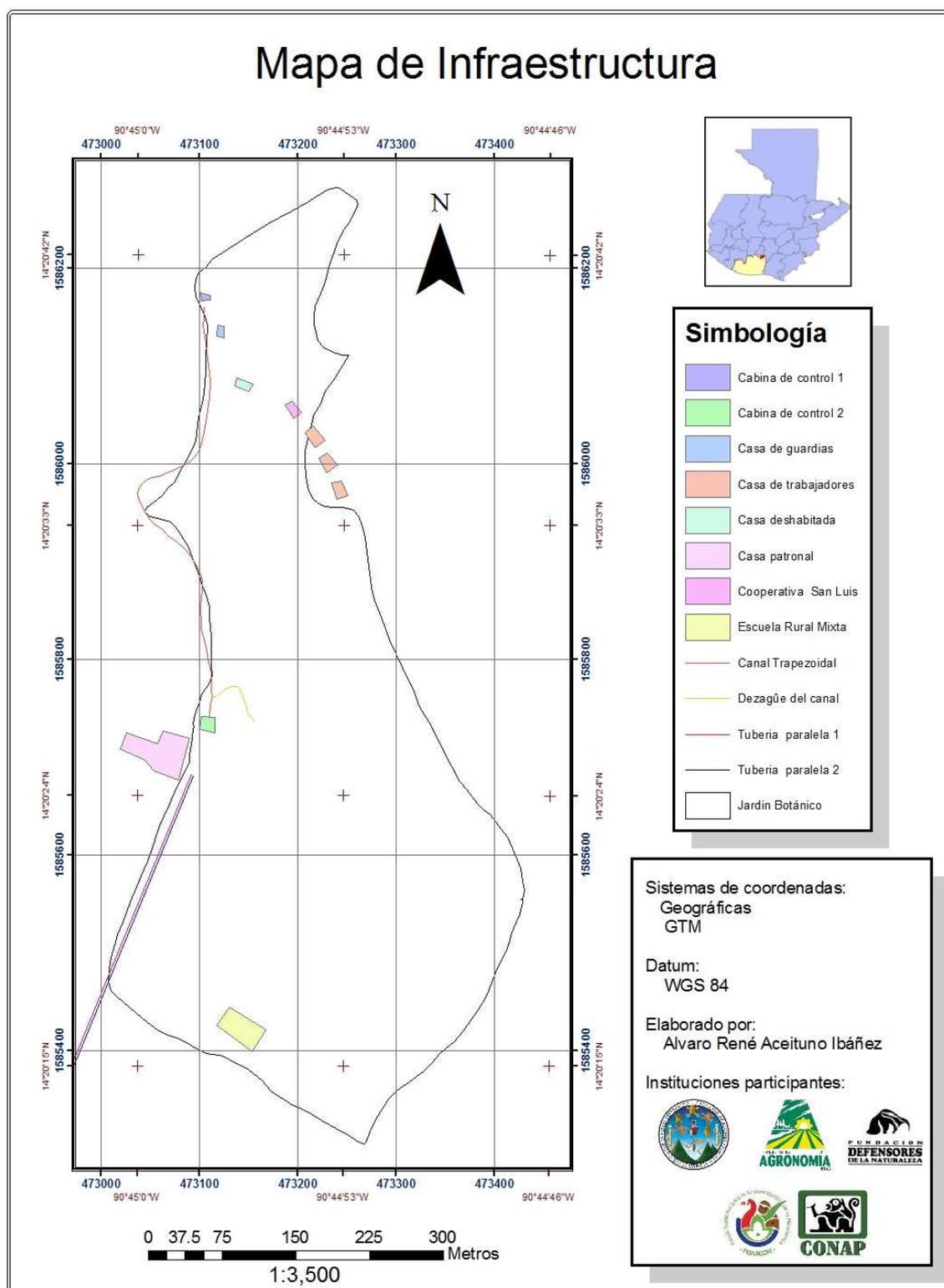


Figura 2-22 A. Mapa de infraestructura del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.

