

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



**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PROPUESTA DE UN PLAN DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA
SABANA GRANDE, EL RODEO, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A.**

ROCIO DEL MILAGRO MORALES CORADO

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2015

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



**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PROPUESTA DE UN PLAN DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA
SABANA GRANDE, EL RODEO, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A.**

POR

ROCIO DEL MILAGRO MORALES CORADO

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
EN EL GRADO ACADÉMICO DE
LICENCIADO**

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2015

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMIA**

RECTOR

DR. CARLOS GUILLERMO ALVARADO CEREZO

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL I	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámara
VOCAL II	Ing. Agr. M. Sc. César Linneo García Contreras
VOCAL III	Ing. Agr. M. Sc. Erberto Raúl Alfaro Ortiz
VOCAL IV	P. Agr. Josué Benjamín Boche López
VOCAL V	MEH Ruth Raquel Churruchich Cúmez
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Hernández Ardón

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2015

Guatemala, noviembre de 2013

**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 PROPUESTA DE UN PLAN DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE, EL RODEO, ESCUINTLA, GUATEMALA, C.A;** 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 ENSEÑAD A TODOS”

Rocío Del Milagro Morales Corado

ACTO QUE DEDICO

A:

- DIOS** Por otorgarme el milagro de la vida, ser mi creador y acompañarme incondicionalmente, bendice mi caminar Señor.
- MI MADRE:** **Sandra Odilia Corado**, por haberme dado la vida y especial su apoyo.
- MI PADRE:** **José Felipe Morales**, Gracias por todo tu esfuerzo, amor, y sacrificio desde el primer momento en que vine al mundo, gracias por tus consejos y guiarme siempre con amor en el camino de la vida te amo. Este triunfo es tuyo
- MIS HERMANAS:** **Kathia Marianela y Cynthia Waleska**, por su apoyo incondicional, gracias por sus consejos y palabras de apoyo las adoro son una gran bendición en mi vida.
- MIS TIOS:** **José Federico Morales (QEPD), José Pedro Morales (QEPD), María de Carmen Morales (QEPD)**, por su inmenso cariño, cuidados, atenciones y grabar en mi recuerdos imborrables se que desde el cielo están conmigo, los adoro mis ángeles, pronto volveremos a estar juntos. **Julio César Morales, Víctor Manuel Morales, María del Socorro Morales y Francisco Javier Hernández**. Con todo mi cariño por su apoyo en todo momento, los quiero.
- MIS SOBRINOS** **Carmen Vanessa y Diego Fernando**, por ser motivo de alegrar nuestro hogar con su inocencia y travesuras de niños, los amo chiquitines gracias por la infinidad de sonrisas.
- MIS AMIGOS** Para cada uno de ellos con cariño, gracias por los momentos maravillosos que hemos vivido, Ixchebel Noj, Yeymi Rivera, Estefany Saucedo, Andrea Mencos, Brixia Díaz, Alejandra Rodríguez, Jorge Palacios, Albin Bardales, Jorge Morales, Carlos Barrios, José Carlos Benard, Candy González, Julia Castellanos, Teresa Estrada, Ana Luz López

TESIS QUE DEDICO

A:

DIOS

SAN JUDAS TADEO

MI PATRIA GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,

FACULTAD DE AGRONOMÍA

UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Facultad de Agronomía, a los catedráticos que me brindaron conocimientos, consejos para mi vida profesional, en especial Ing. Agr, Mario Godínez , Dr. Edín Orozco, Dr. Iván Dimitri Santos, Dr. Marvín Salguero , Ing. Agr. Marino Barrientos, Ing. Agr. MSc. Manuel de Jesús Martínez y Ing. Agr. David Juaréz Quim

Mi asesor de tesis Ing. Agr. Msc. Hugo Antonio Tobías Vásquez por sus importantes aportes, tiempo, conocimientos y consejos brindados para la realización de la presente investigación.

A mi supervisor Dr. Marvin Salguero, su apoyo y confianza brindada durante el desarrollo de mi EPS, que Dios lo bendiga.

A mis padrinos de graduación, Lic. Julio César Morales, Inga. Agr. Ixchebel Noj e Ing. Agr. Christian Hernández, por su apoyo a lo largo de mi carrera y ser ejemplo de superación personal, los quiero gracias por compartir conmigo este momento.

A los Ingenieros agrónomos Juan Luis Pérez, Pompilio Gutiérrez y Carlos Ruíz por su apoyo y consejos a lo largo de mi EPS.

A Christian Hernández, por su cariño, ayuda y comprensión a lo largo de este tiempo, lo quiero gracias por todo.

A Rosa María Rodríguez y Liseth Revolorio por su amistad, cariño y atenciones las quiero mucho.

A la familia Noj Costop, en especial a Carmen, por su apoyo, amistad y cariño incondicional. Que Dios la bendiga siempre.

A la familia Rodríguez, por su cariño durante este tiempo, los quiero a cada uno de ustedes.

A los trabajadores y colonos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, por el apoyo y cariño recibidos de ustedes, es en especial Roberto Suruy, Elena Rivas, Juan de Dios y Guadalupe Riva.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
CAPITULO I	1
DIAGNÓSTICO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE, EL RODEO ESCUINTLA, GUATEMALA C.A	1
1.1 PRESENTACIÓN	1
1.2 OBJETIVOS.....	2
1.2.1 GENERAL	2
1.2.2 ESPECÍFICOS	2
1.3 METODOLOGÍA.....	2
1.3.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA	2
1.3.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA	3
1.3.3 REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
1.4 RESULTADOS	4
1.4.1 ANTECEDENTES	4
1.4.2 UBICACIÓN, LÍMITES, EXTENSIÓN Y VÍAS DE ACCESO	5
1.4.3 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS	8
1.4.4 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA	10
1.5 PROYECTOS ACTUALES EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE.....	11
1.5.1 PROYECTOS PRODUCTIVOS DEL AGRÍCOLA.....	14
1.5.2 PROYECTOS ECOLOGICOS.....	18
1.5.3 JERARQUIZACION DE PROBLEMAS.	21
1.6 CONCLUSIONES	24
1.7 RECOMENDACIONES.....	25
1.8 BIBLIOGRAFIA.....	27
CAPITULO II	217
PROPUESTA DE UN PLAN DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE, ALDEA EL RODEO, ESCUINTLA, GUATEMALA,	17
2.1 INTRODUCCION.....	28

CONTENIDO	PAGINA
2.2 MARCO TEORÍCO	29
2.2.1 MARCO CONCEPTUAL	29
2.2.2 MARCO REFERENCIAL.....	40
2.2.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA	45
2.3 OBJETIVOS.....	48
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.	48
2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	48
2.4 METODOLOGÍA.....	49
2.4.1 PRIMERA FASE DE GABINETE	51
a. CLASIFICACION DE UNIDADES DE CAPACIDAD.....	53
2.5 RESULTADOS.	55
2.5.1 ANÁLISIS DE COMPONENTES.	55
2.5.2 COMPONENTE HISTÓRICO.....	56
2.5.3 COMPONENTE LEGAL.....	56
2.5.4 PROPUESTA DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE.....	86
2.6 CONCLUSIONES.	118
2.7 RECOMENDACIONES.....	119
2.8 BIBLIOGRAFÍA.....	121
2.9 ANEXOS.....	124
2.9.1 ANOTACIÓN EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD POR DEMANDA.....	124
2.9.2 ANOTACIÓN EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD POR USUFRUCTO A EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES	124
2.9.3 ANOTACIÓN EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD POR USUFRUCTO A EMPRESA DE ELECTRIFICACIÓN	125
2.9.4 PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL REMOZAMIENTO DEL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO	126
2.9.5 DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA LA REHABILITACION DEL IGUANARIO EN EL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO.....	127
2.9.6 REPRESENTACION CARTOGRAFICA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL MARIO MOLINA LLARDÉN.....	128

CONTENIDO	PAGINA
CAPITULO III	129
3 SERVICIOS PRESTADOS EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE, ALDEA EL RODEO, ESCUINTLA, GUATEMALA C.A.....	129
3.1 PRESENTACIÓN.	131
3.2 ÁREA DE INFLUENCIA.....	132
3.3 SERVICIOS PRESTADOS.	133
3.3.1 REHABILITACION DEL SENDERO LA DANTA II, EN EL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO.	133
3.3.6 REHABILITACIÓN DEL IGUANARIO DE EL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO.	136
3.3.7 ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL CON ESPECIES NATIVAS.....	141
d. TRANSPLANTE	142
3.3.8 ESTABLECIMIENTO DE BANCO SEMILLERO DE ORNAMENTALES.	143
a. IDENTIFICACION DE ZONA DE RECOLECCION	144
c. RECOLECCION DE MATERIAL VEGETAL.....	144
d. ESTABLECMIENTO DE VIVERO ORNAMENTAL	144
f. SIEMBRA DEL MATERIAL VEGETAL.....	145
3.4 BIBLIOGRAFÍA.....	148

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 1	Nombre y Caudal de los Manantiales Principales de La Unidad Docente Productiva Sabana Grande.11
Cuadro 2	Distribución actual de pantes antiguamente usados en Caña de Azúcar.....14
Cuadro 3	Nombre y caudal de los manantiales principales de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.....46
Cuadro 4	Descripción de Compensaciones y Remuneraciones Salariales.62
Cuadro 5	Caudales de los principales nacimientos en 2014.63
Cuadro 6	Clasificación del bosque en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. ...65
Cuadro 7	Volumen de Madera en pie por especie de los diferentes Rodales, 2013.....66
Cuadro 8	Tipos de Suelo Unidad Docente Productiva Sabana Grande.....69
Cuadro 9	Distribución de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, año 1968.75
Cuadro 10	Distribución de actividades de uso en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, año 1981.....78
Cuadro 11	Distribución de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, año 2008.80
Cuadro 12	Distribución actual de pantes antiguamente usados en Caña.....82
Cuadro 13	Mezclas químicas utilizadas en control químico de malezas en Sabana Grande.....83
Cuadro 14	Producción de Caña de Azúcar en los últimos siete ciclos agrícolas, (2006-2013)84
Cuadro 15	Producción de Café en los últimos siete ciclos agrícolas, (2006-2013)85
Cuadro 16	Priorización de actividades en la planeación de manejo para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande86
Cuadro 17	Contenido del Programa de certeza jurídica territorial.88
Cuadro 18	Contenido del Programa de planificación estratégica.89
Cuadro 19	Contenido del programa de fortalecimiento de alianzas con terceros.....91
Cuadro 20	Contenido del programa de vinculación docente92
Cuadro 21	Contenido del programa de manejo ambiental.....93
Cuadro 22	Contenido del Programa de Desarrollo Turístico95
Cuadro 23	Costos de implementación del Programa de Desarrollo Turístico.....97
Cuadro 24	Cuadro de propuestas de uso de la tierra según cada una de las unidades de capacidad de uso.....99
Cuadro 25	Componentes de la propuesta de escenario correctivo para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.104
Cuadro 26	Componentes de la propuesta de actividades forestales para la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.107

CONTENIDO	PAGINA
Cuadro 27 Componentes de la propuesta de cambio de uso del suelo en áreas manejadas con café en la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.	110
Cuadro 28 Componentes de la propuesta de intensidad media de producción en la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.	113
Cuadro 29 Componentes de la propuesta de escenario de Finca Modelo en la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.	116

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Unidad Docente Productiva Sabana Grande.	6
Figura 2 Climadiagrama de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande para el Año 2013.....	8
Figura 3 Mapa de Uso de la Tierra y Cobertura Vegetal del año 2013 de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.	13
Figura 4 Presentación Gráfica de la problemática en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.....	23
Figura 5 Localización Unidad Docente Productiva Sabana Grande, Aldea El Rodeo Escuintla.	42
Figura 6 Climadiagrama de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.	43
Figura 7 Mapa de drenajes y manantiales de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.....	47
Figura 8 Proceso general de formulación de propuesta de plan de uso de la tierra de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.	49
Figura 9 Esquema de análisis de componentes de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.....	50
Figura 10 Representación gráfica de la problemática en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.....	55
Figura 11 Organigrama oficial administración de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. (Fuente: Archivos de Coordinación Técnica).....	58
Figura 12 Organigrama funcional componente administrativo de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. (Manual Operativo FAUSAC).....	59
Figura 13 Mapa de clasificación taxonómica del suelo en Sabana Grande. (Unidad de Sistemas de Información Ubicación Geográfica FAUSAC).....	70
Figura 14 Mapa de uso de la tierra y cobertura vegetal 2013 UDP Sabana Grande, aldea El Rodeo Escuintla.....	73
Figura 15 Uso de la Tierra en Sabana Grande año 1968, Perdomo 1968.....	76
Figura 16 Uso de la Tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande año 1981, Bautista 1981.	79
Figura 17 Uso de la Tierra en Sabana Grande año 2008, Pinzón 2008.	81

CONTENIDO	PAGINA
Figura 18	Mapa de capacidad de uso de la tierra mostrando las unidades de capacidad de uso de la tierra de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande,(Adaptado a partir del mapa de capacidad de uso de la tierra de R. Perdomo 1968).....98
Figura 19	Representación cartográfica propuesta de uso tradicional de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. 105
Figura 20	Representación cartográfica propuesta de escenario forestal para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande 108
Figura 21	Representación cartográfica propuesta de escenario de cambio de uso del suelo en áreas de café en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande ... 111
Figura 22	Representación cartográfica propuesta de intensidad media de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. 114
Figura 23	Representación cartográfica propuesta de finca modelo en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. 117
Figura 24	Estado de las escalinatas del Sendero La Danta II, Mayo 2013. 135
Figura 25	Estado de caminamientos después de las reparaciones. 135
Figura 26	Diseño arquitectónico de la nueva estructura propuesta. 139
Figura 27	Especificaciones Loza de Cimentación..... 140
Figura 28	Instalaciones reacondicionadas para el vivero forestal..... 142
Figura 29	Recolección de semillas de Ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>) 143
Figura 30	Vivero Forestal en funciones 143
Figura 31	Cajones de germinación 143
Figura 32	Recolección de hijuelos 146
Figura 33	Recolección de Rizomas 146
Figura 34	Banco semillero de Heliconiaceae..... 146
Figura 35	Banco semillero de Zingiberaceae..... 146

**PROPUESTA DE UN PLAN DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE
PRODUCTIVA SABANA GRANDE, SABANA GRANDE, EL RODEO, ESCUINTLA,
GUATEMALA, C.A.**

RESUMEN

La Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene a cargo la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, luego que el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Públicas) por acuerdo Gubernativo de Junio 20 de 1957, la cediera a la Universidad de San Carlos de Guatemala, después de haber sido expropiada a migrantes de origen alemán, durante el gobierno del Coronel Castillo Armas. El 11 de Agosto del mismo año, por delegación del Consejo Superior Universitario la Facultad de Agronomía se hizo cargo de la administración. En las consideraciones del acuerdo gubernativo quedan implícitos los fines de la donación, siendo estos: dotar a la Facultad de Agronomía de un inmueble adecuado para el desarrollo de prácticas experimentales y docencia en el ámbito agrícola, promover el desarrollo social y cultural del área por influencia de la Universidad de San Carlos.

Se ha podido determinar que algunas áreas cultivadas tienen bajo rendimiento agrícola, pese las condiciones edafoclimáticas. Las limitaciones presentes en el proceso productivo se enfocan en aspectos de manejo agronómico, limitantes que repercuten en la productividad, derivado de la relevancia de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande para la Facultad de Agronomía, por lo que es importante identificar la problemática y establecer medidas para el fortalecimiento de las actividades académicas y productivas dentro de la misma.

Capitulo I el presenta el diagnóstico del estado de cada uno de los proyectos tanto agrícolas como ecológicos, logrando identificar las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos, con base a los datos recopilados, se establecen recomendaciones con la finalidad de obtener un óptimo aprovechamiento de cada uno de ellos, sin impactar negativamente en los recursos naturales del área

El capítulo II presenta la propuesta de un plan de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. La planificación del uso de la tierra juega un papel importante en la dinámica productiva; se presentan propuestas de manejo en las cuales se propone el mejor uso de la tierra para cada una de las unidades de capacidad de uso de la tierra, que permitan el aprovechamiento racional, con la finalidad de optimizar la producción sostenible y económicamente rentable, tomando en cuenta las premisas de manejo abajo las cuales se rige Sabana Grande.

El capítulo III presenta un resumen de los servicios prestados en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. Dichas actividades fueron determinadas con base a las necesidades existentes; siendo establecidos los siguientes servicios: mantenimiento del sendero ecológico La Danta II, diseño estructural y perfil de proyecto para la rehabilitación del iguanario ubicado en el centro recreativo “Chorro Blanco”, establecimiento de vivero forestal y elaboración de pilones forestales de las principales especies nativas en riesgo siendo estas: cahoba (*Swietenia macrophylla*), jaboncillo (*Sapindus saponaria*), chaperno (*Lonchocarpus salvadorensis*), volador (*Terminalia oblonga*) y cedro (*Cedrella M. Roen*) culminando con el establecimiento de plantación de ornamentales de las familias Heliconiaceae y Zingiberaceae para la producción de semilla para ser utilizada en una siembra intensiva de mayor área.



CAPITULO I

DIAGNÓSTICO DE PROYECTOS PRODUCTIVOS EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE, EL RODEO ESCUINTLA, GUATEMALA C.A.