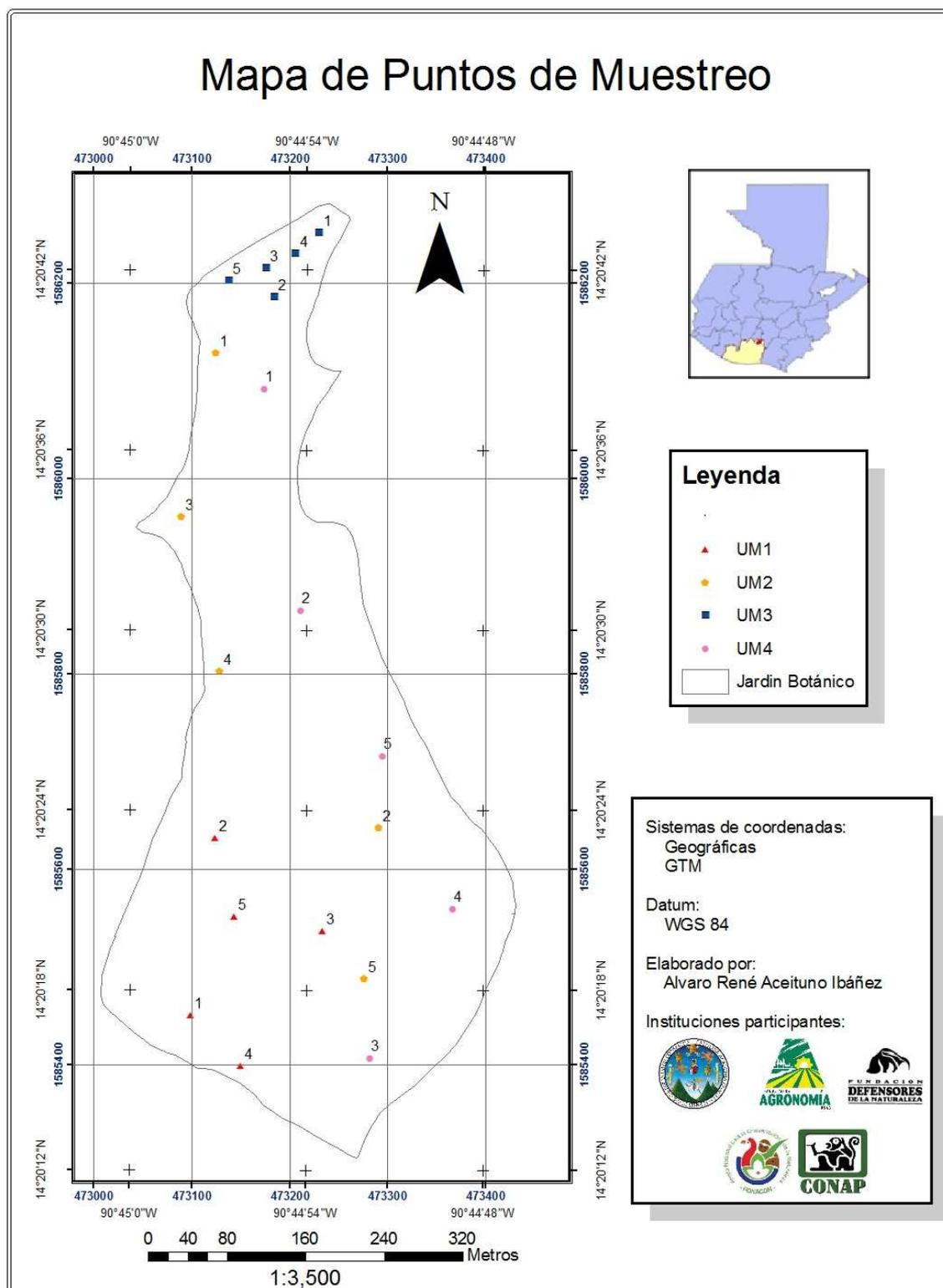


Figura 2-23 A. Mapa de puntos de muestreo del área de colecciones del jardín botánico de la finca San Luis Buena Vista Palín, Escuintla 2009.



CAPÍTULO III

**ESTUDIO DE CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA
DE LA FINCA SAN LUÍS BUENA VISTA Y ANEXOS PALÍN, ESCUINTLA**

3.1 PRESENTACIÓN

Este servicio se basa en el Estudio de la Capacidad de Uso de la Tierra (ECUT), utilizando la metodología “Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso” que tiene como propósito identificar las categorías de capacidad de uso con que cuenta las fincas San Luis Buena Vista y Anexos, las fincas son privilegiadas en términos de su dotación de recursos naturales, pero estas cuentan con varios problemas como la contaminación ambiental, cacería, extracción de flora y uso inadecuado del recurso suelo.

Las fincas San Luis Buena Vista y Anexos poseen una extensión de 376.89 has., están ubicadas a 50 Kilómetros de la ciudad de Guatemala, en los municipios de Palín y Escuintla, del departamento de Escuintla; el acceso es a través de la antigua carretera al pacífico.

En las fincas San Luis Buena Vista y anexos se estableció la siguiente propuesta de ordenamiento de los recursos, con el fin de mejorar la calidad de vida de los mozos colonos y poder incrementar el rendimiento sin degradar los recursos de una manera acelerada. Es así como se establecieron cinco categorías de ordenamiento, las cuales podemos mencionar seguidamente: Agricultura con mejoras con un 71.81%, Agroforestería con cultivos anuales con un 4.68%, Sistemas silvopastoriles con el 8.13%, Tierras Forestales para la producción con un 2.17% y Tierras Forestales de protección con un 65.97%.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo general

- ✓ Generar el estudio de capacidad de uso de la tierra de las fincas San Luís Buena Vista y Anexos utilizando la Metodología de “Clasificación de tierras por Capacidad de uso”.

3.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Describir el uso de la tierra.
- ✓ Describir las diferentes unidades fisiográficas encontradas.
- ✓ Describir las diferentes clases de pendiente existentes.
- ✓ Describir los factores modificadores.
- ✓ Describir las unidades de capacidad de uso de la tierra encontradas.

3.3 METODOLOGÍA

Se realizó el presente estudio con el uso de la metodología de “Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso”

3.3.1 Fase I Gabinete Inicial

3.3.1.1 Elaboración del mapa base y 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, definiendo los distintos usos, para lo cual se utilizó la categorización propuesta por el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), elaborando el mapa base de uso de la tierra.

3.3.2 Fase II campo

Rectificación del mapa base: 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 en el mapa preliminar.

3.3.3 Fase II gabinete final

3.3.3.1 Elaboración del mapa de uso definitivo

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

3.3.3.2 Elaboración del 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, se delimitaron las unidades de mapeo, las cuales fueron las unidades muestreadas en campo, además de realizar un análisis de paisaje se elaboró el mapa de elementos del paisaje.

3.3.3.3 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.

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 necesarias.

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

3.3.3.4 Determinación de profundidades del suelo

En base al mapa de unidades fisiográficas de mapeo se realizaron perforaciones con barreno, para determinar la profundidad efectiva del suelo de cada unidad.

3.3.3.5 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 el drenaje y la pedregosidad.

3.3.3.6 Integración del mapa de unidades de tierra

Sobre la base de factores principales de pendiente del terreno y 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 profundidad de suelos; esto implica que algunas unidades tengan que unirse o bien desagregarse en 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.

3.3.3.7 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 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 requirió. Se cuantificaron 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).

3.4 RESULTADOS

3.4.1 Uso de la tierra

Según el mapa elaborado de las fincas San Luís Buena Vista y Anexos indica que existen 10 grupos de uso de la tierra, la distribución de la cobertura se presenta en el cuadro 3-1 y se describen a continuación. (Ver figura 3-1)

Cuadro 3-1. Distribución del uso de la tierra

Uso actual de la tierra	Nomenclatura	área (has)	área (%)
Bosque primario	4.1.1	177.47	47.09
Maíz-Frijol-Rosa de jamaica	2.4.4	8.76	2.33
Bosque ralo	4.1.3	112.23	29.78
Matorrales	3.2.1	11.02	2.92
Bosque secundario	4.1.2	23.95	6.35
Laguna	5.3	1.47	0.39
Frutales	2.6.4	17.34	4.60
Pasto Natural	3.1	5.83	1.55
Maíz	2.1.1	16.32	4.33
Maíz- Frijol	2.4.1	2.50	0.66
Total		376.89	100

Fuente: Datos en campo-Digitalización de la información (MAGA 2006)

3.4.2 Descripción del uso de la tierra

a) Agricultura Perenne

La agricultura está compuesta por el cultivo de piña (*Ananas comosus*) y cuenta con un área total de 17.34 has, equivalente al 4.60 %. Esta área se encuentra en fase de producción, la ubicación geográfica dentro de la finca es al sur de un cuerpo de un agua llamado Laguna Muerta.

b) Agricultura asociada:

Los cultivos asociados se encuentran en dos sectores de la finca, uno de ellos está ubicado en la entrada principal que colinda con la finca la Gitana, ocupando una extensión de 8.76 has que equivale al 2.33%; el segundo se ubica a orillas del río Michatoya colindante a la finca el Salto, el área ocupada es de 2.50 has correspondiente al 0.66 % del área total de la finca, los principales cultivos de estas áreas son: maíz (*Zea maíz*), frijol (*Phaseolus vulgaris*) y en menor proporción se encuentra rosa de jamaica (*Hibiscus sabdariffa*).

c) Pastos naturales:

Dentro de la finca existen áreas de pastos naturales, los cuales principalmente han colonizado los alrededores del cuerpo de agua (laguna muerta), la parte baja es utilizada para pastar animales vacunos. El área comprende 5.83 has lo que equivale a 1.55% del área total de la finca.

d) Bosque latifoliado:

Se divide en tres estratos:

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

El bosque secundario, que posee una extensión de 23.95 has., que equivale al 6.35 % del área total de la finca. Las especies con mayor presencia son: El Laurel (*Cordia alliodora*), Guarumo (*Cecropia peltata*), Chaperno (*Andira inermis*), Jocote jobo (*Spondias mombin* L).

El bosque ralo, que posee una extensión de 112.23 has., equivalente al 29.78 % de la extensión total. Entre las especies presentes se citan: el nance (*Byrsonima crassifolia*), palo de jiote (*Bursera simaruba*), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), ujuste (*Brosimum alicastrum*), cushin (*Inga laurina*) palo de hule (*Castilloa elastica*), cedro (*Cedrela odorata*), cojón (*Stemmadenia obovata*) y volador (*Terminalia oblonga*).

e) Matorrales:

Son sitios sin cobertura arbórea, que posee una extensión de 11.02 has., 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.

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 has., equivalente al 0.39% del total.

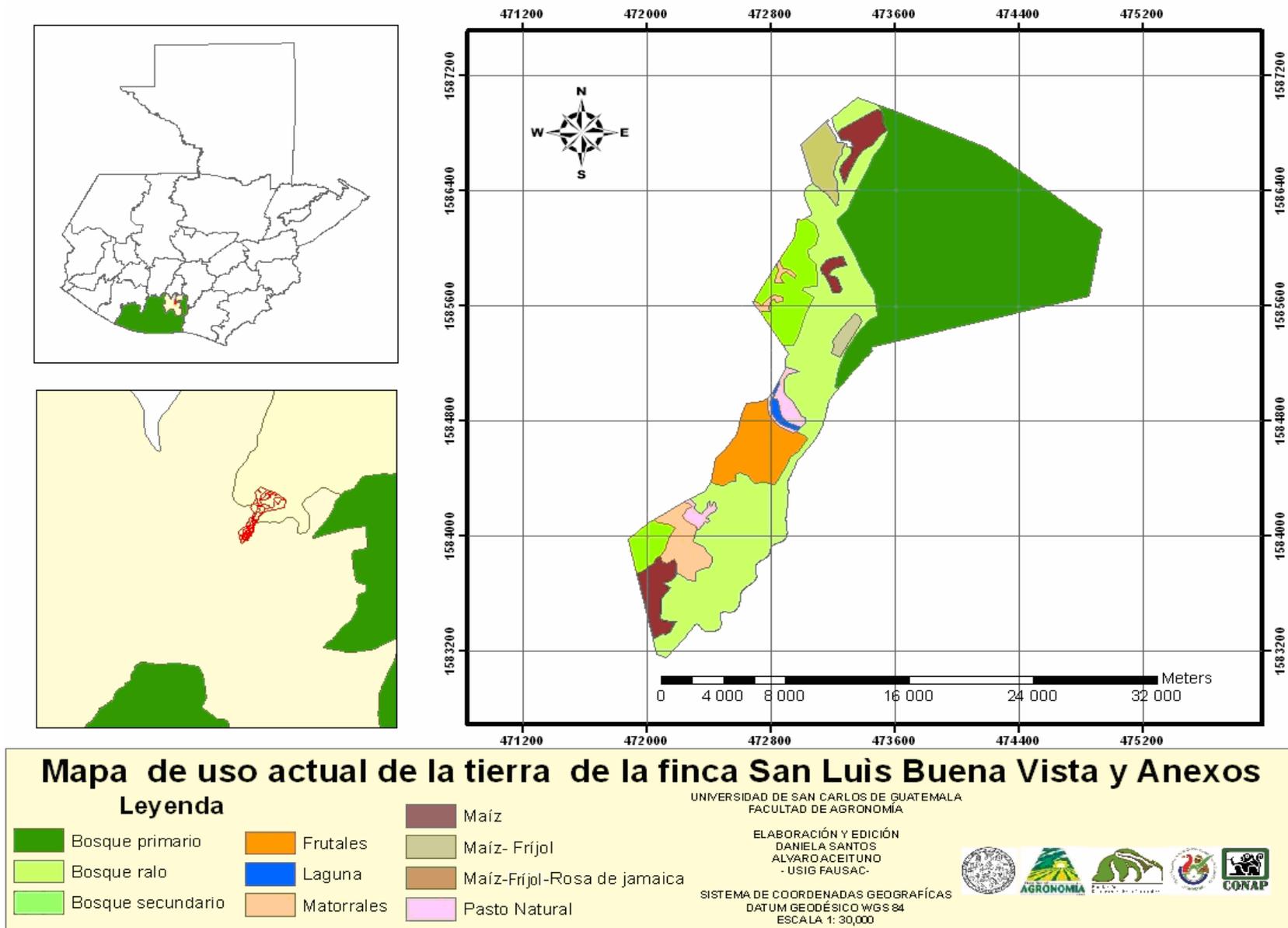


Figura 3-1. Mapa de uso de la tierra de la finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009.

3.4.3 Descripción de unidades de mapeo

Se llevó a cabo mediante el estudio de la fisiografía, pendiente, profundidad y factores modificadores; se presenta en mapas y cuadros que se describen a continuación.