1.1 PRESENTACIÓN

La Facultad de Agronomía como parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene a cargo la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, luego que el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Públicas) a través del acuerdo gubernativo de fecha Junio 20 de 1957, fue cedida a la Universidad de San Carlos de Guatemala luego de haber pasado por un proceso de expropiación a migrantes de origen alemán, durante el gobierno del Coronel Castillo Armas. El 11 de Agosto del mismo año, la Facultad de Agronomía tomó a su cargo la administración. Entre las consideraciones del acuerdo gubernativo respectivo deja implícitos los lineamientos de la donación, siendo estos: prestar apoyo en el desenvolvimiento de la cultura, dotar a la Universidad de San Carlos de un patrimonio como medio para el desarrollo de sus actividades y dotar a la Facultad de Agronomía de un inmueble para el desarrollo de prácticas y labores de experimentación.

En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se realizan diversas actividades que promueven desarrollo académico de estudiantes, desarrollo de investigaciones en temática agronómica, forestal y ambiental, de igual forma se realizan actividades con fines productivos, tales como el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum spp.*), cultivo de café (*Coffea spp.*) y apiario juntamente con proyectos de interés comercial que no han sido concretados en cuanto al aprovechamiento.

El presente diagnóstico permite conocer el estado de cada uno de los proyectos logrando identificar las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos, con base a los datos recopilados se establecen recomendaciones y con ello obtener un óptimo aprovechamiento de cada uno de ellos, sin impactar negativamente en los recursos naturales del área.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GENERAL

Determinar el estado actual de los proyectos productivos en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Conocer el estado de los diferentes proyectos agrícolas establecidos en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.
- Conocer el estado de los diferentes proyectos productivos ecológicos establecidos en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.
- Priorizar y jerarquizar la problemática en los proyectos productivos en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

1.3 METODOLOGÍA

1.3.1 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN PRIMARIA

A. VISITA DE CAMPO A LAS ÁREAS CULTIVADAS

Se realizaron recorridos en áreas productivas manejadas con cultivos tradicionales como cultivos en evaluación y desarrollo experimental, por medio de la observación se determino el estado productivo y fitosanitario de los cultivos apoyado con la recopilación de información fundamentada de producción manejada en los registros contables de Sabana Grande.

B. VISITA DE CAMPO Y RECORRIDO DE INSTALACIONES DE PROYECTOS ECOLÓGICOS.

Se visitaron las diferentes instalaciones de aprovechamiento, siendo estas, sendero ecológico, iguanario, mariposario, centro recreativo, casco de la finca y casco urbano de la aldea El Rodeo. Durante el recorrido fue posible realizar la evaluación y análisis del estado de cada uno de los proyectos tanto productivos agrícolas como ecológicos e identificando la problemática de cada uno de ellos.

C. ENTREVISTA CON EL PERSONAL DE SABANA GRANDE.

Como fuente de recopilación de información se realizaron entrevistas con el personal tanto administrativo como de campo enfocado en los siguientes temas.

- Organización administrativa de la finca.
- Proceso administrativo en la compra y/o contratación de bienes y/o servicios.
- Estado actual de las relaciones entre administración y trabajadores desde la perspectiva de la administración.

1.3.2 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN SECUNDARIA

A. ARCHIVOS DE SABANA GRANDE

Por medio de consulta a registros contables y de producción de Sabana Grande se recopiló la información relacionada con los proyectos de aprovechamiento económico actual (café y caña de azúcar) y proyectos manejados anteriormente (camote, leguminosas, maíz, piña, yuca, pastos) de igual forma se recabo información sobre plantaciones existentes a las que no se les obtiene ningún beneficio económico (bambú, cítricos, musaceas) planes de manejo, niveles de producción, precios de venta y canales de comercialización.

El análisis de esta información permitió conocer las causas de los éxitos o fracasos obtenidos en la comercialización de los productos; identificar necesidades inmediatas e identificar oportunidades para el desarrollo económico. La información financiera fue obtenida de los registros contables de Sabana Grande.

1.3.3 REVISIÓN DE LITERATURA

Por medio de la revisión de literatura y consulta al tesario de la Facultad de Agronomía para obtener información generada en investigaciones, planes de manejo y servicios realizados anteriormente, de igual forma se establece la consulta de mapas cartográficos a escala, donde pueden apreciarse la distribución de los suelos, caminos e infraestructura y tendencia de uso actual del suelo. También se consultaron mapas temáticos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), y registros de la estación meteorológica Sabana Grande, para un análisis amplio de información se indagó en documentos disponibles en el Centro de Documentación e Información de Agronomía (CEDIA), en la Unidad de Sistema de Información Geográfica de la FAUSAC (USIG), y en el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH).

1.4 RESULTADOS

1.4.1 ANTECEDENTES

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande se ubica en el Departamento de Escuintla e inscrita en el registro de la propiedad e inmueble bajo el número 1696, folio 233 del libro 27 de Escuintla, La Finca Sabana Grande tiene una extensión de 221 hectáreas (Chacón 1957).

Antes de 1957 fue propiedad privada, perteneciendo a alemanes dado a los movimientos revolucionarios del 20 de octubre de 1944, en los cuales se distribuyeron fincas nacionales en forma parcelada a los campesinos (Ley de Reforma Agraria). Posteriormente con la contra revolución, dirigida por Castillo Armas, vuelve a propiedad nacional la finca, siendo manejada en forma cooperativa. Sin embargo, fracasó el intento, dado que hubo una mala planificación del apoyo técnico y logístico. Posteriormente la finca fue adjudicada a la Universidad de San Carlos por medio de un acuerdo Gubernativo del 20 de Junio de 1957 emitido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Públicas) esto fue en el gobierno del Coronel Castillo Armas. El 11 de Agosto de ese mismo año, La Facultad de Agronomía se hizo cargo de la administración (Ovalle 1986).

El casco de la finca se conforma por la casa patronal, bodegas, talleres, iglesia católica, iglesia evangélica y viviendas de trabajadores permanentes de la finca, las cuales fueron construidas por parte de la Universidad de San Carlos, contribuyendo la Facultad de Agronomía y la Facultad de Ingeniería. En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, se realizan diversas actividades de docencia, investigación y producción, contribuyendo a la formación académica de los estudiantes de la Facultad de Agronomía y además representa ingresos para la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.4.2 UBICACIÓN, LÍMITES, EXTENSIÓN Y VÍAS DE ACCESO

A. UBICACIÓN POLITICA Y LÍMITES

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande está situada en aldea El Rodeo, al Noroeste de la cabecera departamental de Escuintla, dista 12 kilómetros de la cabecera departamental, en las coordenadas 14°21'44'' a 14°23'29'' Latitud Norte y 90°49'35'' a 90°50'08'' Longitud Oeste de la hoja Alotenango 2059 III, escala 1:50,000, del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Los límites de la finca Sabana Grande son: al Norte aldea El Rodeo, Finca Reina y Finca Tropicana; al Sur, Finca Lorena; al Este; Finca Alsacia y al Oeste, y Finca El Carmen. La topografía de la zona de estudio va de gradualmente ondulada a plana con pendientes que varían del 0% al 30%, y elevaciones desde los 600msnm a 1,020msnm, con una cota media de 650 msnm encontrándose el punto más bajo a 620 msnm y el más alto en 780 msnm (Pinzón 2009). En la Figura 1 se identifica la ubicación de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande y la destrucción infraestructural de la misma.

B. EXTENSIÓN

El área total es de 221 hectáreas, de las mismas fueron cedidas seis hectáreas a la aldea el Rodeo lugar donde se encuentra el campo de fútbol, centro de salud y escuela de la comunidad, por lo cual el área se reduce a 215 hectáreas distribuidas en cultivo el de caña de azúcar (45.5 ha), café (19.6 ha), proyecto de piñón (3.4 ha) centro de producción acuícola (2.1 ha), casco de la finca (4.2 ha), centro recreativo (0.7 ha), apiario (0.10 ha) y el resto está ocupado por bosque natural latifoliado principalmente como bosque de galería.

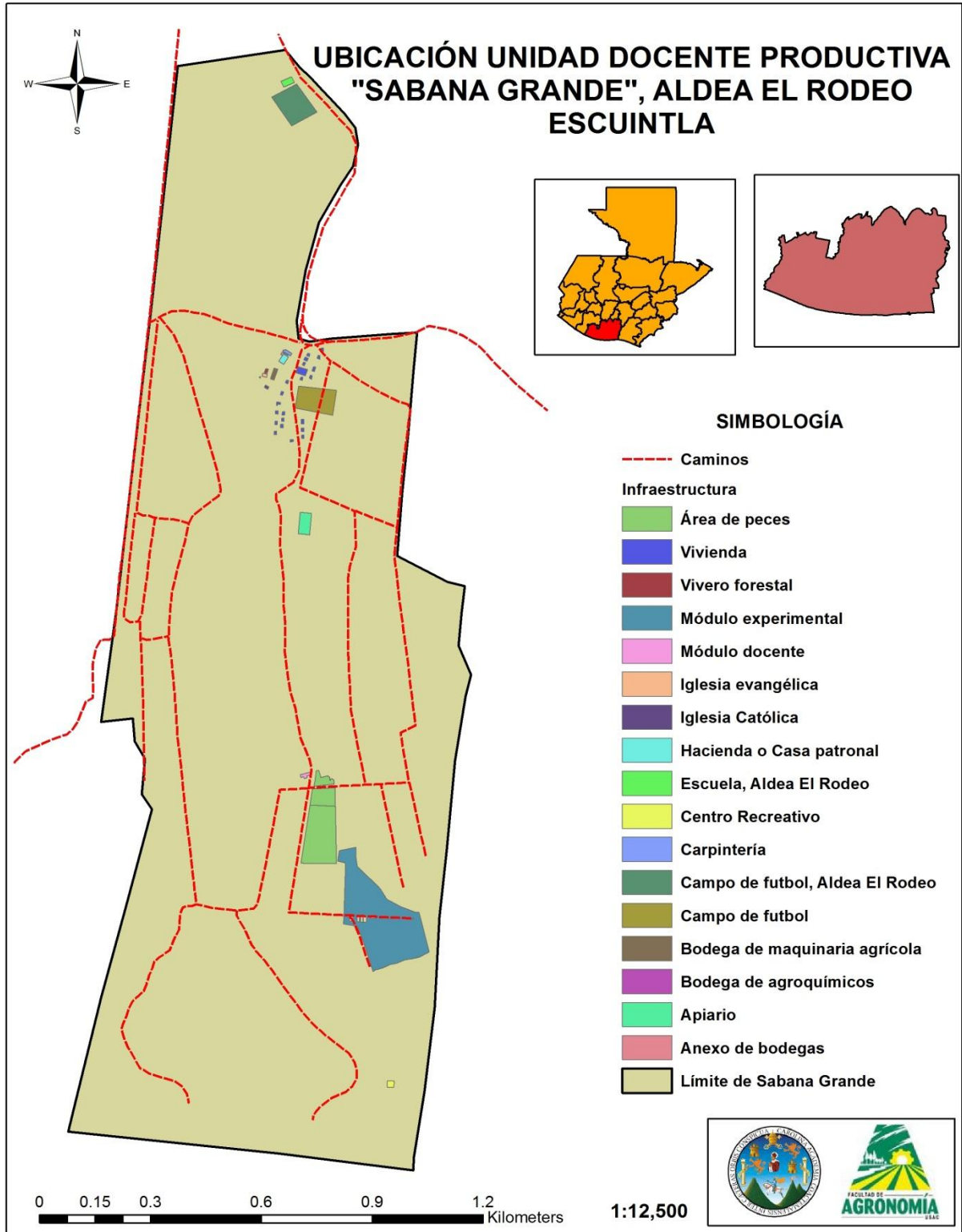


Figura 1 Ubicación Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

1.4.3 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

A. CLIMA

El clima de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande es cálido-húmedo teniendo una temperatura media de 25 centígrados y precipitaciones por encima de los 3.500 milímetros distribuidos durante el año, presentando mayor intensidad en el período de mayo a octubre, por lo cual es posible identificar una época seca hasta de 190 días entre los meses de octubre a mayo, de noviembre a abril la se encuentra sujeta a fuertes vientos que soplan en dirección Norte-Sur y Norte- Oeste a velocidades que llegan a los 60 kilómetros por hora. En la Figura 2 se observa el climadiagrama del área correspondiente al año 2,013, información obtenida de los registros climáticos de la estación dispuesta en Sabana Grande.

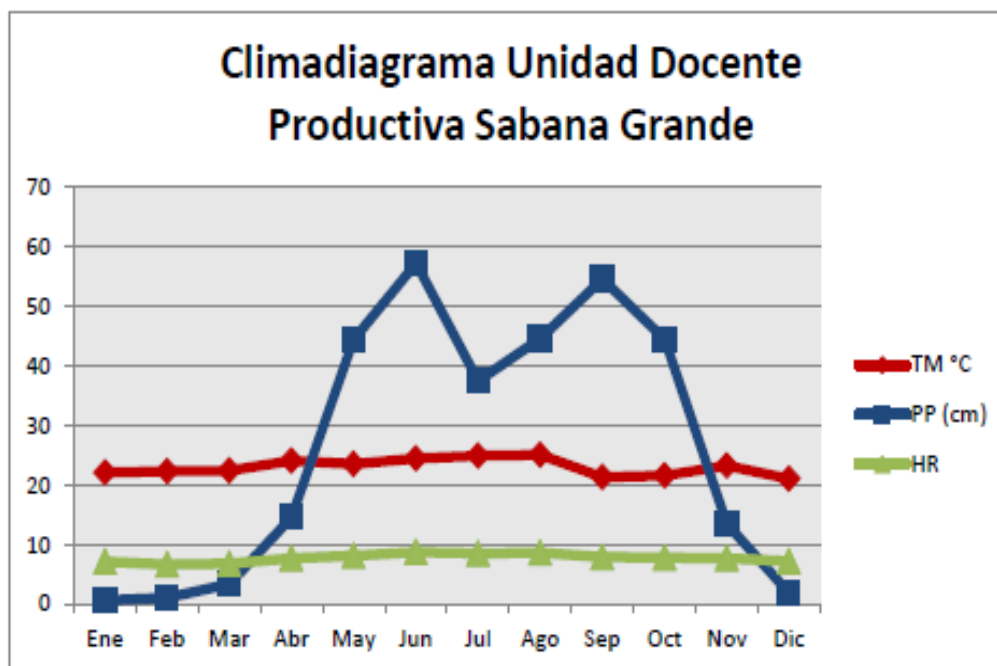


Figura 2 Climadiagrama de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande para el Año 2013.

B. ZONA DE VIDA

Según el mapa de zonas de vida elaborado por De La Cruz, basado en el sistema de clasificación de Holdridge, la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se encuentra dentro de la zona de vida denominada bosque muy húmedo sub-tropical cálido, dentro de las especies indicadoras para Guatemala, en el área sur, están: corozo (*Scheelea*

preussii), conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), colorado (*Sickingia salvadorensis*), volador (*Triplaris melaenodendrum*), cahoba (*Cybistax donnell-smithii*) y almendro (*Andira inermis*).

C. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

Según el mapa geológico de Guatemala escala 1:500,000, los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se han desarrollado en el origen cuaternario a partir de materiales de origen volcánico formados por sedimentos volcánicos. Los materiales geológicos constituyentes son rocas y productos volcánicos terciarios y cuaternarios, como vulcamerinitas, lavas, tobas y cenizas que descansan sobre un basamento levantado de rocas ígneas terciarias y rocas carbonatadas cretácicas (Padilla 2003).

La unidad geomorfológica se encuentra constituida por flujos de lavas, cubiertos por capas de abanicos fluvio-volcánicos y depósitos de piroclastos cuaternarios. Las elevaciones varían entre 600 a 1.000 m.s.n.m, de relieve ondulado y con pendientes del 5 al 25 %, orientada de norte a sur. Esta unidad se caracteriza por presentar suelos arenosos desarrollados a partir de los materiales piroclásticos, donde existe una permeabilidad alta que favorece la infiltración.

D. SUELOS.

Los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, corresponden a la serie Alotenango, tipo franco con inclusión arenosa, en pendientes complejas-onduladas. Este tipo de suelos tienen una capacidad de retención de humedad moderada debido al alto contenido de materia orgánica, y que el alto porcentaje de partículas primarias gruesas presentes, no contribuyen a retener humedad en el suelo. Según Perdomo, la retención de humedad varía entre 5.43 cm y 7.92 cm por metro de profundidad, pudiendo ser alterado por la presencia de materia orgánica. El espacio poroso total vario entre 46.00 al 49.50 por ciento, estimándose que en base a la abundancia de partículas primarias gruesas y al alto contenido de materia orgánica, el espacio macroporoso predomina considerablemente sobre el espacio microporoso del suelo. El pH del suelo oscila entre 6.1 a 7.2 presentando una tendencia ligeramente ácida, la acidez se ve reducida según la profundidad del suelo, posiblemente debido a la lixiviación de sales neutras en el perfil, las cantidades de nitrógeno disponible se consideran de mediano a bajo, el fósforo disponible se encontró

adecuado para los horizontes A y B pero bajo para el horizonte B1, mientras que los niveles de potasio se encuentran en el límite adecuado. De acuerdo al estudio a nivel de reconocimiento elaborado por Simmons, los suelos de la finca Sabana Grande pertenecen a la serie Alotenango, caracterizada por suelos profundos, bien drenados, de textura franca, desarrollados sobre ceniza volcánica reciente, suelta de color oscuro. El suelo es mucho más delgado en las pendientes más inclinadas y la ceniza volcánica sin alterar se encuentra a menos de 50 cm de profundidad. Algunas áreas en particular las que ocupan pendientes suavemente inclinadas, están sembradas con caña de azúcar y otras con café.