3.4.3.1 Regiones fisiográficas

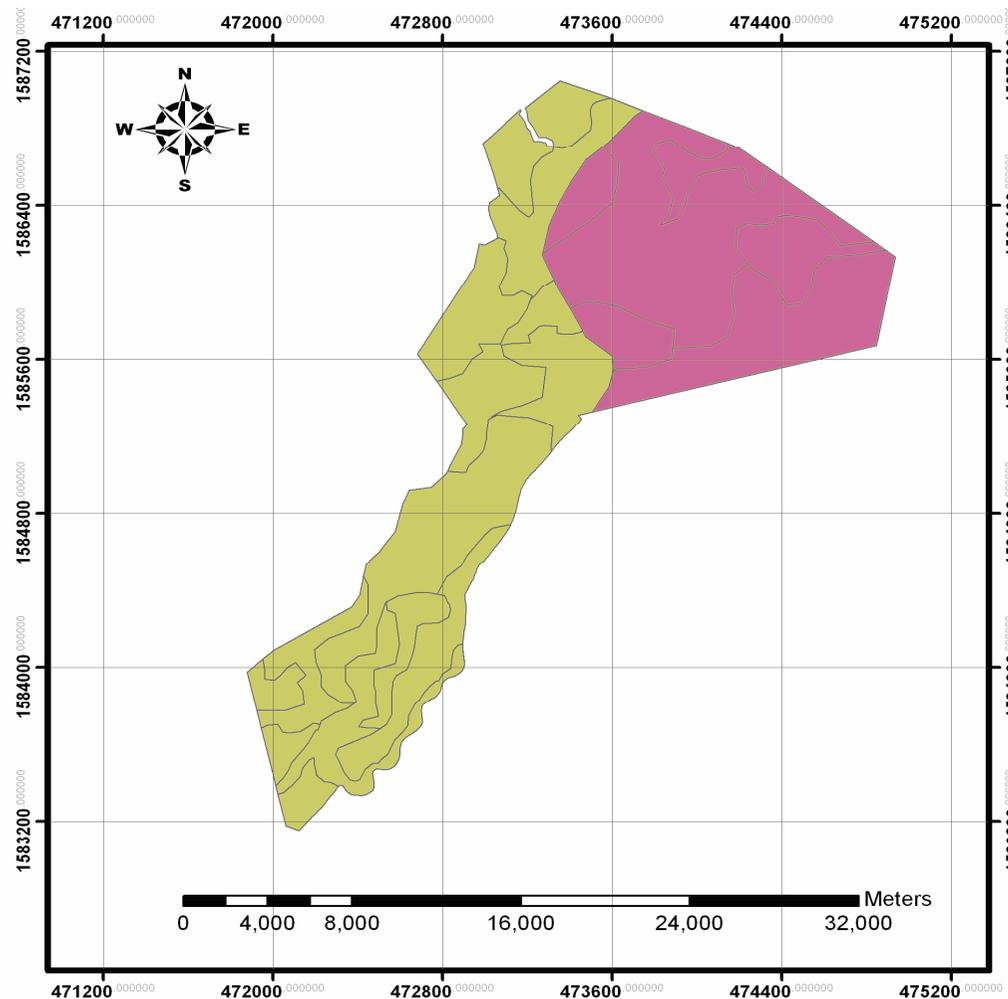
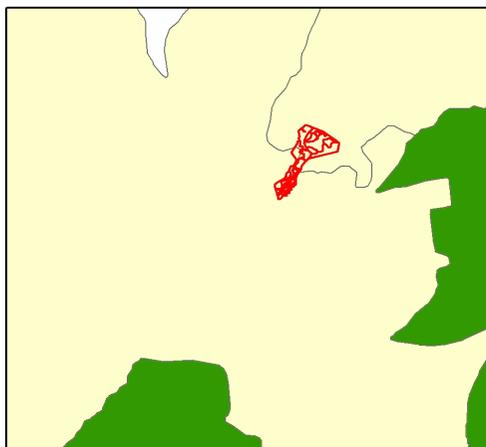
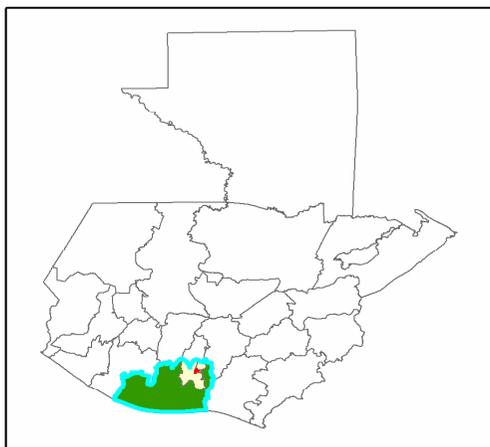
Las fincas San Luís Buena Vista y Anexos se encuentra ubicada dentro de dos regiones fisiográficas de las “Tierras Altas Volcánicas y Tierras Volcánicas de la Bocacosta”, la leyenda fisiográfica se muestra en el cuadro 3 – 2, que se describe a continuación. (Ver figura 3-2)

- La subregión fisiográfica es la Zona montañosa y planicie central Jalpatagua.
- El gran paisaje es el Volcán de agua.
- El paisaje definido es la Montaña El Pelón.

Cuadro 3-2. Leyenda fisiográfica de la finca San Luís Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009.

Leyenda fisiográfica				
Región Fisiográfica	Subregión Fisiográfica	Zona de vida	Gran paisaje	Paisaje
Tierras Altas Volcánicas Bocacosta	Zona Montañosa y planicie central Jalpatagua	Bosque húmedo subtropical cálido Bhs (c)	A. Volcán de agua	a.1 Montaña el Pelón

Fuente: Investigación- Digitalización de la información (MAGA 2001)



Mapa de regiones fisiográficas de la finca San Luís Buena Vista y Anexos

Leyenda

- Tierras Altas Volcánicas
- Tierras Volcánicas de Bocacosta

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
-USIG FAUSAC-

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000



Figura 3-2. Mapa de regiones fisiográficas de la finca San Luís Buena Vista Y Anexos Palín Escuintla 2009.

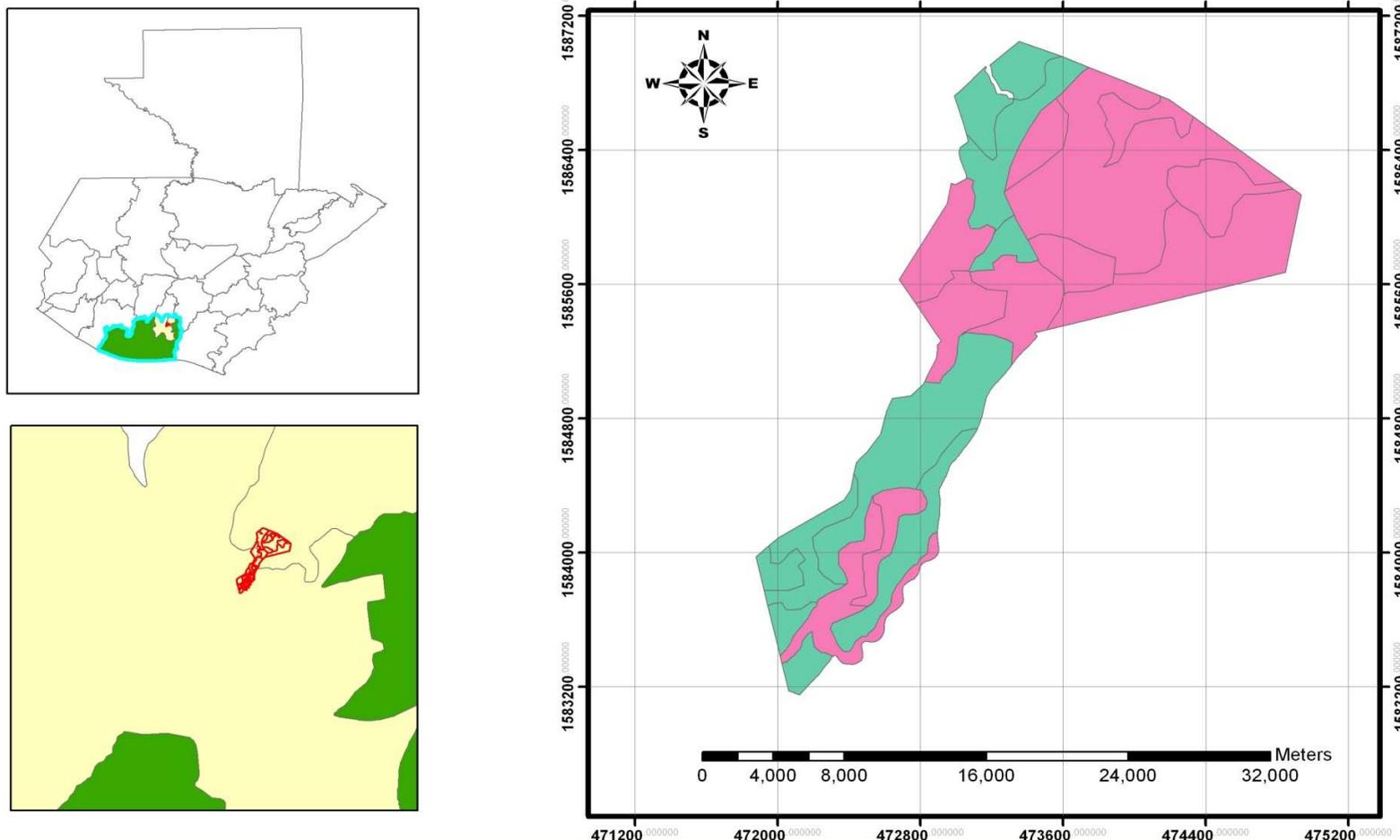
3.4.3.2 Profundidad efectiva del suelo

Cuadro 3-3. Distribución de la profundidad efectiva

Profundidad del suelo (cms)	área (has)	área (%)
< 20	242.99	64.47
20 – 50	133.9	35.53
Total	376.89	100

Fuente: Investigación de campo – Digitalización de la información

Como se muestra en el cuadro anterior y en el mapa de profundidad efectiva (Figura 3-3) la profundidad del suelo con mayor predominancia es el rango menor de 20 cms. y ocupa una extensión 242.99 has que equivale al 64.47% de la superficie de las fincas. La segunda categoría en el análisis de los suelos es de 20 – 50 cms, de profundidad efectiva ocupando 133.9 has., que equivale al 35.53 %, son suelos que permiten el desarrollo radicular, con buen drenaje y sin limitante de pedregosidad.



Mapa de profundidad efectiva del suelo de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

Leyenda

- 20 - 50 cm.
- menor a 20 cm

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
-USIG FAUSAC-

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000

Figura 3-3. Mapa de profundidad efectiva del suelo de la finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009.

3.4.3.3 Pendiente

Las pendientes se clasifican por región fisiográfica, como a continuación se expone: (ver figura 3 – 4 y figura 3 - 5)

A. Tierras Altas Volcánicas

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

Cuadro 3-4. Clase de pendiente tierras altas volcánicas

Pendiente en %	área (has)	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 – Digitalización de la información

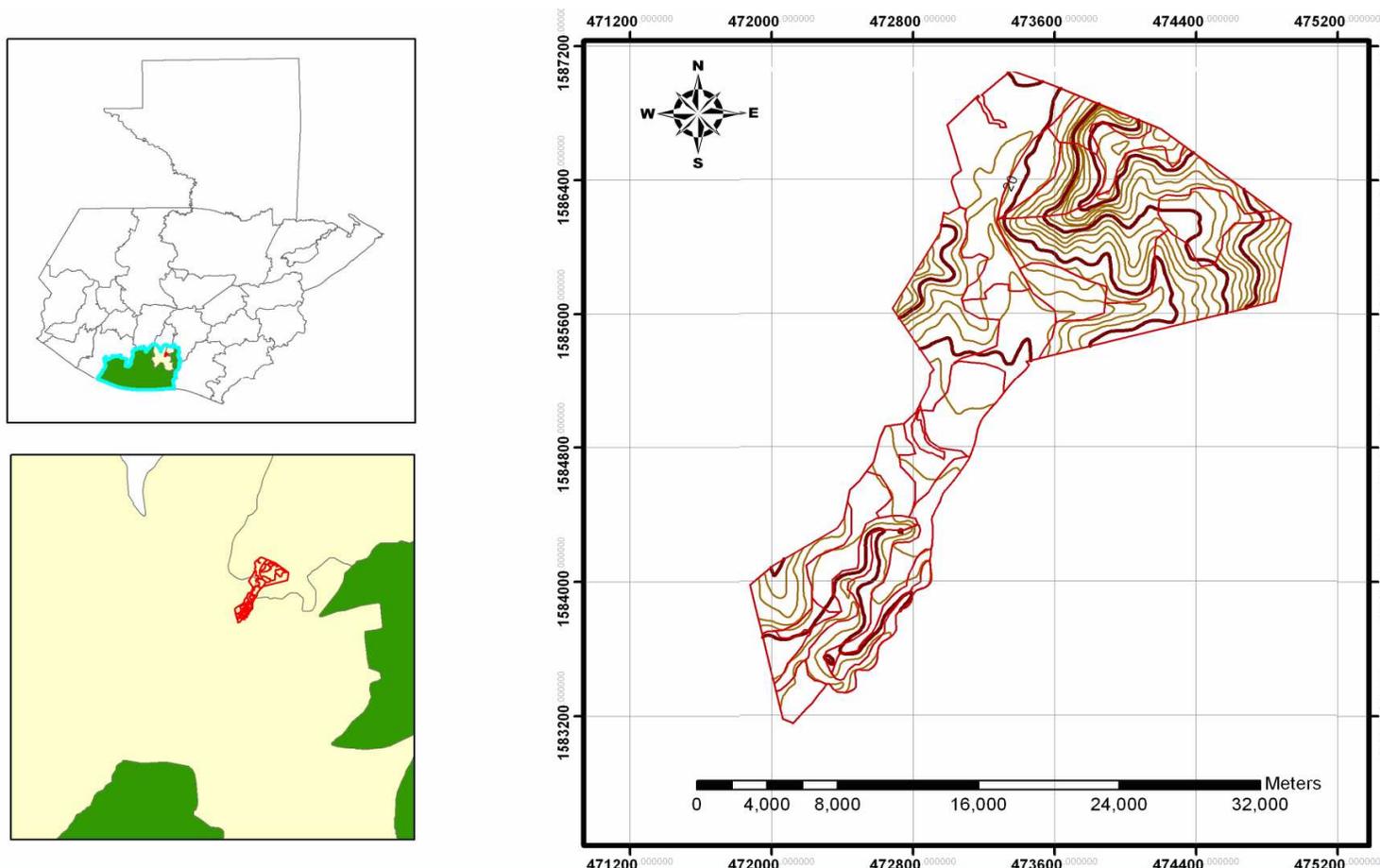
B. Tierras Volcánicas de la Bocacosta

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; tal como se muestra en el cuadro siguiente.