E. RELIEVE Y FISIOGRAFÍA

El relieve va de gradualmente ondulado a plano con pendientes que van de 0 al 3%, la elevación promedio es de 770 msnm con un rango que va desde los 745 a 795. Según el mapa de regiones fisiográficas de Guatemala escala 1:100,000 la Unidad Docente Productiva se encuentra dentro de la región fisiográfica denominada pendiente volcánica reciente en estado transicional con la región llanura costera del pacífico.

1.4.4 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

A. MANANTIALES

La Unidad Docente Productiva cuenta actualmente con 42 manantiales, de los cuales se tiene registro de los 17 principales. En el Cuadro 1 se presenta el nombre del manantial y el caudal registrado de febrero de 2001 hasta febrero de 2002.

B. RÍOS

La Unidad Docente Productiva es atravesada por tres ríos principales siendo éstos: Cantil, Mongoy y Cometa. El río Cantil es el más caudaloso presenta su nivel más alto en junio con 2,303 l/s el más bajo en febrero con 1,012 l/s; en cuanto al río Mongoy reporta su caudal más alto en junio con 825 l/s, el más bajo en febrero con 265.7 l/s; el río Cometa presenta el caudal más alto en agosto con 283.5 l/s el caudal más bajo en enero con 78.7 l/s. Los datos anteriores corresponden al año 2001 ya que son los únicos datos de monitoreo de los caudales.

Cuadro 1 Nombre y Caudal de los Manantiales Principales de La Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

NO.	NOMBRE DEL MANANTIAL	CAUDAL (m ³ /año)
1	El Idilio 1	3.091,74
2	El Idilio 2	7.642,60
3	El Ariete	178.449,82
4	La Pilita 1	151.357,23
5	La Pilita 2	85.748,84
6	El Limonar	78.958,84
7	La Presita	94.731,29
8	El Pelillo	43.281,92
9	Los Cocales	54.565,92
10	Agua Mineral 3	135.543,47
11	Agua Mineral 2	656.582,62
12	Agua Mineral 1	8.887,96
13	La Berrera	28.042,41
14	Guineo Morado	36.159,26
15	Rincón de Alsacia	214.467,91
16	El Borbollón	384.551,71
17	El Manial	384.295,96
	Caudal Total anual en m³	2.546.359,04

Fuente: Padilla 2003.

1.5 PROYECTOS ACTUALES EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE.

Actualmente en Sabana Grande la mayoría de actividades que se desarrollan poseen fines productivos, entre los cuales destacan los proyectos ecológicos y agrícolas, entre los proyectos de relevancia que se desarrollan están:

- Agrícola: caña de azúcar (*Saccharum spp.*), café (*Coffea spp.*) y manejo de apiario.
- Ecológicos: Senderos Ecológicos, Mariposario “La Malaquita”, Centro Recreativo “Chorro Blanco” e Iguanario.

Los proyectos agrícolas como el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum spp.*) y café (*Coffea spp.*), constituyen la principal actividad productiva, quedando en segundo plano los demás proyectos, cabe mencionar que dentro de su jurisdicción territorial se encuentra el Centro de Capacitación y Producción Acuícola siendo este un proyecto ejecutado y administrado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en conjunto con la embajada de Taiwán. En la Figura 3 se muestra la ubicación de los diferentes proyectos productivos, ecológicos, de investigación e infraestructura de Sabana Grande.

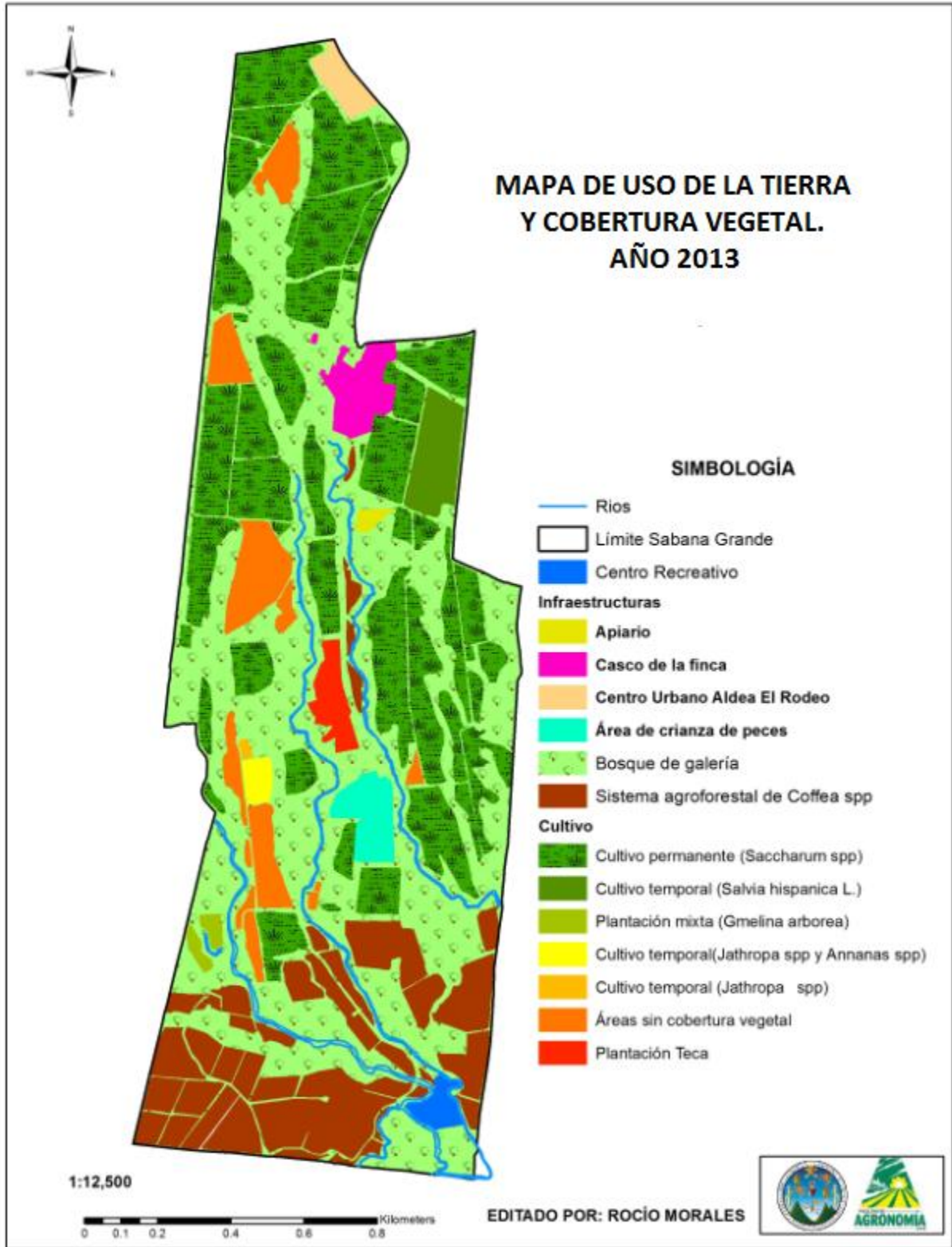


Figura 3 Mapa de Uso de la Tierra y Cobertura Vegetal del año 2013 de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

1.5.1 PROYECTOS PRODUCTIVOS DEL AGRÍCOLA.

A. CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp.*)

La producción de caña de azúcar anteriormente se realizaba en un área de 78.63 ha distribuidas en 66 pantes, actualmente el área cultivada se ha reducido a 69.295 ha, debido a que algunas áreas han sido cedidas para otros usos en algunos casos dichas áreas cuentan con manejo agronómico nulo, el Cuadro 2 detalla la información sobre área, número de pante y uso actual de las áreas anteriormente cultivadas con caña de azúcar.

Cuadro 2 Distribución actual de pantes antiguamente usados en Caña de Azúcar.

Uso	Área (ha)	Pantes
Piñón	1.038	31, 32
Melino	0.83	36, 37
Tierra sin uso	9.335	11, 14, 15, 23, 24, 30, 34, 38, 39, 41, 42, 47

El área de cultivo se encuentra dividida en cinco principales secciones siendo las mismas:

- Sección el Rodeo
- Sección Santo Domingo
- Sección la Fundación
- Sección El Campo
- Sección las Presas

Según informes de zafra 2012- 2013 en 69.29 ha cultivadas la producción fue de 2,980.82 Toneladas alcanzando un promedio de 43.01 T / ha, muy por debajo del rendimiento promedio nacional para dicho cultivo el cual es de 102.6 ton/ha, el ingreso económico en los años 2011 y 2012 ha sido de Q512,837.00 y Q630,658.15 respectivamente. Derivado la baja producción se ve afectada la rentabilidad en el cultivo. El bajo rendimiento es un reflejo de las fallas evidentes en el manejo del cultivo, aunado al déficit presupuestario impidiendo el acceso a insumos agrícolas para realizar un manejo óptimo del cultivo, juntamente con fallas en el componente de planificación de actividades propias del cultivo.

El manejo agronómico del cultivo actualmente consta de: control químico y mecánico de malezas, fertilización y desbasurado luego del corte, en cuanto al manejo de variedades,

actualmente es limitado como consecuencia del mal manejo de información histórica y mal manejo. Según fuente de trabajadores de campo y personal administrativo los materiales genéticos manejados son:

- PGM 89968
- CP 881508
- SP 79 - 2233
- MEX 68 P 23
- B49119

En cuanto al control de malezas se lleva a cabo con control mecánico y químico. El control mecánico se lleva a cabo por el personal permanente de Sabana Grande, el control químico se realiza en dos fases en preemergencia una aplicación y post-emergencia por medio de dos aplicaciones. El control de malezas se realiza primordialmente de forma mecánica derivado de patrones culturales de manejo y limitaciones presupuestarias.

La nutrición vegetal del cultivo se realiza por medio de dos fases, siendo la primera la aplicación de $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ como principal fuente de fósforo y la segunda aplicación se realiza por medio de $(\text{NH}_4)(\text{NO}_3)$ como fuente de nitrógeno, como consecuencia de las condiciones presupuestarias, no se posible realizar aplicaciones de microelementos, enmiendas y aportes nutricionales completos.

La caña de azúcar producida es vendida a los ingenios de la región siendo estos, Ingenio San Diego e Ingenio Trinidad, quienes son los encargados de realizar las labores de quema, corte, alza y transporte; ya que Sabana Grande no cuenta en la actualidad con la maquinaria y el personal necesario para el desarrollo de este tipo de actividades. El proceso de zafra queda sujeto a la programación realizada por el Ingenio comprador, respetando la prioridad a fincas propias y fincas con producciones altas, en Sabana Grande dadas la situación del cultivo hay pantes en los cuales se ha tomado la decisión de no realizar el corte por no llenar los requisitos mínimos manejados por el comprador, ya que la inversión en mano de obra y maquinaria no compensa el rendimiento de dichas áreas.

En Sanaba Grande la actividad de renovación es realizada en su mayoría por personal de los Ingenios Azucareros del área, debido a la falta de maquinaria, mano de obra y semilla adaptada a las condiciones edafoclimáticas, El manejo del cultivo durante el año 2013 presenta varias deficiencias como consecuencia de la baja asignación presupuestaria, fallas en el componente técnico, falta de capacitación y motivación de personal y carencia de maquinaria adecuada para el desarrollo de labores.

En el presente ciclo productivo se presentan fallas en cuanto al control de maleza, pese a las prácticas químicas y mecánicas es posible encontrar alta infestación de malezas especialmente en el caso d, hierba de pollo (*Commelina diffusa* Burm. f.), botón blanco (*Melanthera nivea* L.) Small, flor amarilla (*Melampodium divaricatum* L. Rich ex Pers) DC y lechosa (*Euphorbia gramínea* Jacq) entre otras malezas de interés. Dentro del proceso se le ha restado importancia a factores clave como la nutrición vegetal y manejo integrado de plagas, sabiendo el papel importante de dichas labores para la obtención de resultados positivos en el cultivo.

B. CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea* spp.)

Sabana Grande posee una extensión cultivada con café (*Coffea* spp.) de 30.79 ha, las cuales requieren de manejo y renovación constante para mantener las condiciones adecuadas de productividad. El área de café está dividida en secciones, siendo estas:

- Sección Cobán.
- Sección El Borbollón.
- Sección El Naranjal.
- Sección El Barreal.
- Sección Café del Sol.
- Sección El Caulote.

La producción de café en Sabana Grande, es de baja calidad derivado de su ubicación geográfica, como consecuencia de la temperatura y altura está catalogado como café extra bueno lavado, siendo esta de una de las categorías mas bajas ya que el café de taza dura y estrictamente dura son de los más cotizados en el mercado, por sus marcadas características tal como sabor y aroma. La clasificación de taza del café se refleja directamente en los precios de venta, por tanto las clases más bajas se cotizan en precios bajos del mercado.

Durante el año 2012 se realizó la actividad de recepa en varios pantes de las diferentes secciones, en dicha cosecha se obtuvo un rendimiento promedio de 37.56 qq/mz, logrando un ingreso de Q313,131.18 en la negociación de 1,673.49 qq / mz , de igual forma se obtuvieron ingresos por comercialización de leña como actividad indirecta resultado del manejo de recepa, podas de saneamiento y manejo de sombra logrando un ingreso económico de Q44, 337.50.

Derivado de la naturaleza del cultivo, el manejo realizado se basa en, podas de saneamiento, recepa, control de malezas, nutrición vegetal, manejo de enfermedades y renovaciones periódicas. En la actualidad se realizan labores de recepa en diversos pantes específicamente en la sección El Barreal, el manejo de enfermedades se ve limitado por, características del material genético, fallas técnicas en el manejo de sombra y limitación presupuestaria para la adquisición de productos químicos de alto control de patógenos.

Como apoyo al fortalecimiento de el cultivo el presente año se realizo el plan de renovación de áreas de café, por lo cual fue establecido el almacigo de café con capacidad de 35,000 plantas de café; siendo el material genético manejado Sarchimor, plantas de porte bajo, brote verde, bronce o ambos según la línea, alta vigorosidad y producción alta, bien adaptado en zonas de baja y media altura. En zona baja y media altura, buena taza, para el presente año se espera establecer plantas forestales, frutales y ornamentales dentro del vivero.

C. MANEJO DE APIARIO.

La producción apícola se constituye como una actividad económica secundaria en Sabana Grande, en la actualidad se cuenta con 32 colmenas tipo Langstrot; entre la problemática principal en el manejo es relevante destacar la infestación de colmenas por el ácaro *Varroa destructor* Anderson & Trueman, responsable de la disminución drástica en de la producción, debido al efecto parasítico sobre crías obreras, causando malformaciones en abejas jóvenes impidiendo el desarrollo de sus actividades como obreras, motivo por el cual abejas adultas y abejas sanas las atacan causándoles la muerte. De igual forma afecta la extracción arboles con fines de leña y madera por parte de los colonos de Sabana Grande y habitantes de la aldea El Rodeo, impacta negativamente en la oferta floral y de néctar necesario para el mantenimiento de las colmenas, teniendo la necesidad de aportar alimentación artificial a las colmenas por medio de jarabe de azúcar incrementando los costos en época de escases. Pese a contar con las instalaciones y equipo necesario para efectuar la cosecha de miel el proceso se dificulta como resultado de la escasa estandarización del equipo apícola de las colmenas.

La producción para el año 2013, fue de 638 libras de miel con un promedio de 20 libras de miel por colmena significando un ingreso económico de Q2,600.00 anteriormente en el año 2011 se logro un ingreso de Q 7,204.00 derivado del manejo del mismo, es importante recalcar que en la actualidad no ha aprovechamiento de subproductos de la actividad apícola, tales como; cosecha de polen, comercialización de propoleo y núcleos de colmena, siendo productos de alto interés comercial.

1.5.2 PROYECTOS ECOLOGICOS.

A. SENDEROS ECOLÓGICO LA DANTA I Y II.

En 1999 el estudiante de EPS Vinicio Yol construyó la primera fase del sendero ecológico “La Danta” en el que se incluyeron 20 estaciones promoviendo la educación y concientización ecológica, con un recorrido aproximado de 30 minutos, así como un puente de hamaca comunicando el sendero con el centro recreativo, dicho puente atraviesa el río Cometa.

En 2002 Elmer Nij habilitó la segunda fase de este sendero, La Danta II, la cual tiene un recorrido de aproximado de 90 minutos el cual cuenta con 35 estaciones, en el transcurso es posible observar diferentes formas de vida animal y vegetal, esta segunda fase del sendero se vió seriamente afectada en el año 2005 por el huracán Stan, derivado el aumento en el cauce de el río se destruyó en su totalidad la estructura del puente que conectada la dos fases del mismo. Hasta el momento no se ha realizado actividad alguna para restablecer dicho sendero.

Los senderos ecológicos La Danta I y II concentran su atractivo en el recurso bosque, ya que cuentan con más de 1 kilómetro de recorrido en el que se observa gran variedad de fauna y flora silvestre. El sendero la Danta I cuenta con escaleras, pasamanos y bancas de descanso hechos de bambú, en la actualidad se encuentran deteriorados por efecto de las condiciones naturales del área aunado a la falta de mantenimiento, implicando un riesgo para visitantes en especial niños y personas de la tercera edad.

Anteriormente se contaba con bancas, ranchos de descanso y el mirador los volcanes, actualmente estas áreas de descanso, recreación y observación se encuentran completamente deteriorados, el cierre de brechas por crecimiento de vegetación es evidente en varios tramos del caminamientos, restando estética al mismo.