Cuadro 3-5. Clase de pendiente Tierras Volcánicas de la Bocacosta

Pendiente en %	área (has)	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 – Digitalización de la información



Mapa Hipsomètrico de la Finca San Luis Buena Vista y Anexos

Leyenda

- Curvas a nivel (intervalo a 100 m)
- Curvas a nivel (intervalo a 20 m)

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
-USIG FAUSAC-

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000






Figura 3-4. Mapa Hipsométrico de la finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009

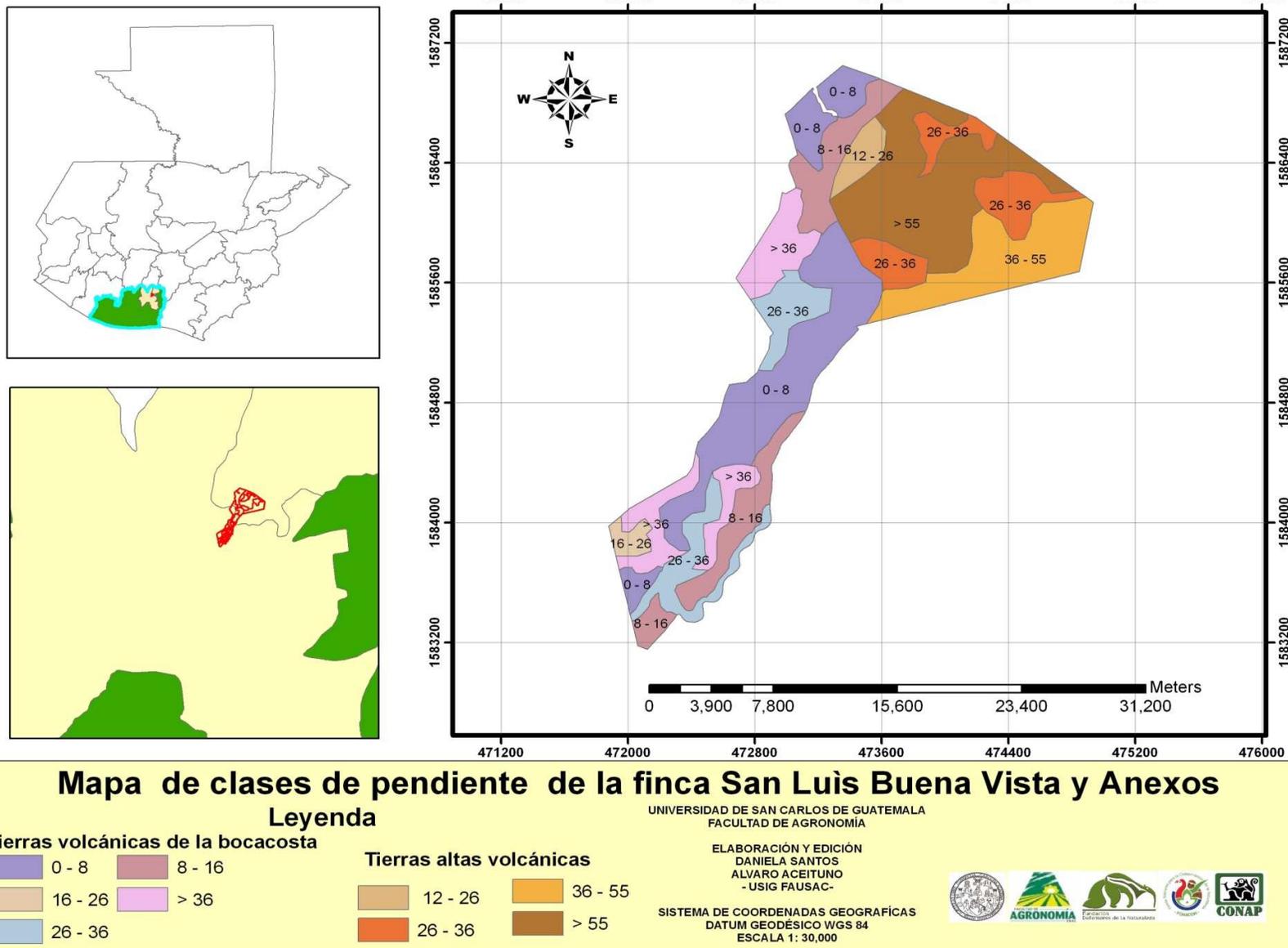


Figura 3-5. Mapa de clases de pendientes de la finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009

3.4.3.4 Capacidad de uso

Al integrar los mapas de pendientes y profundidad efectiva del suelo se determinó la capacidad de uso de la tierra (figura 3-6), pudiendo observar la capacidad de uso de cada unidad de mapeo. (Cuadro 3-6 y Cuadro 3-7)

Cuadro 3-6. Distribución de la capacidad de uso de la tierra

Capacidad de uso	área (has)	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 – Digitalización de la información

Al aplicarle los factores modificadores se alteró su capacidad de uso, la capacidad máxima de uso que puede darse en la finca es el uso de forestal de protección, seguida por la agricultura con mejoras. (Ver figura 3-7)

Cuadro 3-7. Capacidad de uso de la tierra con factores modificados

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 – Digitalización de la información

3.4.3.5 Descripción de las categorías de capacidad de uso

a) Agricultura con mejoras (Am):

Esta posee 71.62 has (19.05%), localizándose en las partes con menor pendiente dentro de la finca, en la parte sur se encuentra limitada por la colonia El Carmen y al este extendiéndose hasta la subcuenca del río Michatoya. Es una clase de capacidad que conforma la unidad más homogénea en cuanto a la superficie.

En esta área se puede practicar el monocultivo o asociados en forma intensiva, en dicha área se requiere de muy pocas prácticas de conservación de suelos. Los cultivos mas recomendados para esta área son las hortalizas, esta área puede ser sometida al proceso de mecanización como también puede ser tecnificado con un sistema de riego.

b) Agroforestería con cultivos anuales (Aa):

Esta posee una superficie de 17.62 has (4.68%), el relieve de esta área es casi plano, es limitada al este por los ríos San Pedro y Michatoya, debido a las limitaciones de pendiente y profundidad se recomienda implementar cultivos agrícolas acompañados de prácticas de manejo y conservación de suelos con un asocio de árboles.

c) Sistemas silvopastoriles (Ss):

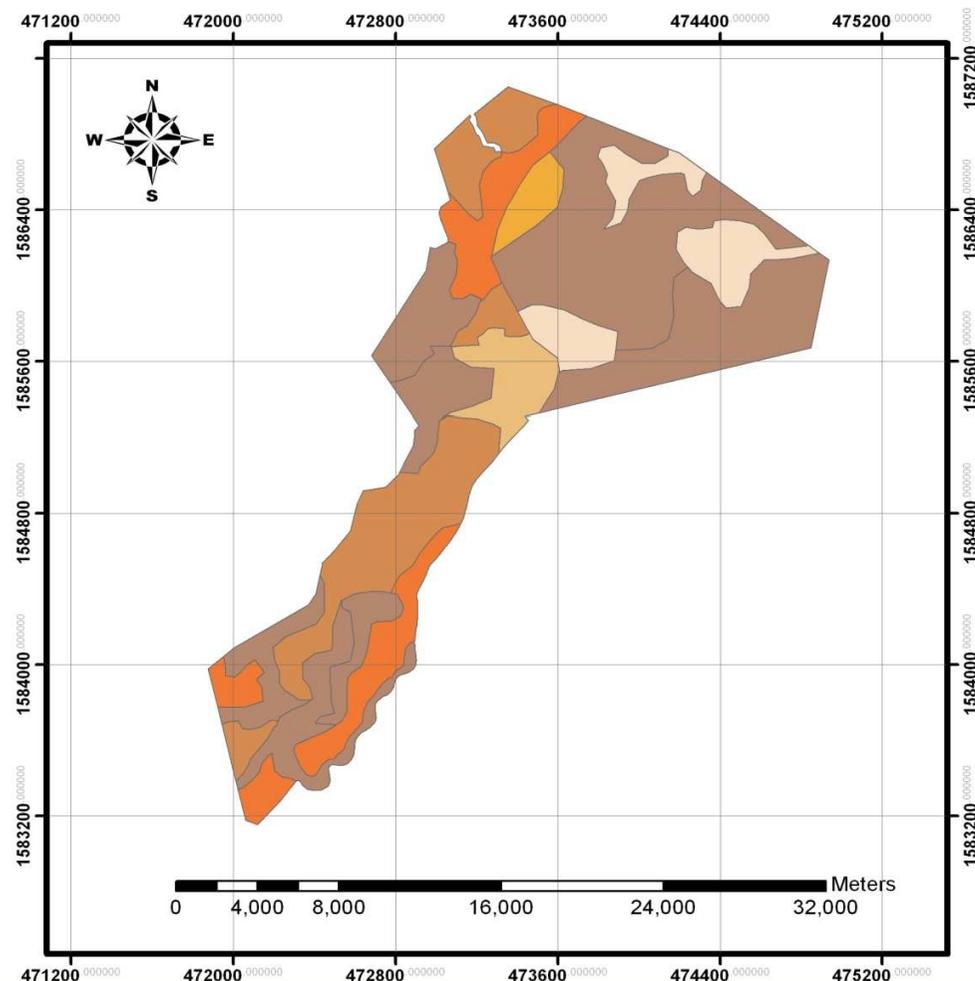
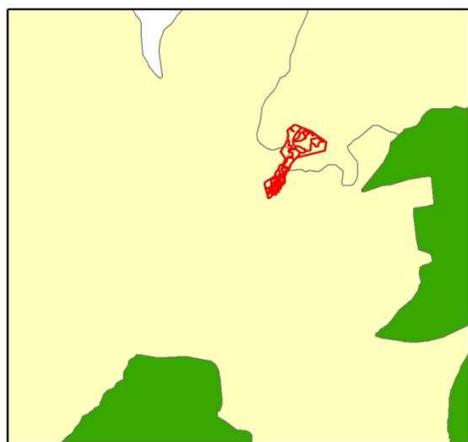
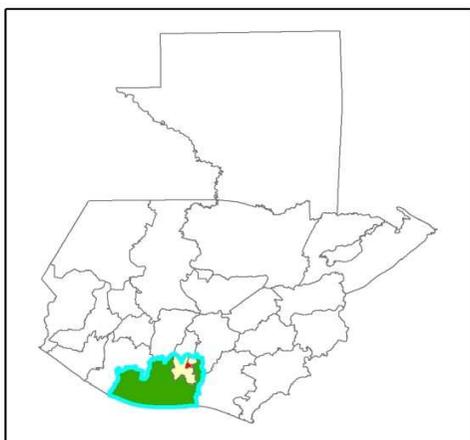
Esta posee 0.63 has (8.13%) y presenta una profundidad efectiva de 20-50 cms y niveles de pendiente de 16 – 26 %, esta unidad puede ser utilizada para el desarrollo de pastos naturales o cultivos asociados con especies arbóreas.

d) Tierras forestales para producción (F):

Posee 8.18 has (2.17%) presentan pendientes de 26 – 36% y rangos de profundidad efectiva menor de 20 cms; con limitaciones en cuanto a pendiente, se recomienda la realización de un plan de manejo forestal para el uso sostenible del recurso.

e) Tierras forestales de protección (Fp):

Esta tiene una extensión de 248.64 has (65.97%) la cual presenta profundidades efectivas menor de 20 cms y niveles de pendiente de 26 - de 55 %. Es un área apta para conservación exclusiva del bosque; estas áreas permiten la investigación científica y el uso ecoturístico.