B. CENTRO RECREATIVO “CHORRO BLANCO”.

La construcción de un centro recreativo en sus inicios destinado únicamente al uso por parte de los trabajadores de la USAC. Su construcción fue solicitada en el año de 1992 por el Decano de la Facultad de Agronomía Ing. Agr. Efraín Medina Guerra, la inauguración se realizó en 1994. El centro recreativo se construyó con fondos aportados por el plan de prestaciones sociales de la parte laboral de la Universidad, con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones laborales y nivel de superación de los trabajadores de la USAC.

El centro recreativo cuenta actualmente con un área de 8000 m², en los cuales es posible encontrar 4 bungalows con sus respectivos dormitorios, servicios sanitarios y áreas de

cocina; 5 mesas con rancho y churrasquera ; Salón central de eventos con capacidad para 108 personas; vestidores de damas y caballeros; 1 cancha de basquetbol; piscinas para adultos y niños; pozas naturales, catarata “Chorro Blanco” y áreas verdes, es necesario realizar los mantenimientos preventivos y correctivos en techos, paredes e instalaciones sanitarias del centro recreativo de igual forma es necesario velar por el buen funcionamiento del equipo de cocina ofrecido a visitantes en los bungalows. Es necesario concientizar al visitante respecto al manejo adecuado de manejo de los desechos en el área ya que no se cuenta con un programa adecuado en el manejo de desechos.

C. MARIPOSARIO “LA MALAQUITA”

Se encuentra ubicado a un costado del centro recreativo “Chorro Blanco”, al momento de establecer el mismo contaba protección con sarán, jardinería con plantas atrayentes, manejo de humedad y desechos sólidos dentro del mismo. Por falta de continuidad de proyectos en años anteriores el mismo se deterioró en su totalidad, en el año 2010 se realizó una reconstrucción total de las instalaciones a cargo de la estudiante Sandra Mogollón como actividad de EPS, lamentablemente al retirarse la estudiante las instalaciones se volvieron a abandonar, por lo cual en la actualidad la infraestructura del mariposario se encuentra totalmente desprotegida y abandonada, al no contar con protección como sarán o malla para aislar la zona del mariposario con el área del centro recreativo, evitando de esta forma el escape de las mismas. El estado de los jardines cuya función es proveer de néctar y de hospederos reproductivos a las mariposas el estado general está deteriorado en especial los caminamientos realizados con bambú de igual forma es evidente la falta de plantas atrayentes. El mariposario es atravesado por el río Mongoy parte principal del mismo, por ser una fuente de agua fluida es el atrayente de mariposas.

Entre las principales especies de mariposas posibles de observar en el área están: *Brassolis isthmia*, *Opsiphanes tamarindi tamarindi*; *Lycorea cleobaea attergatis*; *Danaus gilippus thersippus*; *Heliconius* spp; *Eueides aliphera*; *Siproeta* spp; *Anartia* spp; *Diaethria* spp;

Hamadryas arinome ariensis; Smyrna blomfieldia datis; Eurema mexicana; Phoebis argante; Ascia monuste; Leptophobia aripa; Papilio thoas nealces; Parides arcas mylotes.

D. IGUANARIO

Este proyecto surgió como fortalecimiento de la promoción turística del centro recreativo “Chorro Blanco”, las personas encargadas de desarrollar este tipo de proyectos eran los estudiantes de la Facultad de Agronomía en fase de EPS lamentablemente desde el año 2,009 ya no fueron designados estudiantes al área para velar el estado óptimo de este tipo de proyectos.

El iguanario, se encuentra ubicado en centro recreativo el cual consta de una estructura de concreto revestido con lámina de zinc en la parte interior, contando con una malla de hierro galvanizado, el mismo tiene una circunferencia aproximada de 16.8 metros con una altura de 2 metros, contando con una fuente de agua dentro del mismo, vital para el desarrollo en cautiverio de la iguana verde. El estado del mismo se encuentra deteriorado en su totalidad ya que la malla se encuentra rota en varios puntos del mismo.

Según información proporcionada por los trabajadores indican que en dos ocasiones fueron introducidas iguanas verdes en el recinto, siendo la primera vez 10 especímenes y la segunda 30; luego de ser introducidas aproximadamente quince días después no había ninguna, ya que fueron hurtadas por personas de la zona, pese a contar con una puerta y candado de seguridad. La estructura actual no es apta para el manejo y cría de iguana verde en cautiverio ya que las mismas necesitan condiciones específicas de vegetación, fuente de agua, estructuras de reproducción para tener éxito en la cría en cautiverio.

1.5.3 JERARQUIZACION DE PROBLEMAS.

Por medio del análisis de la información recopilada, fue posible identificar la problemática principal en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, por medio de la Figura 4 es posible observar una presentación gráfica de la problemática y sus implicaciones, la problemática principal esta la falta de diversificación de cultivos, administración

centralizada de finca, déficit presupuestario afectando la asignación presupuestaria para insumos agrícolas y nuevos proyectos, divisionismo entre el componente administrativo y trabajadores de campo. En la actualidad es posible observar un escaso aporte a la docencia, sabiendo que un eje principal de Sabana Grande es el apoyo en la formación de profesionales de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San en la rama agrícola, forestal y ambiental.

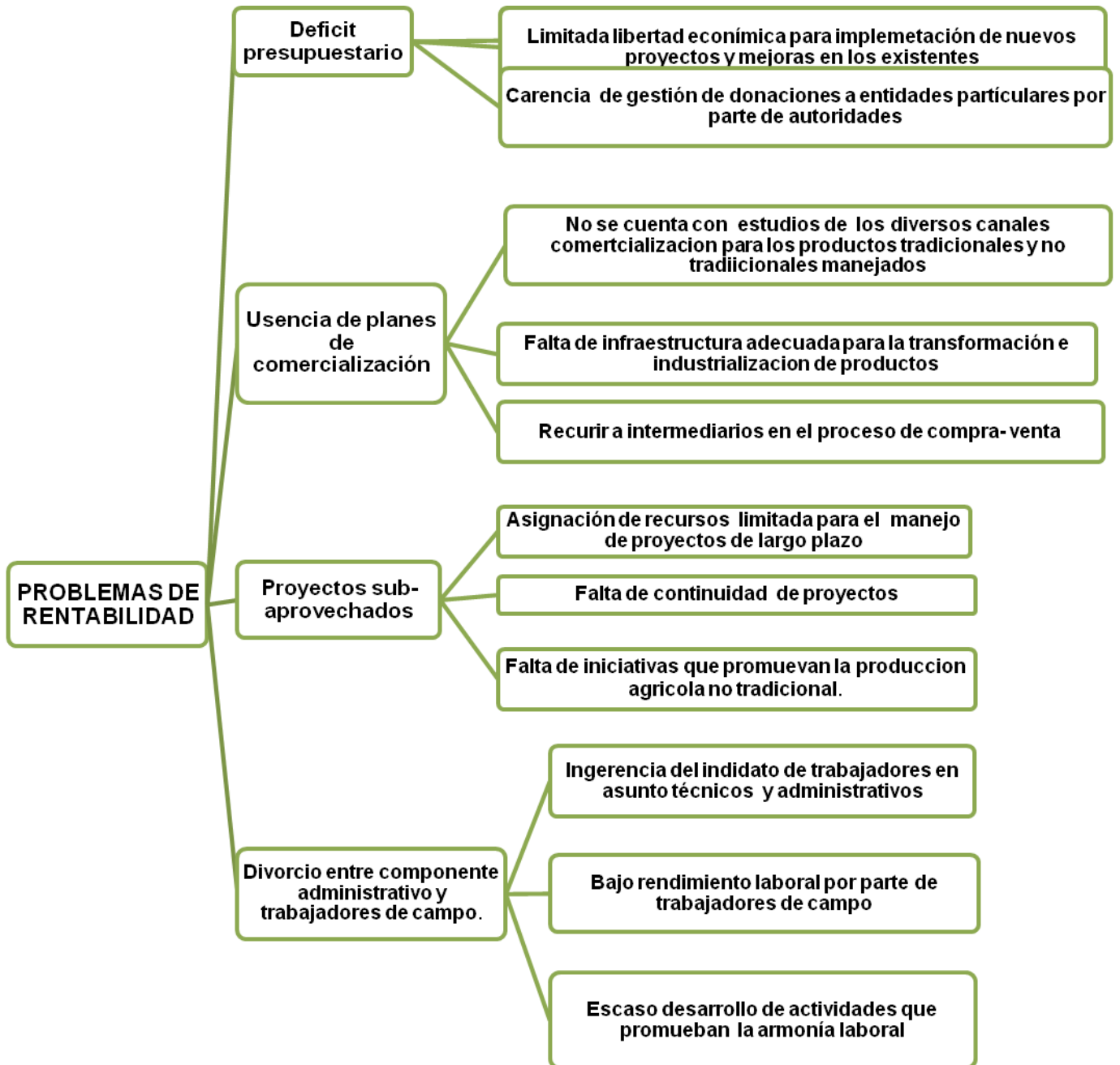


Figura 4 Presentación gráfica de la problemática en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

1.6 CONCLUSIONES

Los proyectos productivos manejados en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se encuentran por debajo a los estándares productivos de la región. Es importante establecer un plan de manejo de los diferentes proyectos para determinar la prioridad de insumos básicos para el funcionamiento adecuado y rentabilidad esperada de cada uno, es necesario realizar gestiones oportunas proceso clave en la calendarización agrícola de actividades y fortalecer el proceso de planeación y organización de ciclos productivos.

Sabana Grande cuenta con recursos biofísicos que representan alto potencial económico y biológico, por medio de la formulación de planes estratégicos de manejo y asignación presupuestaría adecuada puede alcanzar niveles óptimos de producción. La falta de diversificación agrícola, limita el aprovechamiento de los recursos

Derivado de la ubicación fisiográfica de Sabana Grande y ser un corredor biológico cuenta con una riqueza biológica tanto con flora como en fauna, en la actualidad existen diversos proyectos ecológicos que lamentablemente dada la falta de previsión e interés de las autoridades se han deteriorado paulatinamente. En las anteriores administraciones no se ha tomado en cuenta el potencial turístico y fuente de ingreso que representan este tipo de proyectos. El uso inadecuado de los recursos naturales, tal es el caso del recurso bosque con la extracción de leña en el área boscosa, afecta la biodiversidad y alterando el equilibrio ecológico.

El componente administrativo de Sabana Grande se encuentra alterado, derivado de la acción sindical ya que el sindicato se involucra en asuntos que no son de su competencia, en pro de lograr beneficios para determinados grupos religiosos o personas particulares. Esta relación tensa entre personal de campo y personal administrativo, se ve reflejado en el desinterés de los trabajadores, bajo rendimiento laboral y falta de pro actividad por parte de los mismos.

Las relaciones laborales son un factor de suma importancia por los cual tanto las autoridades de la finca, como trabajadores de la misma busquen las soluciones

competentes para los problemas que la aquejan y afectan severamente la productividad y fines de docencia.

1.7 RECOMENDACIONES

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande debido a los recursos con los que cuenta, representa un potencial económico y biológico; Con planes estratégicos de manejo y asignación presupuestaría adecuada puede alcanzar niveles óptimos de producción.

Es necesario impulsar actividades y programas que promuevan la diversificación de cultivos, con el fin de aprovechar de forma sostenible los recursos tanto para la producción de bienes, como para la prestación de servicios. Es indispensable que se de continuidad a los proyectos productivos existentes y que en el futuro los proyectos que se establezcan tengan una visión institucional. Las relaciones laborales son un factor de suma importancia por los cual tanto las autoridades, como trabajadores busquen las soluciones competentes a problemas que aquejan y entorpecen el proceso productivo. El desarrollo de relaciones comerciales que promuevan el establecimiento de canales de comercialización enfocados a consumidores finales, atención de mercado cautivo y erradicación de comercialización por intermediarios aseguran la obtención de mayores ganancias y fortalecimiento de la madurez comercial de Sabana Grande.

Debe explotarse el potencial eco turístico de la finca, una buena opción sería establecer un paquete turístico para centros educativos, cuyos estudiantes podrían recorrer el sendero apreciar la flora y fauna, aprender sobre la naturaleza y la importancia de su conservación y finalmente visitar el centro turístico, estos paquetes turísticos pueden establecerse en los días de lunes a viernes, días en que el centro permanece prácticamente vacío ya que es muy escasa o nula la afluencia de trabajadores de la USAC. Además por contar con la presencia de cultivos y trabajadores, en los campos, la finca se presta para que este sea un atractivo complementario.

Con el objeto de evitar la contaminación del recurso agua, ya sea esta de origen natural o antropogénica, se deben establecer medidas de protección directa de los manantiales en su punto de afloramiento. Estas deben de incluir básicamente cercas, reforestación con especies adecuadas y cajas de protección. Establecer las zonas de protección de cada uno de los manantiales, tomando las medidas necesarias con el objeto de lograr mantener los caudales actuales. Se debe de realizar un manejo del área forestal, donde se establezcan extracciones controladas para evitar, alteraciones antrópicas en las áreas forestales.

Es necesario fortalecer la vigilancia de igual forma se debe mejorar el equipo con que actualmente cuentan los vigilantes, es importante establecer divisiones perimetrales de la finca para evitar el ingreso de personas ajenas a la misma para evitar robo de los diferentes productos y acciones de mala fe.

1.8 BIBLIOGRAFIA

1. González, A. 2012, Diagnóstico y proyecto de servicios realizados en apoyo a mejorar las actividades productivas de finca sabana grande y evaluación tres concentraciones de ácido indolbutírico y dos sustratos en la propagación de la especie de bambú (*guadua angustifolia* kunt), en finca Sabana Grande, Aldea el Rodeo, Escuintla, Guatemala C. A. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 203 p.
2. Martínez, O. 2008. Trabajo de graduación, propagación de plantas forestales y ornamentales en finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla. Tesis Ing. Agr. USAC, 100 p.
3. Nij, E. 2002. Diagnóstico del área de bosque en la Unidad Docente Productiva Finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla, con el fin de determinar los puntos estratégicos para el establecimiento de un sendero ecológico en su segunda fase. Diagnóstico EPSA. Guatemala, USAC, 35 p.
4. Ovalle, H. 1986. Diagnóstico preliminar de la Unidad Docente y Productiva Sabana Grande, Escuintla. EPSA Monografía. Guatemala, USAC, 19 p.
5. Padilla Cámbara, TA. 2003. Evaluación del potencial hídrico en la microcuenca del río Cantil, para el aprovechamiento de las aguas subterráneas en la finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla, Guatemala. Tesis MSc. Costa Rica, CATIE. 105 p
6. Pinzón, E. 2008. Estudio de la capacidad de uso de la tierra, diagnóstico y servicios realizados en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, aldea El Rodeo, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 122 p.



CAPITULO II

**PROPUESTA DE UN PLAN DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE
PRODUCTIVA SABANA GRANDE, ALDEA EL RODEO, ESCUINTLA,
GUATEMALA, C.A.**

2.1 INTRODUCCION

La Facultad de Agronomía como parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene a cargo la Unidad Docente Productiva Sabana Grande luego que el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Públicas) por acuerdo Gubernativo de Junio 20 de 1957, fue cedida a la Universidad de San Carlos de Guatemala después de haber sido expropiada a migrantes de origen alemán, durante el gobierno del Coronel Castillo Armas, el 11 de Agosto del mismo año, por delegación del Consejo Superior Universitario la Facultad de Agronomía se hizo cargo de la administración. En las consideraciones del acuerdo gubernativo quedan implícitos los fines de la donación, siendo estos: dotar a la Facultad de Agronomía de un inmueble adecuado para el desarrollo de prácticas experimentales y de docencia en el ámbito agrícola, promover el desarrollo social y cultural del área por influencia de la Universidad de San Carlos.

Se ha podido determinar en algunas áreas cultivadas tienen bajo rendimiento agrícola, pese las condiciones edafoclimáticas; las limitaciones presentes en el proceso productivo se enfocan en aspectos de manejo agronómico, limitantes que repercuten en la productividad, derivado de la relevancia de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande para la Facultad de Agronomía, es importante identificar la problemática y establecer medidas para el fortalecimiento de las actividades docentes y productivas dentro de la misma.

La planificación del uso de la tierra juega un papel importante en la dinámica productiva, el proceso de planificación requiere la consulta de fuentes de información actualizada en cuanto al estado, rendimiento histórico de cultivos e información de los componentes biofísicos del área.

El presente trabajo tuvo como objeto la formulación de un plan de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, presentando propuestas en las cuales se

armonizan los tipos de tierras con los diversos usos bajo las premisas del aprovechamiento racional, con la finalidad de optimizar la producción sostenible y económicamente rentable.

Debido a la naturaleza de las premisas bajo las cual se maneja Sabana Grande, es necesario el desarrollo de investigaciones de esta naturaleza contemplando aspectos históricos, políticos, sociales, económicos, agrícolas, forestales y ambientales; con el fin de obtener propuestas factibles que conlleven al desarrollo integral.

2.2 MARCO TEORÍCO

2.2.1 MARCO CONCEPTUAL

A. DEFINICION DE SUELO.

Donahue (1988) define el suelo como: “medio natural para el crecimiento de las plantas terrestres, que de un modo u otro ha desarrollado horizontes defendibles”, en ese sentido el suelo tiene un espesor determinado por la profundidad de las plantas. Con fines agrícolas el término suelo se define como: “medio natural para el crecimiento de la planta. (Andrade 1974)

Bertsch, (1998) define el suelo como resultado de una combinación particular de cinco factores, motivo por el cual las posibilidades de diversidad sean tan altas. Entre los factores pasivos se encuentran; el materia parietal y el relieve, sobre los cuales actúan dos elementos; el clima y microorganismos, todo ello a lo largo del tiempo.

B. TIERRA.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (por sus siglas en inglés FAO, (Food and Agriculture Organization), define tierra como; “un área específica de la superficie terrestre. En el contexto de la evaluación de tierra, incluye propiedades de la superficie, suelo y clima, así como de cualquier planta o animal residente en el”.

La tierra es un recurso limitado y no renovable y el crecimiento de la población humana determina la existencia de conflictos en torno a su aprovechamiento. Es urgente armonizar

los diversos tipos de tierras con el aprovechamiento más racional posible, a fin de optimizar la producción sostenible y satisfacer diversas necesidades de la sociedad, conservando al mismo tiempo, los ecosistemas frágiles y la herencia genética (FAO 1994).

C. IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS Y LEVANTAMIENTOS DE SUELOS Y TIERRAS.

Las propiedades del suelo ejercen una fuerte influencia en la forma de uso por parte del hombre. El suelo es un recurso irrecuperable y la presión existente sobre el uso del mismo hace este recurso cada día más valioso. Es necesario en cualquier programa de planificación examinar, no solo los sistemas actuales de explotación sino también formas alternativas de manejo identificando estrategias para el uso y manejo óptimo. Esto requiere un amplio estudio de suelos que muestre la localización geográfica de las diferentes clases de suelos; identificar sus características físicas, químicas y biológicas e interpretar estas características con fines de la planificación general del uso de la tierra.

Los estudios de disponibilidad de suelos necesarios deben ser diseñados en cuando a:

1. Las propiedades de ingeniería de los suelos, residenciales, comercios, industriales, agricultura y uso de la tierra con fines recreacionales.
 2. Las relaciones suelo-planta para usos agrícolas y no agrícolas, incluyendo la vida silvestre.
 3. Relaciones suelo-agua para las distintas clases de suelos; incluyendo la identificación de áreas sujetas a inundaciones, desbordamientos periódicos, estancamientos de agua, fluctuaciones del agua friática, escorrentía, etc.
 4. Disponibilidad y limitaciones de los suelos para aplicaciones de ingeniería como drenes agrícolas y urbanos, fundaciones y estructuras para edificios, presas y diques para control de aguas.
 5. Las propiedades de ingeniería del suelo como una ayuda en la selección de ubicación de autopistas, vías de tren, aeropuertos, tuberías, etc.
 6. Ubicación de fuentes potenciales de arena, grava y otros recursos minerales.
- (Andrade 1974)

Desde el punto de vista de conservación de suelos, para proceder correctamente en la selección de alternativas, para formular un plan sano de conservación de suelos, se tiene que partir del conocimiento detallado de condiciones físicas de los terrenos las cuales confieren diferentes capacidades de uso y variadas exigencias de manejo.

Los levantamientos de suelos son inventarios de suelos que constan de mapas, descripciones y algunos análisis químicos (para determinar acidez, contenido de sal y características del agua) inherentes a sus características de producción agrícola propiedades de ingeniería y limitaciones para usos mayores.

Además de construir una base sólida para estudios interpretativos, los estudios de suelos bien conducidos proveerán una base permanente para trabajos futuros y como también están representados y escritos en términos universales será posible hacer correlaciones con otras áreas de características similares.

Es necesario recalcar que mientras para la clasificación y cartografía de los suelos debe cumplirse con un mínimo de requerimientos, las interpretaciones de estudios de suelos deben conducirse sólo en el número e intensidad que requieran los identifica.

D. PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE CLASIFICACION DE SUELOS Y TIERRAS

El propósito de cualquier clasificación, es la organización de los conocimientos, de tal manera que las propiedades e interrelaciones de los objetos clasificados con una finalidad específica, pueden ser recordadas y entendidas con mayor facilidad. El proceso envuelve la formación de clases que representan agrupaciones de objetos, basado en propiedades comunes.

a. ELEMENTOS DE UN ESTUDIO DE SUELOS.

En un levantamiento de suelos moderno exige una secuencia de actividades que, independientemente de la intensidad de cada una de ellas, debe ser cumplida antes de elaborar mapas o informes definitivos. Variar los niveles de intensidad reducirá el alcance de cada uno de los pasos del procedimiento y aún eliminar algunos de ellos, pero en términos generales las fases serán las mismas, con ajustes de acuerdo a la intensidad del

levantamiento equipo, personal, tiempo y en algunos casos la accesibilidad de algunas áreas. (Ovalle 1986)

Según Andrade, (1974) existen 6 fases para realizar un estudio de suelos nuevos, en un área en cual por primera vez se realiza un estudio de tal naturaleza y en caso se eleve el nivel de profundidad del estudio; las fases a seguir son:

a.1. FASE PREPARATORIA.

Consiste en la recopilación de la información previa existente, ya que puede ser que no exista información previa, o bien que exista un gran cúmulo de ella. En el primer caso, el edafólogo debe percatarse de la responsabilidad que tiene en sus manos, pues los estudios futuros sobre el área o región dependerán de gran parte del estudio realizado inicialmente, ya que este servirá de base para los de mayor grado de detalle. En el segundo caso, la información existente debe ser estudiada y evaluada independientemente del valor que pueda tener y brindándole cuidadosa atención a los datos que puedan ser incorporados en el nuevo levantamiento.

a.2. FOTOINTERPRETACION PRELIMINAR

Esta fase ayuda a identificar y separar sobre las fotos y los tipos de paisaje con la preparación de una leyenda preliminar y un reconocimiento general de campo.

a.3. FOTOINTERPRETACION SISTEMATICA

Con el conocimiento del área de las condiciones de campo y la ubicación de las unidades representativas de suelo, el edafólogo procesa a una fotointerpretación intensa, de la cual las líneas de suelos previamente establecidas permanecerán o serán modificadas de acuerdo a la escala de fotos que se disponen en relación a la escala de publicación del estudio.

a.4. TRABAJO DE CAMPO

Esta fase contempla la revisión de las líneas preliminares, pre-establecidas en la fotointerpretación preliminar, sino la demarcación de límites de suelo que son evidentes en el campo pero no fácilmente reconocibles en las fotografías. Esto incluye descripción de perfiles y toma de muestras para laboratorio.

a.5. ANÁLISIS DE LABORATORIO

Son indispensables para la clasificación de suelos y las clasificaciones interpretativas que se puedan realizar. Sin embargo, al alcance de estos análisis deben estar condicionados con la intensidad y objetivos del estudio.

a.6. RECOPIACIÓN DE MAPAS Y PREPARACIÓN DEL INFORME

Los mapas de suelo deben ser fáciles de leer, evitando detalles excesivos que puedan confundir al usuario y oscurecer la significancia de las unidades de mapeo. Las leyendas deben ser claras y con significado para el propósito de estudio.

E. 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.

F. EL CONCEPTO DE LA PRODUCTIVIDAD DEL SUELO

La productividad del suelo se define como: "Capacidad del suelo para producir una planta específica (o una secuencia de plantas) bajo un sistema específico de manejo". Los especialistas en suelos determinan la clasificación de la productividad de los suelos midiendo rendimientos (incluso el crecimiento de los árboles o producción de madera) en un periodo de tiempo, con un número razonable en sistemas de manejo que en la actualidad son de importancia. En la mediación de la productividad se incluye la influencia del clima, naturaleza y aspectos pendientes. Así la productividad del suelo es una expresión de todos los factores, que influyen en los rendimientos de los cultivos.

La productividad del suelo básicamente es un concepto económico y una propiedad del suelo, habiendo implicado en el mismo tres cosas:

- los insumos (un sistema de manejo determinado)
- el producto (los rendimientos de ciertos cultivos)
- el tipo de suelo.

Asignando costos y precios, es posible calcular la utilidad neta y usar ésta como base para determinar el valor del terreno.

G. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Es la determinación en términos físicos, del soporte que tiene una unidad de suelo para ser aprovechado para determinados usos, coberturas y/o tratamientos. Generalmente se basa en el principio de la máxima intensidad de uso soportable sin causar deterioro físico del suelo.

H. METODOLOGÍAS PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.

Existe un extenso número de metodologías para la determinación de la capacidad de uso de la tierra y/o de aptitud. Entre las más conocidas en la región centroamericana se pueden mencionar las siguientes:

a. METODOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS (USDA)

División en clases de capacidad, orientado a fines agropecuarios. Requiere de información físico-química de los suelos. Ha sido utilizado con una serie de adaptaciones a diferentes condiciones de la región centroamericana. De acuerdo a esta clasificación las tierras se agrupan en ocho clases de capacidad, incrementándose progresivamente los riesgos de deterioro y las limitaciones en su uso al pasar de clase I a clase VIII. Las tierras comprendidas dentro de las cuatro primeras clases (I, II, III y IV), con adecuadas prácticas de manejo, pueden utilizarse para producir cultivos, pastos y árboles maderables. Las tierras de clase V, VI y VII en general no son adecuadas para cultivos, pero pueden utilizarse para producir especies forrajeras y forestales. Las tierras de clase VIII son inadecuadas para la producción de plantas cultivadas, forrajeras y maderables.

a.1. SUBCLASES DE CAPACIDAD

Las subclases son grupos de unidades de capacidad dentro de las clases que tienen las mismas formas de limitaciones dominantes para su uso agrícola, como resultado del suelo y clima. Algunos suelos están sujetos a erosión si no son protegidos, mientras que otros son naturalmente muy húmedos o saturados con agua y deben ser drenados si se desea utilizarlos en la producción agrícola.

Se reconocen dentro del nivel las subclases, cuatro limitaciones siendo estas:

- Riesgo de erosión
- Exceso de humedad, mal drenaje o inundación
- Limitaciones en la zona radicular
- Limitaciones climáticas

a.2. UNIDADES DE CAPACIDAD.

La unidad de capacidad provee información específica y detallada, más que las subclases, para la aplicación a problemas específicos en las fincas o haciendas. Una unidad de capacidad es un agrupamiento de tierras que son casi iguales en aptitud para el crecimiento de las plantas y respuestas a la misma clase de laboreo del suelo. Es decir que, se puede presentar un conjunto de alternativas razonablemente uniformes para el empleo del agua, suelo y planta de los suelos incluidos en la unidad, sin considerar los efectos del anterior que no tiene un efecto permanente en el suelo. (Tobías y Salguero 2008)

Cuando los suelos han sido sumamente cambiados por el laboreo, de manera que las características permanentes han sido alteradas. Ellos son ubicados en diferentes series. El agrupamiento de unidades de capacidad responde en una forma similar y requiere trabajos similares aunque ellos pueden ser eficientemente uniformes en las combinaciones de las características que incluyen sus cualidades para tener potencialidad similar y limitaciones continuas así:

- A. Las tierras de una unidad de capacidad deben ser suficientemente uniformes para producir similares clases de cultivos y pastos, bajo similares prácticas de laboreo.
- B. Requieren tratamientos de conservación similar y trabajos bajo la misma clase y condiciones de cubierta vegetal
- C. Tienen productividad potencial comparable.

Los rendimientos estimados bajo similares sistemas de uso, no deben variar más 25% entre las clases de suelos incluidos dentro la unidad.

a.3. OTRAS CLASES DE AGRUPAMIENTOS

Son necesarias cuando hay que hacer frente a ciertas necesidades específicas. Entre estas se encuentran, grupos para sitios, grupos para uso de bosques, para cultivos especiales y para interpretación con respecto a problemas de ingeniería.

La tercera y la más amplia categoría en la clasificación de capacidad de uso hacen relucir la misma clase y cantidad de pastos nativos. El sitio para pastoreo extensivo, comparable a la unidad de capacidad para plantas. El propósito de un agrupamiento tal es de mostrar el potencial para sitio y para proveer las bases para determinar la condición del sitio que puede ser establecido. Las tierras agrupadas en una única categoría de sitio, pueden ser consideradas adecuadas para producir cosechas similares por largo tiempo y responder en forma similar a un sistema alternativo de trabajo y a prácticas tales como siembras, etc.

b. METODOLOGIA DEL CENTRO CIENTÍFICO TROPICAL DE COSTA RICA (CCT)

Constituye la base para el ordenamiento y planificación de la tierra en el campo agropecuario y forestal. Su aplicación es para condiciones socioeconómicas y culturales variadas, pero no es aplicable para cultivos específicos. Se distribuye en 10 clases que van de la clase I a la clase X y establece que los mayores números se refieren a clases con mayores limitantes para uso agrícola. Se recomienda que la aplicación de esta metodología sea a una escala mínima de 1:50,000.

Este sistema también define unidades menores de clasificación que son: sistemas de manejo tecnológico, parámetros de evaluación y factores limitantes.

- a) Clase I. Cultivos anuales, muy alto rendimiento.
- b) Clase II. Cultivos anuales, alto rendimiento.
- c) Clase III. Cultivos anuales, moderado rendimiento.
- d) Clase IV. Cultivos permanentes o semipermanentes.
- e) Clase V. Pastoreo intensivo.
- f) Clase VI. Pastoreo extensivo.
- g) Clase VII. Cultivos arbóreos.
- h) Clase VIII. Producción forestal intensiva.

i) Clase IX. Producción forestal extensiva.

j) Clase X. Protección.

c. METODOLOGIA DE T.C. SHENG

Orienta al tratamiento y/o conservación en tierras marginales de alta montaña para Taiwán y Jamaica. Distingue clases de capacidad con base en la pendiente y la profundidad del suelo. Utiliza como factores modificadores de la capacidad, la pedregosidad y drenaje. Utiliza principios de USDA.

El método de T.C. Sheng aplicado a altas montañas poseen las siguientes categorías aplicadas:

C1 Tierras cultivables 1 (tierra cultivable en limpio).

C2 Tierras cultivables 2 (tierras con medidas de conservación)

C3 Tierras cultivables 3 (tierras cultivables con medidas intensivas de conservación)

P Pastos nativos y manejados.

SP Tierras silvopastoriles.

B Bosque o forestales.

d. METODOLOGIA DE MICHAELSEN

Similar a la metodología de T.C. Sheng con una adaptación en los rangos de los niveles de factores limitantes; se desarrolló para aplicarla en proyectos de conservación y/o restauración de cuencas hidrográficas en Honduras. Incluye categorías de uso para fines agroforestales. Las categorías se modifican por la presencia de pedregosidad y/o drenaje. (Michaelsen 1977).

e. METODOLOGIA DE TABLAS DUBÓN

Es un ajuste de USDA a condiciones de El Salvador. Los principios son similares a USDA y T.C. Sheng. Utiliza dos clasificaciones: a) para terrenos con pendientes menores del 12%; y b) para terrenos con pendientes mayores del 12%. Considera factores de clima

(precipitación), erosión (pendiente y grado), suelo (textura y pedregosidad o rocosidad) y drenaje (drenaje natural y riesgo de inundación). (INAB 2000).

f. EVALUACIÓN DE TIERRAS DE LA FAO

Enfoque de evaluación de aptitud física y económica de tierras comparando demanda de recursos de usos de la tierra contra oferta de los mismos por unidades de tierra. No es un sistema de clasificación, utiliza algún sistema de clasificación para definir unidades de tierra.

g. METODOLOGIA IMBACH Y GÁLVEZ PARA TIERRAS DE PETÉN

Utiliza principios de USDA y T.C. Sheng. Orienta al uso de la tierra y el tratamiento. Se basa en criterios fisiográficos para la división de unidades a clasificar y para la clasificación utiliza indicadores topográficos (pendiente) y edafológicos (profundidad del suelo, pedregosidad y drenaje).

Probablemente, las tres primeras sean las que más difusión han tenido en Guatemala y han sido objeto de diferentes modificaciones en su aplicación a diferentes áreas, de acuerdo con los inconvenientes que se han encontrado al pretender aplicarlas según su esquema original. (INAB 2000).

h. METODOLOGÍA DEL INAB PARA CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Para el desarrollo de una metodología, el Instituto Nacional de Bosques de Guatemala (INAB), con fines de clasificar y certificar la capacidad de uso de la tierra, hizo una revisión de diferentes sistemas de clasificación que han sido utilizados en la región centroamericana y particularmente en Guatemala. (INAB 2000).

Con base a revisiones practicadas a los sistemas y la participación de un grupo de expertos nacionales en planificación del uso de la tierra, después de una serie de talleres, se adoptó una metodología que combina algunos principios, conceptos y procedimientos

de los sistemas o esquemas del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), T.C. Sheng y sus modificaciones, Centro Científico Tropical de Costa Rica - C.C.T.

El esquema metodológico propuesto, parte de los siguientes elementos conceptuales:

- a. Guatemala es un país que a pesar de tener relativamente una pequeña extensión territorial, cuenta con gran diversidad de condiciones biofísicas.
- b. Todas las tierras del país son factibles de clasificación, con excepción de las áreas que han sido sujetas de urbanización en los diferentes asentamientos humanos.
- c. Se considera un primer nivel representado por la región natural, la cual está definida por límites que incluyen criterios geológicos, climáticos, edafológicos e hidrográficos (fisiográficos).
- d. Se diferencian rangos en los niveles de los factores limitantes, según la región natural en que se dividió el país.
- e. Las categorías de capacidad de uso, presentan un ordenamiento de mayor a menor intensidad de uso posible.
- f. Como factores que limitan la utilización de las tierras, se han considerado aquellos que afecten directamente a los usos forestales en cuanto a su crecimiento, manejo y conservación; de fácil medición o estimación y de bajo costo.

i. METODOLOGIA DE ZONIFICACION AGROECOLOGICA.