Mapa de capacidad de uso de la tierra de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

Leyenda

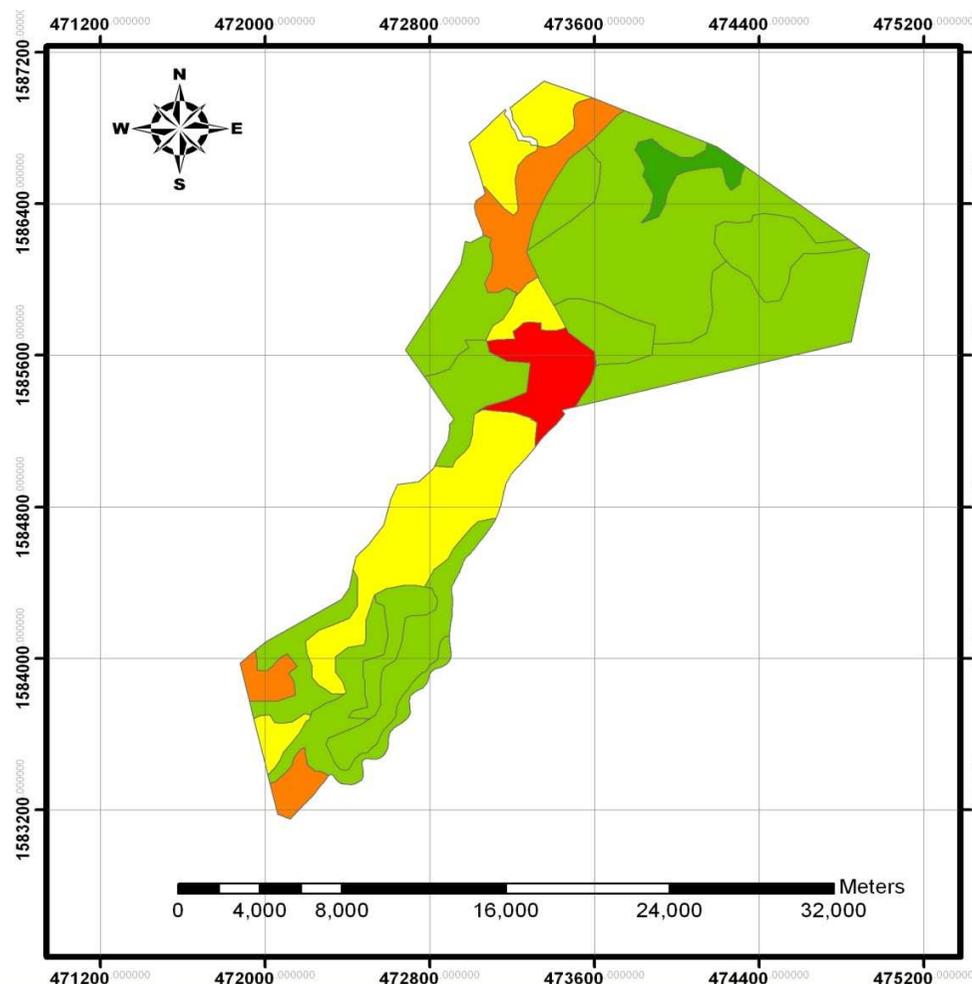
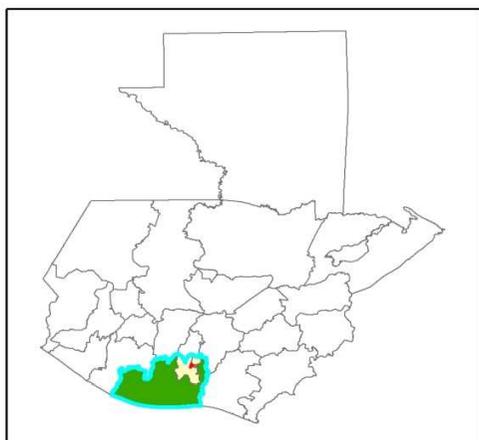
Aa	SS/Fp
Am/Aa	Ss/Ap
Fp	Ss/F

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
-USIG FAUSAC-

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000

Figura 3-6. Mapa de capacidad de uso de la tierra de la finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín Escuintla 2009



Mapa de capacidad de uso de la tierra con factores modificadores de la finca San Luis Buena Vista y Anexos

Leyenda

 Aa	 Fp
 Am	 Ss
 F	

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

ELABORACIÓN Y EDICIÓN
DANIELA SANTOS
ALVARO ACEITUNO
-USIG FAUSAC-

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRAFICAS
DATUM GEODÉSICO WGS 84
ESCALA 1: 30,000



Figura 3-7. Mapa de capacidad de uso con factores modificadores finca San Luis Buena Vista y Anexos Palín, Escuintla 2009

3.5 BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p. 22, 23.
2. Dávila, DC. 2006. Trabajo de graduación en la finca Agua Tibia, Mataquesuintla, Jalapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 129 p.
3. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2008. Pre inventario forestal de la finca San Luís Buena Vista. Guatemala. 3 p.
4. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1977. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Alotenango 2059 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
5. _____. 1982a. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Amatitlán, no 2050II. Guatemala. Esc.1:50,000. Color.
6. _____. 1982b. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Guanagazapa, no 2058 I. Guatemala. Esc. 1: 50,000.Color.
7. _____. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2000. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Escuintla, no 2058IV. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
8. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual para la clasificación de tierras por capacidad de uso. Guatemala. 96 p.
9. 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.
10. _____. 2001. Mapa fisiográfico-geomorfológico de la república de Guatemala, a escala 1:250,000: memoria técnica. Guatemala. p. 117.
11. 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, Facultad de Agronomía. 57 p.
12. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p. 1 CD.

3.6 ANEXOS



Figura 3-8A Verificación de unidades fisiográficas.



Figura 3-9A Cajuelas para medir la profundidad efectiva del suelo.



Figura 3-10A Verificación de pendientes.

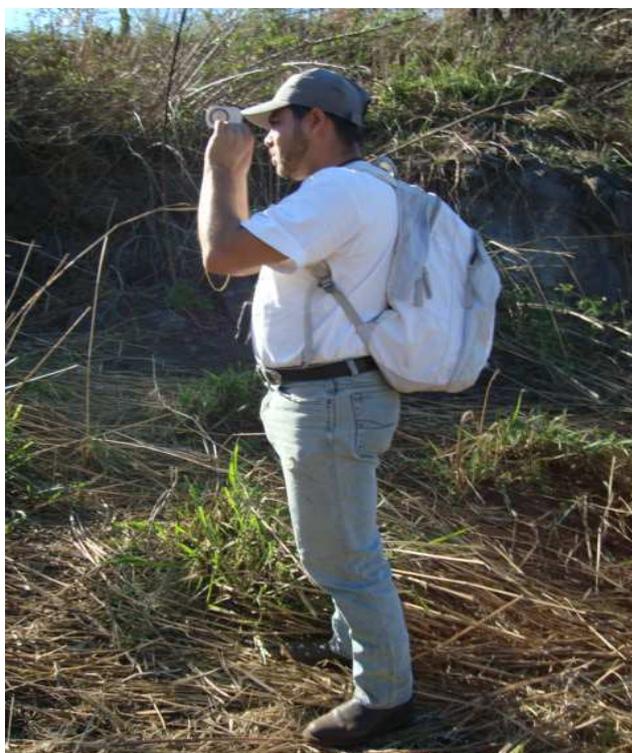


Figura 3-11A Verificación de pendientes.



Figura 3-12A Verificación de unidades fisiográficas.