El proyecto zonas agro-ecológicas (ZAE; FAO 1978) fue un primer ejercicio en la aplicación de la evaluación de tierras a una escala continental. La metodología usada fue innovadora en caracterizar extensiones de tierra por medio de información cuantificada de clima suelos y otros factores físicos, que se utilizan para predecir la productividad potencial para varios cultivos de acuerdo a sus necesidades específicas de entorno y manejo. Las zonas agro-ecológicas se definen como aquellas que tienen combinaciones similares de clima y características de suelo, y el mismo potencial biofísico para la producción agrícola.

La zonificación agro-ecológica (ZAE), de acuerdo con los criterios de FAO, define zonas en base a combinaciones de suelo, fisiografía y características climáticas. Los parámetros particulares usados en la definición se centran en los requerimientos climáticos y edáficos de los cultivos y en los sistemas de manejo bajo los que éstos se desarrollan.

Cada zona tiene una combinación similar de limitaciones y potencialidades para el uso de tierras, y sirve como punto de referencia de las recomendaciones diseñadas para mejorar la situación existente de uso de tierras, ya sea incrementando la producción o limitando la degradación de los recursos.

La metodología y las variables de entrada ZAE son independientes de la escala. Sin embargo, el nivel de detalle con que estén definidos factores como los suelos, el clima y los tipos de uso de tierras varía de acuerdo con la escala de los mapas y los objetivos del estudio

2.2.2 MARCO REFERENCIAL.

A. ANTECEDENTES

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande se ubica en el Departamento de Escuintla e inscrita en el registro de la propiedad e inmueble bajo el número 1696, folio 233 del libro 27 de Escuintla, La Unidad Docente Productiva Sabana Grande tiene una extensión de 221 hectáreas. (Chacón 1957).

Antes de 1957 fue propiedad privada, perteneciendo a migrantes de origen alemán, dado a los movimientos revolucionarios de octubre 20 de 1944, en los cuales se distribuyeron fincas nacionales en forma parcelada a los campesinos (Ley de Reforma Agraria). Posteriormente en la contra revolución, dirigida por Castillo Armas, vuelve a la propiedad nacional la finca, siendo manejada en forma cooperativa. Sin embargo, fracasó el intento, dado que hubo una mala planificación del apoyo técnico y logístico. Posteriormente fue adjudicada a la Universidad de San Carlos por medio de un acuerdo Gubernativo del 20 de Junio de 1957 emitido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Publicas) esto fue en el gobierno del Coronel Castillo Armas. El 11

de Agosto de ese mismo año, La Facultad de Agronomía se hizo cargo de la administración. (Ovalle, 1986)

El casco de la Unidad Docente Productiva se conforma por: casa patronal, bodegas, taller, iglesia católica, iglesia evangélica y viviendas de trabajadores permanentes de la finca, las cuales fueron construidas por parte de la Universidad de San Carlos, por medio de cooperación entre la Facultad de Agronomía y Facultad de Ingeniería.

En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, se realizan diversas actividades de docencia, investigación y producción; contribuyendo a la formación académica de los estudiantes de la Facultad de Agronomía y además representa ingresos para la Universidad de San Carlos de Guatemala.

B. UBICACIÓN, LÍMITES, EXTENSIÓN Y VÍAS DE ACCESO

a. UBICACIÓN POLITICA Y LÍMITES.

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande está situada en aldea El Rodeo, al Noroeste de la cabecera departamental de Escuintla, dista 12 kilómetros de la cabecera departamental, en las coordenadas 14°21'44" a 14°23'29" Latitud Norte y 90°49'35" a 90°50'08" Longitud Oeste de la hoja Alotenango 2059 III, escala 1:50,000, del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Los límites de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande son: al Norte aldea El Rodeo, Finca Reina y Finca Tropicana; al Sur, Finca Lorena; al Este; Finca Alsacia y al Oeste, Finca El Carmen. La topografía de la zona de estudio va de gradualmente ondulada a plana con pendientes que varían del 0% al 30%, y elevaciones desde los 600msnm a 1,020msnm, con una cota media de 650 msnm encontrándose el punto más bajo a 620 msnm y el más alto en 780 msnm. La ubicación de la unidad docente productiva Sabana Grande es posible observarla cartográficamente en la Figura 5.

b. EXTENSIÓN

El área total es de 221 hectáreas, de las mismas fueron cedidas seis hectáreas a la aldea el Rodeo lugar donde se encuentra el campo de futbol, centro de salud y escuela de la comunidad, por lo cual el área se reduce a 215 hectáreas distribuidas en cultivo el de caña de azúcar (45.5 ha), café (19.6 ha), proyecto de piñón (3.4 ha), casco (4.2 ha), centro recreativo (0.7 ha), apiario (0.10 ha) y el resto está ocupado por bosque natural latifoliado principalmente como bosque de galería.

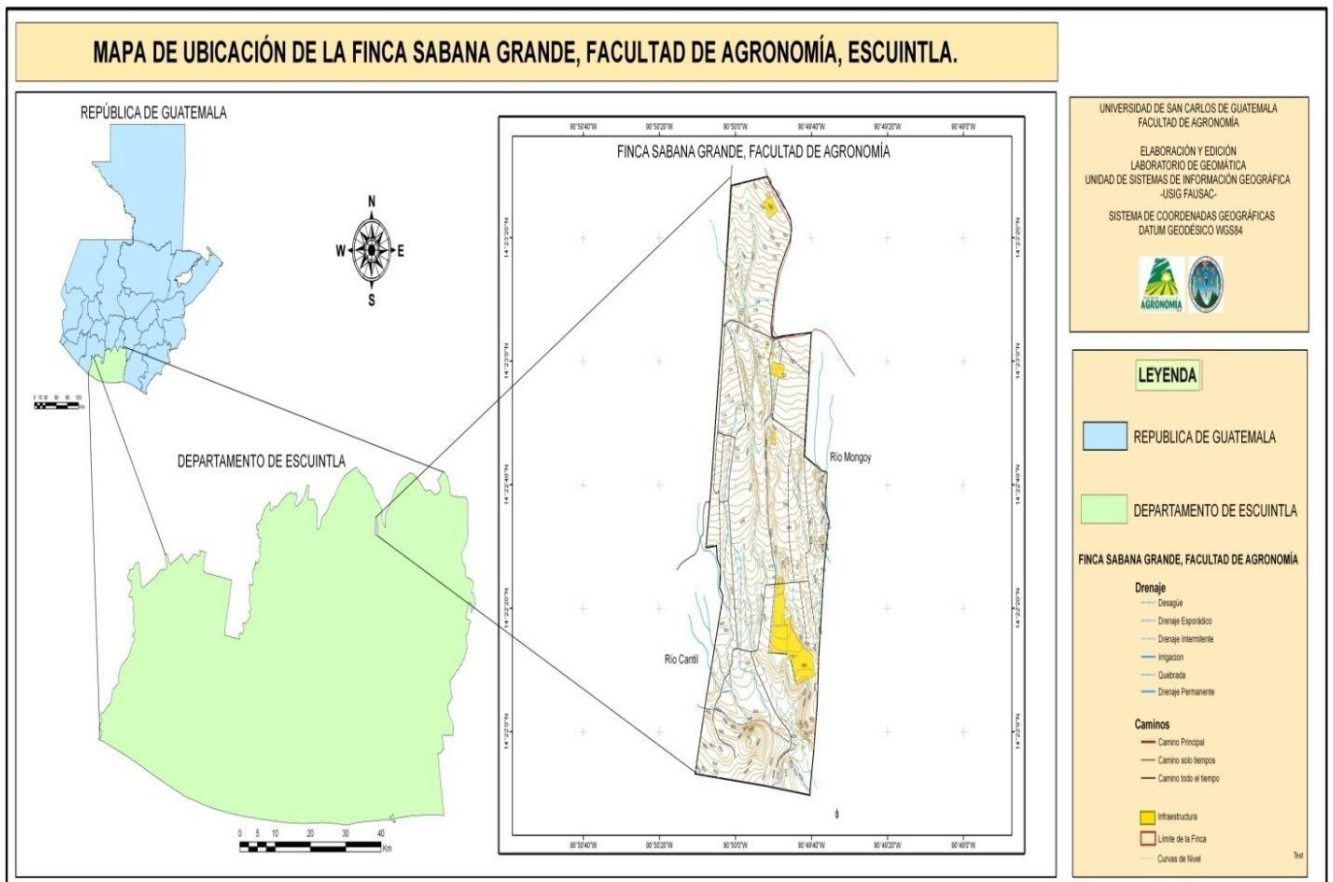


Figura 5 Localización Unidad Docente Productiva Sabana Grande, Aldea El Rodeo Escuintla.

C. CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

a. CLIMA

El clima es cálido-húmedo teniendo una temperatura media anual de 25 grados centígrados y precipitación pluvial entre 1700 - 3.500 milímetros la cual se encuentra distribuida durante todo el año, presentando mayor intensidad en el período de mayo a octubre. De noviembre a abril la se encuentra sujeta a fuertes vientos que van en dirección Norte-Sur y Norte- Oeste a velocidades que llegan a los 60 kilómetros por hora. En la Figura 6 se puede observar el comportamiento climático en el área de Sabana Grande para el año 2013, tomando como base la información recopilada en la estación meteorológica ubicada dentro de Sabana Grande, de la cual se cuenta con información de registro climático desde el año 1980 hasta el año junio del año 2011, en el año 2013 se retomó la recopilación de información climática.

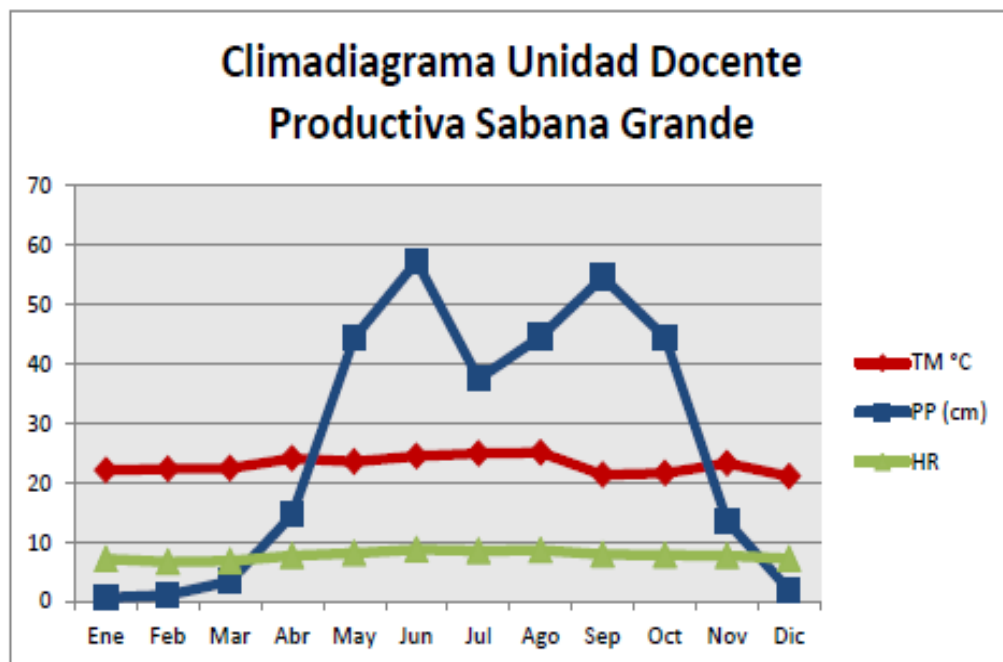


Figura 6 Climadiagrama de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

b. ZONA DE VIDA

Según el mapa de zonas de vida elaborado por De La Cruz, basado en el sistema de clasificación de Holdridge, la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se encuentra

dentro de la zona de vida denominada Bosque muy Húmedo Sub-Tropical cálido (bmh-Sc), dentro de las especies indicadoras para Guatemala, en el área sur, están: Corozo *Scheelea preussii*, *Terminalia oblonga*, Conacaste *Enterolobium cyclocarpum*, colorado *Sickingia salvadorensis*, palo de volador *Triplaris melaenodendrum*, caoba *Cybistax donnell-smithii*, almendro *Andira inermis*.

c. **GEOLOGÍA y GEOMORFOLOGÍA.**

Según el mapa Geológico de Guatemala escala 1:500,000, los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande son de origen cuaternario a partir de materiales de origen volcánico formados por sedimentos volcánicos. Los materiales geológicos constituyentes son rocas y productos volcánicos terciarios y cuaternarios, como vulcarenitas, lavas, tobas y cenizas que descansan sobre un basamento levantado de rocas ígneas terciarias y rocas carbonatadas cretácicas. (Padilla 2003)

La unidad geomorfológica se encuentra constituida por flujos de lavas, cubiertos por capas de abanicos fluvio-volcánicos y depósitos de piroclastos cuaternarios. Las elevaciones varían entre 600 a 1.000 m.s.n.m, de relieve ondulado, pendientes del 5 al 25 %, orientada de norte a sur. Esta unidad se caracteriza por presentar suelos arenosos desarrollados a partir de los materiales piroclásticos, donde existe una permeabilidad alta que favorece la infiltración. (Padilla 2003)

d. **SUELOS.**

Los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande pertenecen a la serie Alotenango, (Simmons et, al, 1959), caracterizada por suelos profundos, bien drenados, de textura franca, desarrollados sobre ceniza volcánica reciente, suelta y de color oscuro. El suelo es mucho más delgado en las pendientes más inclinadas y la ceniza volcánica sin alterar se encuentra a menos de 50 cm de profundidad. Algunas áreas en particular las que ocupan pendientes suavemente inclinadas, están sembradas con caña de azúcar y otras con café. (Simmons et, al, 1959).

e. RELIEVE Y FISIOGRAFÍA

Este se encuentra entre gradualmente ondulado a plano con pendientes que van de 0 al 30 %, la elevación promedio es de 770 msnm con un rango que va desde los 745 a 795. Según el mapa de regiones fisiográficas (8) de Guatemala escala 1:100,000 la Unidad Docente Productiva se encuentra dentro de la región fisiográfica denominada Pendiente Volcánica Reciente en estado transicional con la región llanura costera del pacífico. (Padilla 2003)

f. COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA

En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande en el año 2013 el área cultivada con café (*Coffea spp*) y caña de azúcar (*Saccharum spp.*), infraestructura de estanques piscícolas, casco de la finca, caminos, viviendas de trabajadores, centro recreativo, apiario con extensión de 137.22 ha y bosques latifoliados encargados de la protección el recurso hídrico como bosques de galería ocupando 80. 78 ha.

2.2.3 HIDROGRAFÍA E HIDROLOGÍA

A. MANANTIALES

La Unidad Docente Productiva cuenta actualmente con 42 manantiales, de los cuales se tiene registro de los 17 principales. En el Cuadro 3 se presenta el nombre del manantial y el caudal registrado de febrero de 2001 hasta febrero de 2002. (Padilla, 2003), en la Figura 7 se muestra el mapa de drenajes y manantiales de Sabana Grande, en dicho mapa es posible observar la ubicación de los principales nacimientos juntamente con los drenajes.

B. HIDROLOGÍA

La Unidad Docente Productiva es atravesada por tres ríos principales siendo éstos: Cantil, Mongoy y Cometa. El río Cantil es el más caudaloso y presenta su caudal más alto en junio con 2,303 l/s y su caudal más bajo en febrero con 1,012 l/s; el río Mongoy reporta su caudal más alto en junio con 825 l/s y el caudal más bajo en febrero con 265.7 l/s; el río Cometa presenta su caudal más alto en agosto con 283.5 l/s y el caudal más bajo en enero con 78.7 l/s. Los datos anteriores corresponden al año 2001 ya que son los únicos datos de monitoreo de los caudales.

Cuadro 3 Nombre y caudal de los manantiales principales de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

NO.	NOMBRE DEL MANANTIAL	CAUDAL (m ³ /AÑO)
1	El Idilio 1	3.091,74
2	El Idilio 2	7.642,60
3	El Ariete	178.449,82
4	La Pilita 1	151.357,23
5	La Pilita 2	85.748,84
6	El Limonar	78.958,84
7	La Presita	94.731,29
8	El Pelillo	43.281,92
9	Los Cocales	54.565,92
10	Agua Mineral 3	135.543,47
11	Agua Mineral 2	656.582,62
12	Agua Mineral 1	8.887,96
13	La Berrera	28.042,41
14	Guineo Morado	36.159,26
15	Rincón de Alsacia	214.467,91
16	El Borbollón	384.551,71
17	El Manial	384.295,96
	Caudal Total anual en m³	2.546.359,04

Fuente: Padilla 20

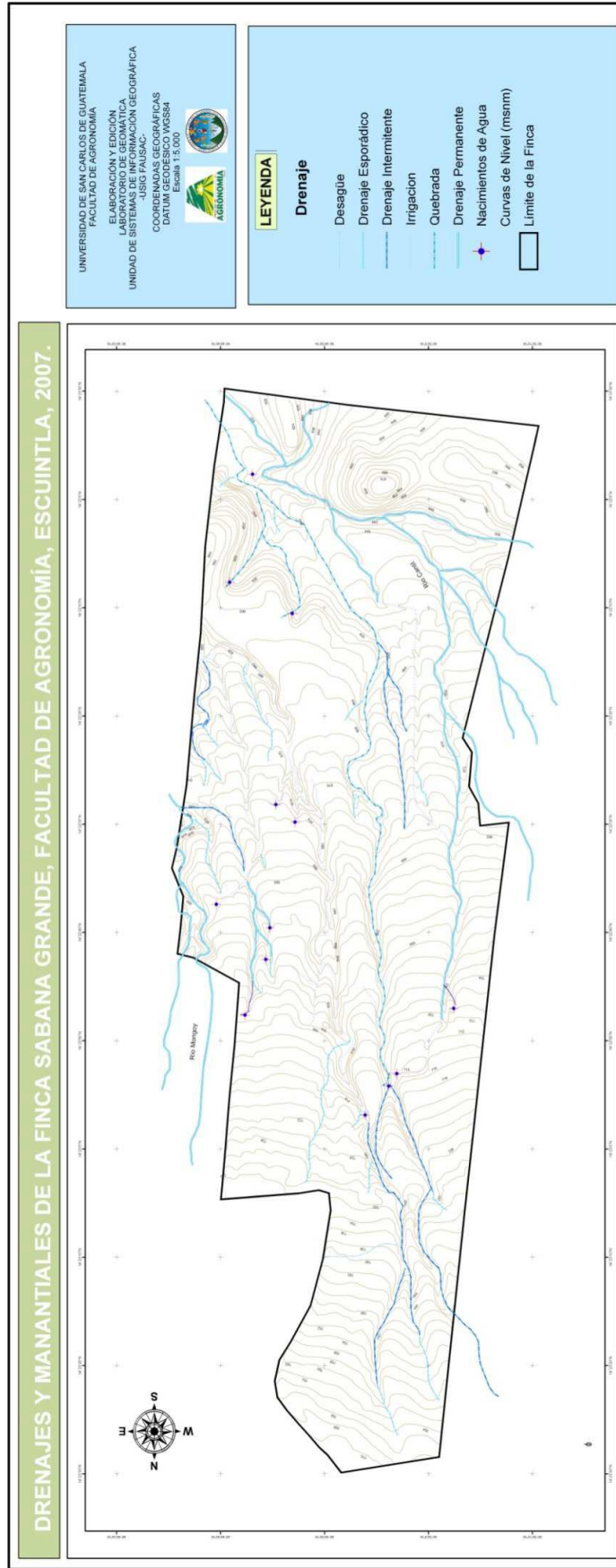


Figura 7 Mapa de drenajes y manantiales de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande

2.3 OBJETIVOS

2.3.1 OBJETIVO GENERAL.

Formular una propuesta de un plan de uso de la tierra, como base para el ordenamiento y aprovechamiento de los recursos suelo, agua y bosque en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, aldea el Rodeo, Escuintla.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- A. Conocer la dinámica del uso de la tierra, expresándolos cartográficamente en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, aldea El Rodeo, Escuintla.
- B. Analizar e interpretar la aptitud de la tierra, identificando sus mejores usos en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, aldea El Rodeo, Escuintla.
- C. Formular una propuesta de planificación del uso de la tierra tratando de buscar niveles de sostenibilidad en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, aldea El Rodeo, Escuintla.

2.4 METODOLOGÍA

El procedimiento general seguido se compone de diversas fases, en la Figura 7 se muestran las diferentes fases que componen el proceso de formulación y elaboración de la propuesta del plan de uso de la tierra; en la Figura 8 se puede observar el esquema de los componentes de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande que es prudente obtener información y analizar para el desarrollo integral del presente estudio.

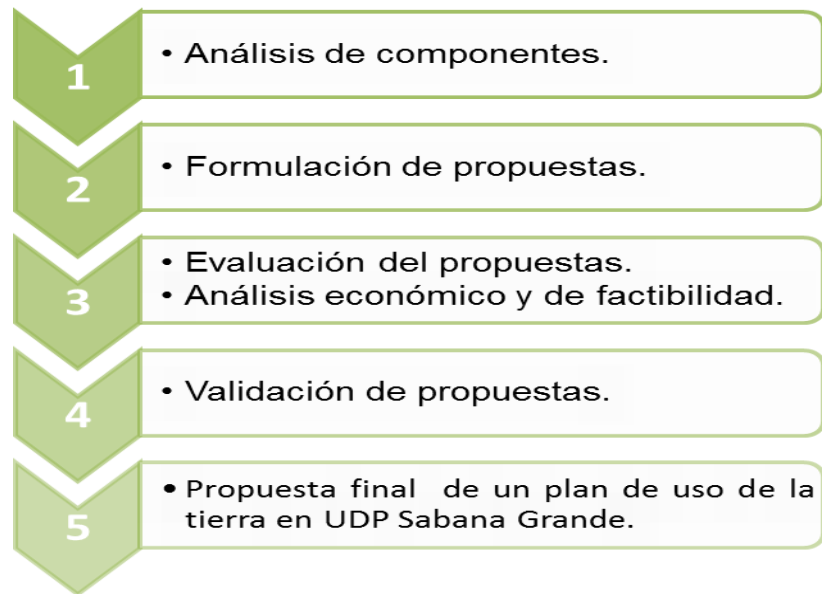


Figura 7 Proceso general de formulación de propuesta de plan de uso de la tierra de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

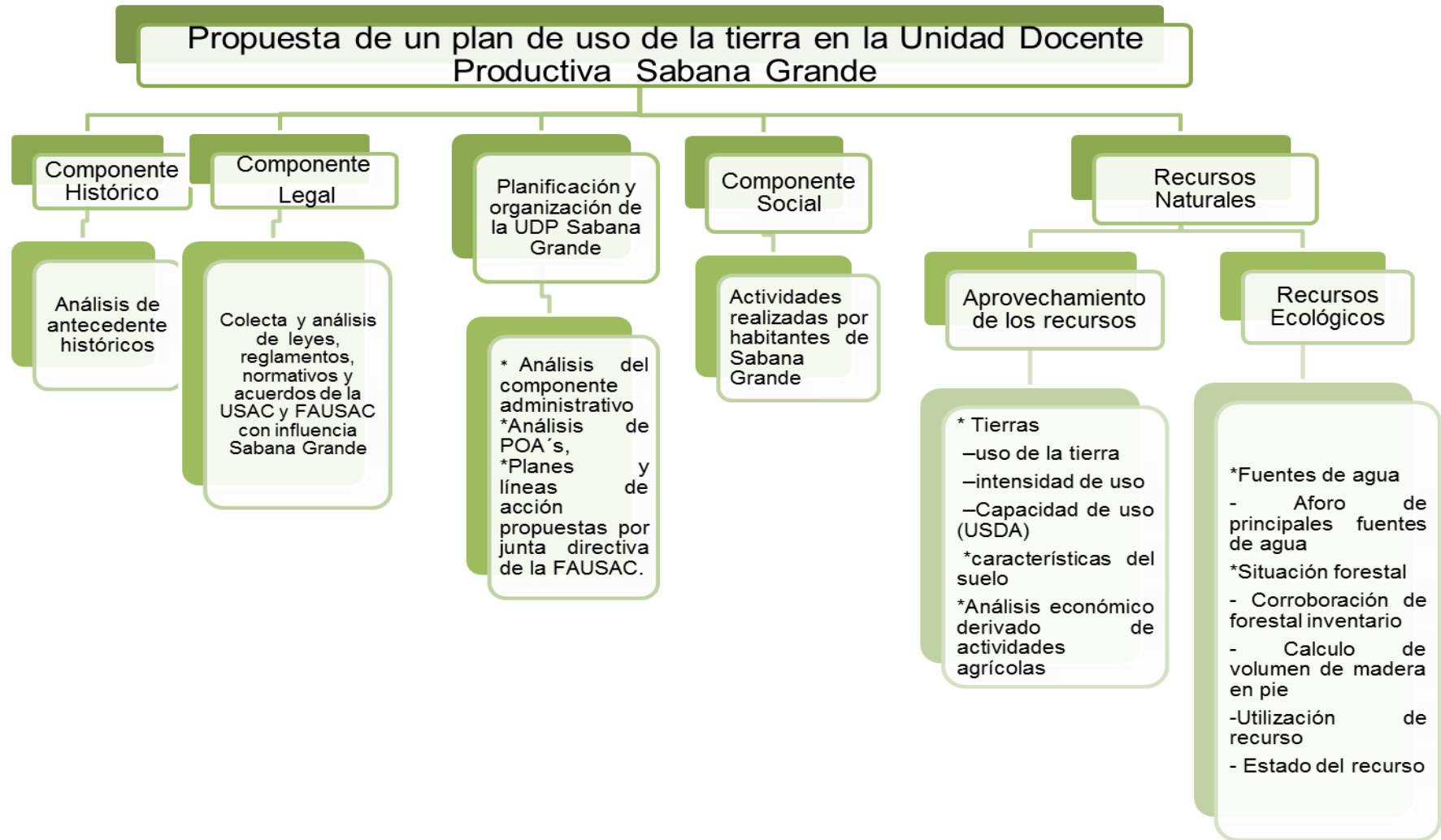


Figura 8 Esquema de análisis de componentes de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

2.4.1 PRIMERA FASE DE GABINETE

A. RECOPIACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Por medio de consultas se logró determinar la situación de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, los aspectos bajo interés son:

a. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

Se identificaron acuerdos y documentos en los cuales se dan a conocer la forma y condiciones en que la Unidad Docente Productiva Sabana Grande llegó a estar bajo la responsabilidad de FAUSAC. La Recopilación de la información se realizó en el CEDIA y Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de igual forma se recopiló información aportada por colonos de la misma quienes en algunos casos han tenido participación activa dentro de la misma por más de cincuenta años.

b. RECURSOS NATURALES

b.1. RECURSO HIDRICO.

Se consultaron estudios hidrológicos e hidrográficos realizados anteriormente, de igual forma se efectuaron aforos en los ríos y principales nacimientos, con el fin de actualizar la información actual siendo la más reciente, la recabada por el Dr. Tomás Padilla Cambara y otros docentes que han trabajado en el área.

b.2.SUELOS.

Para el estudio del recurso suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, fue tomado como base el estudio de la génesis, morfología y propiedades físicas de los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande realizado por el Ing. Agr, Perdomo posee una alta calidad técnica y cualitativa de igual forma se complementó la información con aportes del estudio semidetallado de los suelos del departamento de Escuintla, Guatemala, realizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en cooperación con el Instituto Geomorfológico Agustín Codazzi (IGAC) e información generada por estudiantes del curso de taxonomía de suelos (2014).

b.3. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA.

La metodología utilizada para la clasificación de tierras por capacidad de uso de la tierra, la metodología es la propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), logrando obtener clase, subclase y determinación de unidades de capacidad entre los diferentes sistemas agrícolas, para lo cual será necesario realizar un análisis de los registros de producción por unidad de área, fue posible la identificación de capacidad de uso de la tierra en las diversas áreas productivas existentes.

b.4. USO DE LA TIERRA

El mapa de uso de la tierra se generó tomando como base el mapa de uso de la tierra 2007 elaborado por la Unidad de Sistemas de Información Geográfica de la Facultad de Agronomía (USIG), realizando correcciones y actualización del mismo para el año 2013.

c. CARACTERISTICAS SOCIO-CULTURAL

Se obtuvo la caracterización de este componente clave en la dinámica de Sabana Grande, dicha caracterización contiene información sobre el uso del área asignada a cada uno de los colonos de igual forma el marco legal bajo el cual le es otorgada una vivienda a un trabajador. La información fue recopilada por medio de entrevistas a personas jubiladas y líderes.

B. PREPARACION DEL PLAN

Para la obtención de información sobre la planificación actual en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se realizó en base a acuerdos del Consejo Superior Universitario, Junta Directiva de la Facultad de Agronomía, plan operativo anual de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande como también planificaciones mensuales y semanales.

C. TRABAJO DE CAMPO

a. ACTUALIZACION DEL MAPA DE USO DE LA TIERRA 2,014.

A partir de la interpretación y uso de mapas existentes fue posible realizar verificaciones y modificaciones al mapa de uso de la tierra siendo el último registrado del año 2011, por lo cual es importante actualizar el banco de información cartográfica de la Unidad Docente

Productiva Sabana Grande, estableciendo los cambios en las diferentes subunidades de producción.

D. SEGUNDA FASE DE GABINETE

a. CLASIFICACION DE UNIDADES DE CAPACIDAD.

En esta fase juntamente con el mapa de uso de la tierra 2013 de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, mapa de capacidad de uso, archivos de producción de subunidades que componen los sistemas productivos, recorridos y toma de datos en campo se realizó una evaluación sobre los usos de la tierra y aptitud de cada uno de los mismos.

E. FASE DE ESTABLECIMIENTO DE PROPUESTAS.

a. ESTUDIO AGRO SOCIO ECONÓMICO

Por medio de una boleta de campo dirigida a productores del ramo agrícola de la zona y trabajadores jubilados de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, se recopiló información respecto a la producción, experiencias y perspectivas sobre los diferentes cultivos establecidos durante el tiempo en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. Complementando la información se realizó un análisis económico regional, tomando en cuenta principios agroecológicos y requerimientos de los principales productos agrícolas, para poder determinar índices de producción en los diferentes productos agrícolas de la zona.

b. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

En base a la información recopilada en el estudio agro-socioeconómico, estudio de capacidad de uso de la tierra, uso de la tierra y marco legal bajo el cual se encuentra regida la Unidad Docente Productiva, se realizó el análisis de información, por medio de una matriz de validación contemplando las variables principales de la metodología de

clasificación de tierras por capacidad de uso, requerimientos del cultivo propuesto, adaptación a la zona y factibilidad de manejo para establecer propuestas factibles.

Para el análisis de las propuestas se realizarán estudios de mercado, analizando la oferta y demanda de los productos agrícolas por medio de un análisis de los canales de distribución local y regional, logrando establecer propuestas factibles, bajo las condiciones de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande para cada una de las diferentes áreas de la misma.

c. FORMULACION DE PROPUESTAS.

Con base a la información recopilada, fue posible el establecimiento de propuestas económica, legal, técnica y ambientalmente factibles en las diferentes áreas productivas dentro de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

d. TALLER DE VALIDACIÓN DE PROPUESTAS.

La finalidad de dicho taller fue presentar a las autoridades de la Facultad de Agronomía las propuestas de manejo para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande y poder otorgar información relevante a las autoridades sobre el uso de la tierra y manejo de la misma.

2.5 RESULTADOS.

2.5.1 ANÁLISIS DE COMPONENTES.

Para desarrollar y formular estrategias y planes de manejo acorde a las condiciones de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande fue necesario realizar una identificación de la problemática en relación al uso y manejo de la tierra, se realizó un diagnóstico de la situación actual, información clave para el desarrollo de mapas de capacidad de uso de la tierra e intensidad de uso. En la Figura 9 se muestra una sinopsis gráfica de la problemática en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande por medio de un esquema de la problemática actual.



Figura 9 Representación gráfica de la problemática en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

2.5.2 COMPONENTE HISTÓRICO.

Sanaba Grande antes de 1944 fue propiedad privada, perteneciendo a migrantes de origen alemán y fue con los gobiernos revolucionarios del movimiento del 20 de octubre de 1944, que se distribuyeron las fincas nacionales en forma parcelada a campesinos (Ley de Reforma Agraria). Posteriormente con la contra revolución, dirigida por Castillo Armas, se vuelve a la propiedad nacional de la finca, siendo manejada en forma cooperativa. Sin embargo, fracasó el intento, dado que hubo una mala planificación del apoyo técnico y logístico. Posteriormente fue adjudicada a la Universidad de San Carlos por medio del acuerdo Gubernativo 20 de Junio de 1957 emitido por el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Públicas) durante el gobierno del Coronel Castillo Armas. El 11 de Agosto de ese mismo año, La Facultad de Agronomía se hizo cargo de la administración.

2.5.3 COMPONENTE LEGAL.

A. LEGISLACION TERRITORIAL

Actualmente Sabana Grande es administrada por la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. En el acuerdo gubernativo 20 de Junio de 1957, se dejan implícitos los fines de la donación, los cuales son:

- Prestar el apoyo necesario a la Universidad de San Carlos de Guatemala como un medio para el desarrollo de sus actividades.
- Dotar a la Facultad de Agronomía de un inmueble para sus prácticas y labores de experimentación para que contribuya a la producción agrícola del país.

Luego, el Consejo Superior Universitario, con respecto a esta donación sugirió las siguientes medidas velando por los derechos del estudiante:

- Que la Facultad de Agronomía debe elaborar un plan de trabajo e inversión de fondos para Sabana Grande
- Que el status jurídico de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande es el de propiedad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, destinada para

las prácticas necesarias de profesionales y alumnos de la Facultad de Agronomía.

La certeza jurídica territorial al momento se ve restringida por una demanda interpuesta por descendientes de dueños anteriores al proceso de expropiación, según notaciones del registro de la propiedad indica lo siguiente: “ Juzgado de primera instancia civil y económico coactivo del departamento de Sacatepéquez, por medio de la resolución de 4 de Diciembre de 2008; mando anotar en esta propiedad la demanda entablada por GUDRUM MORJAN LORENZ en contra de EL ESTADO DE GUATEMALA, TERCEROS CON INTERÉS UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, según juicio ordinario 532-2000 oficial tercero” (Anexo 2.9.1).

En los archivos del registro de la propiedad el inmueble cuenta con anotaciones correspondientes a la entrega de 76.20 m² a la empresa telecomunicaciones de Guatemala S. A (TELGUA) (Anexo 2.9.2) y la anotación en la cual se constituye la servidumbre de conducción de energía eléctrica propiedad de la empresa eléctrica de Guatemala S.A, en la cual se detalla la servidumbre correspondiente a la instalación de postes, torres, cables, transformadores, anclas y demás equipo que sea necesario para el objetivo de conducir y distribuir energía eléctrica en la finca. (Anexo 2.9.3).

B. POLÍTICA AMBIENTAL.

En el año 2014 se aprobó la política ambiental de la universidad de San Carlos de Guatemala que contempla en la política 5.5.11 “uso sostenible de las áreas territoriales de producción, estudio o reserva que posee o administra la USAC” entre las cuales se ve involucrada la Unidad Docente Productiva Sanaba Grande, promoviendo la generación e implementación de ordenamiento territorial y planes de manejo sostenible para cada uno de los inmuebles productivos que posee administra la Universidad de San Carlos de Guatemala. Con base a la política ambiental universitaria es necesario formular y promover la creación de normativos y regulaciones para el uso y manejo de los recursos como estrategias orientadas al manejo de desechos originados de actividades agrícolas y desechos generados en el casco de la finca.

C. COMPONENTE DE PLANIFICACION Y ORGANIZACIÓN

a. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

La administración de Sabana Grande se define bajo una estructura oficial, mostrada en la Figura 10, dentro de la estructura se contemplan diversos puestos clave, cada uno de los cuales desempeña un papel clave en el proceso administrativo.

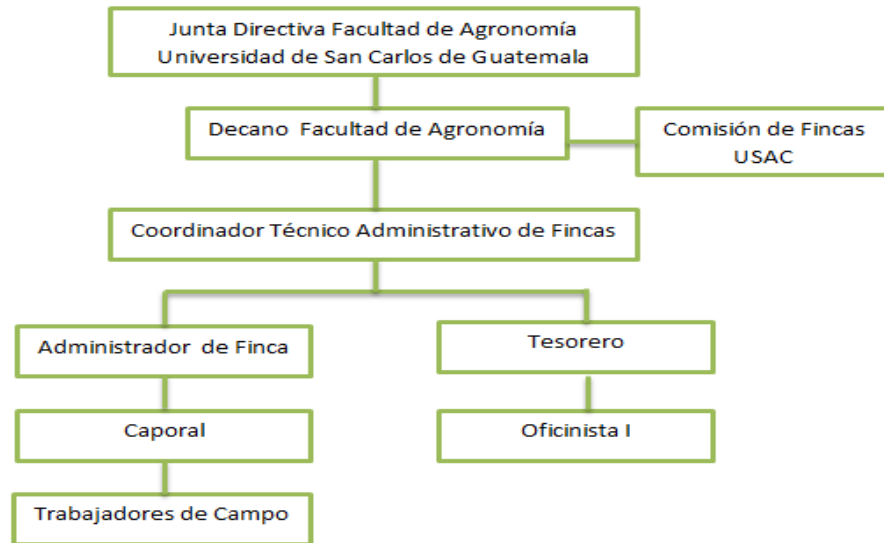


Figura 10 Organigrama oficial administración de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. (Fuente: Archivos de Coordinación Técnica)

Derivado a la centralización de los procesos administrativos, las actividades administrativas de Sabana Grande, se rigen por el organigrama funcional mostrado en la Figura 11, en el cual se detallan los puestos y jerarquías establecidos en el proceso administrativo.



Figura 11 Organigrama funcional componente administrativo de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. (Manual Operativo FAUSAC)

D. COMPONENTE SOCIAL

a. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Actualmente en el casco habitan 16 trabajadores y su núcleo familiar. El personal permanente de campo asciende a 19 de los cuales 4 viven fuera de los límites territoriales de Sabana Grande.

El número de familias por vivienda llega a ser hasta de 3 por casa, el promedio de personas por casa es de 6 de los cuales 2 o 3 son adultos y 4 niños y siendo el 60% son hombres y el 40% mujeres. De estos niños un promedio de 3 cursan educación primaria y 2 educación básica.

La escolaridad de los trabajadores de campo en su mayoría son estudios de primaria hasta tercer y cuarto grado. En menor cantidad poseen estudios de secundaria, a dichos trabajadores se les ha designado puestos administrativos y puestos de caporales

auxiliares. También existen trabajadores especializados quienes son los encargados del manejo y control de apiario y maquinaria agrícola.

Además dentro del personal se cuenta con cuatro personas quienes forman del personal administrativo de la misma:

- Ing. Agr. Pompilio Gutierrez, Coordinador ejecutivo de fincas.
- Ing. Agr. Juan Luis Pérez Hernández. Encargado de finca.
- Rusbell Fuentes. Auxiliar de Tesorero.
- Francisco Esquequé Camey. Oficinista I.

b. CARACTERÍSTICAS CULTURALES Y RELIGIOSAS

En el marco de las actividades culturales y religiosas, se celebra a la Virgen de Candelaria el 2 de febrero con actividades sociales, culturales y deportivas, esta actividad ha decaído con el transcurso de los años, debido al cambio de religión de los pobladores y la falta de apoyo de la administración de la finca. Dentro de la celebración se contemplan las tradiciones consistentes en un rezo de una novena, convite y rezado, esta actividad tiene un impacto cultural en la aldea El Rodeo.

Actualmente se cuenta con una iglesia Católica-Romana en la cual cada quince días se realiza la celebración de la misa, ya que la iglesia no posee un Sacerdote de planta es necesario que Sacerdotes de la cabecera departamental de Escuintla lleguen a officiar la misa. También existe una Iglesia Evangélico-Protestante quienes realizan servicio cada quince días el Pastor de planta es uno de los trabajadores permanentes de la finca. La religión predominante es la Evangélica - protestante en un 80%, la población Católico-Romana asciende al 20%.

Entre de las actividades culturales de mayor importancia se encuentran; Peregrinación hacia el templo del Cristo Negro de Esquipulas, celebración de carnaval, participación en antorcha (14 Septiembre), posadas navideñas. Por medio de la colaboración del personal administrativo de la finca, en el año 2,013 se logra recuperar actividades tales como el mercadito, juego de Chinitas y convivio navideño.

c. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA

Como parte de organización comunitaria, la más importante es el sindicato de trabajadores, el cual pertenece al sindicato central de trabajadores de la USAC, actualmente se cuenta con dos representantes. La mayoría de trabajadores se encuentran suscritos a excepción de trabajadores del componente administrativo y trabajadores eventuales quienes bajo el sistema de contratación no pueden pertenecer al mismo.

d. ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL

Actualmente no se cuenta con la presencia de ninguna institución que preste algún tipo de apoyo a los trabajadores de la finca, en cuanto a capacitaciones, donaciones, bienestar social u otra actividad de beneficio social común. Los únicos beneficios que perciben los trabajadores y habitantes de Sabana Grande son los aportados por la Universidad de San Carlos, entre los cuales están el apoyo con útiles escolares a hijos de trabajadores menores de 18 años y que presenten educación escolar en el ciclo, aparte del apoyo de vivienda y fuente de trabajo.

e. SALUD

Dentro de Sabana Grande no existe un dispensario o puesto de salud, ni se cuenta con medicamentos para primeros auxilios, solamente se cuenta con un pequeño botiquín en la tesorería, éste no se encuentra equipado en su totalidad con artículos de primera necesidad, por lo cual en casos de emergencia la gente debe acudir al centro de salud de la aldea, El Rodeo. Los centros de atención más completos se encuentran en la cabecera departamental de Escuintla, siendo estos el hospital regional de Escuintla e Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

f. FACTOR ECONÓMICO Y COMERCIAL

Los trabajadores de campo cuentan con un ingreso promedio de Q. 3,421.82 al mes, generalmente solamente algunos poseen ingresos superiores de acuerdo al puesto desempeñado. En el Cuadro 4 se describen las compensaciones y remuneraciones salariales del personal de campo, los datos presentados en dicho cuadro no contemplan los descuentos de ley.

Cuadro 4 Descripción de Compensaciones y Remuneraciones Salariales.

Puesto	Salario Diario	Bonificación	Salario Mensual
Caporal	Q 96.00	Q 800.00	Q 3,680.00
Trabajador especializado	Q 95.00	Q 800.00	Q 3,650.00
Trabajador permanente	Q 87.00	Q 800.00	Q 3,410.00
Trabajador Centro Recreativo	Q 84.00	Q 800.00	Q 3,320.00
Trabajador eventual	Q 74.97	Q 800.00	Q 3,049.10

Fuente: Registros contables de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande

Con base en el acuerdo gubernativo No. 359-2012 de fecha Diciembre 28 de 2,012 el salario mínimo agrícola se estima en Q 71.40 diarios, mensualmente con una bonificación de Q 250.00 mensualmente obteniendo un salario de Q 2,421.75, haciendo una comparación salarial es posible observar la sobrevaloración de la fuerza laboral en Sabana Grande ya que los salarios están Q 1,000.07 por encima de salario mínimo establecido para el año 2,014.

E. RECURSOS NATURALES

a. RECURSO HÍDRICO.

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande se encuentra ubicada dentro de la microcuenca del río Cantil la cual esta comprendida entre las coordenadas geográficas 14° 21' 15" a 14° 25' de Latitud Norte y 90° 49' 15" a 90° 50' 57" de Longitud Oeste. Se encuentra entre las coordenadas de 1.588.350 m a 1.594. 300 Norte y 732.500m a 735.000m Oeste, en el sistema UTM (Universal Transverso Mercator) de la hoja Alotenango 2059 III, escala 1:50.000, del IGN (Instituto Geográfico Nacional). El área total de la microcuenca del Río Cantil es de 9,86 km² en cuanto al área de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande correspondiente a la cuenca es de 2,17 km².

Derivado de la recarga hídrica el potencial hídrico aprovechable dentro de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, según Padilla (2003), se considera que el volumen de agua que emerge de los 17 manantiales principales aforados asciende a 2.546.359,04 m³/año y el volumen de agua medido en los ríos dentro del área es de 46.626.752,74m³/año. Se considera que el recurso como viable para el aprovechamiento

sostenible, tomando en cuenta, una planificación que involucre la protección y conservación de las partes altas de la microcuenca, área de descarga de los manantiales y cauce de los ríos. En el año 2014 se realizó la actividad de aforo de los 17 principales nacimientos, la metodología fue por medio del método volumétrico, fue posible estimar el volumen total asciende a 3,051,108,000 m³/año, en el Cuadro 5 se detalla el volumen por cada uno de los nacimientos, entre los aforos se contemplan los tres nacimientos de agua mineral.

Cuadro 5 Caudales de los principales nacimientos en 2014.

No.	Nacimiento	Caudal (L/s)	Caudal (M ³ /año)
1	Idilio II	18.49	583,100,640
2	Idilio I	3.74	117,944,640
3	Pilita I	3.85	121,413,600
4	Pilita II	2.48	78,209,280
5	Pilita III	9.84	310,314,240
6	Presita I	5.14	162,095,040
7	Presita II	2.17	68,433,120
8	Cocales	7.15	225,482,400
9	Mineral I	6.88	216,967,680
10	Mineral II	0.23	7,253,280.00
11	Mineral III	8.15	257,018,400.00
12	Barrera	0.49	15,452,640.00
13	Guineo Morado I	0.45	14,191,200.00
14	Guineo Morado II	0.3	9,460,800.00
15	Fundación	14.71	463,894,560.00
16	Jocote I	3.87	122,044,320.00
17	Jocote II	8.81	277,832,160.00

Fuente: Elaboración propia

a.1. CALIDAD DEL AGUA

En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, se han elaborado estudios de laboratorio para conocer la calidad del agua superficial (ríos) como del agua subterránea (manantiales). Los valores obtenidos en los resultados, son comparados con las normas de calidad de agua COGUANOR (1975).

Aparte del análisis de la calidad del agua, se han evaluado los parámetros de temperatura, concentración de iones de hidrogeno (pH), conductividad eléctrica (C.E) y oxígeno

disuelto, los que han sido medidos en el campo. Los resultados que continuación se detallan, corresponden al estudio realizado por Padilla en el año 2003, el agua es adecuada para el riego agrícola y únicamente el de el nacimiento Mineral II es adecuado para consumo humano ya que se encuentra protegido por una caja de captación sellada, lo cual impide el contacto del agua del nacimiento con los agentes del ambiente, evitando la contaminación logrando que el consumo de dicha agua sea segura para el consumo humano.

a.2. RIESGOS DE CONTAMINACIÓN AL SISTEMA ACUÍFERO

El principal factor de riesgo a considerar en la carencia de sistemas de recolección de desechos sólidos en las diferentes aldeas, comunidades y fincas ubicadas dentro de la cuenca y su área de influencia; otro factor de relevancia en la falta de sistemas de letrización en las viviendas por lo cual no se toman medidas adecuadas en el manejo de desechos líquidos, manejo de desechos sólidos y contaminación por agroquímicos.

El principal riesgo es la intervención antrópica, utilizando el agua para actividades de higiene (lavado de ropa, aseo personal, lavado de utensilios de cocina). Los pobladores hacen uso de jabones comerciales, detergentes, cloro y otros productos no biodegradables, que contienen agentes tenso activos que favorecen la formación de espuma, la cual dificulta la depuración natural de las aguas.

En la parte media de la microcuenca del río Cantil, la población utiliza agua entubada que después de emplearla en la limpieza de ropa es vertida directamente al suelo, promoviendo la fácil infiltración al suelo derivado el alto grado de permeabilidad de los suelos, pudiendo llegar al futuro a aguas subterráneas en el futuro.

Es de suma importancia destacar el carente control y reglamentación del uso de fuentes de agua tanto en ríos como en nacimientos de Sabana Grande, recalcando la importancia en la formulación de normativos que regulen las actividades de recreación por parte de la población y visitantes, quienes contribuyen con la contaminación tanto de sólidos como de líquidos en las aguas; las actividades pecuarias de fincas ubicadas al noreste de la microcuenca puede ser en el futuro fuente de contaminación puntual, cuya carga contaminante es el nitrato, por medio de depositar los residuos orgánicos sólidos (estiércol

y residuos de alimentos) en el terreno. La actividad agrícola de las fincas ubicadas dentro de la microcuenca, puede llegar a ocasionar una contaminación difusa por la utilización sin control de fertilizantes y pesticidas.

Se considera, que las características físicas e hidrogeológicas del manto acuífero superior, lo hacen vulnerable a la contaminación natural y antropógena. El alto número de asentamientos humanos en la parte media de la microcuenca, pueden ocasionar contaminación puntual al sistema acuífero, ya que los habitantes quienes no cuentan con medios adecuados de depósito y manejo de desechos sólidos ni cuentan con la infraestructura adecuada para el manejo de desechos de letrinización.

b. RECURSO FORESTAL

En el año 2007 fue realizado un inventario forestal de la Unidad Docente Productiva, en el mismo se determina que el bosque corresponde al 33% de la superficie total. En el Cuadro 6 muestra la clasificación por estratos del bosque.

Cuadro 6 Clasificación del bosque en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

Tipo de Bosque	Porcentaje	Extensión /ha
Galería	39.64	41.77
Sistema agroforestal	37.84	39.87
Otros	22.52	23.72
Total	100	105.36

Fuente: Inventario Forestal (2008)

El estrato bosque de galería tiene una extensión de 41.77 Ha siendo un ecosistemas estratégico para la humanidad por ser corredores biológicos y de flujo genético que conectan pequeñas zonas. Los servicios ecológicos que prestan son considerados de gran importancia, pues una baja alteración sirve de filtro entre el río y los ambientes adyacentes, impidiendo el flujo al torrente del río de agroquímicos y productos orgánicos utilizados como insumos agrícolas y desechos agropecuarios, además de amortiguar algunos de los procesos de sedimentación de los lechos de los ríos manteniendo la calidad del agua y proveen protección contra las inundaciones y la erosión.

El estrato de sistemas agroforestales (SAF), siendo específicamente un sistema silvoagrícola, conformado por una asociación de café (*Coffea spp.*) y especies maderables utilizadas como sombra, el manejo adecuado de estos dos componentes tienen influencia positiva en el estado fitosanitario del mismo, el estrato posee una extensión de 39.87 ha.

El estrato contemplado como otros, abarca una extensión de 23.72 ha, el cual está comprendido por una combinación de una árboles, arbustos, sotobosque, tubérculos y raíces comestibles, gramíneas y hierbas, los cuales son una fuente de alimentación, especias, medicamentos, material de construcción y ornamentación para los residentes, estas zonas son utilizadas como huertos familiares y fuentes energéticas para los habitantes Sabana Grande.

b.1. PLANTACIONES FORESTALES.

Actualmente se cuenta con tres rodales con fines de producción forestal, dos de los cuales son de melina (*Gmelina arbórea*), el otro rodal es de Teca (*Tectona grandis*) los cuales fueron establecidos entre el año 2008 y 2009, como parte del mantenimiento y manejo integrado del cultivo se realizó una poda de formación.

Por medio de las técnicas de cubicación de árboles y cálculo de madera en pie propuesta por el INAB, se logró determinar el volumen de madera existente, teniendo como resultado un volumen de 19,066.59 metros cúbicos de madera en pie de los cuales 5,361.79 corresponden a Melino (*Gmelina arbórea*) y 13,704.8 corresponden a Teca (*Tectona grandis*), información detallada se presenta en el Cuadro 7.

Cuadro 7 Volumen de Madera en pie por especie de los diferentes Rodales, 2013

Rodal	Especie	Volumen INAB
Cola de Pava 1	Melino	5,113.74
Cola de Pava 1	Melino	248.05
Cobán	Teca	13,704.8
Volumen total madera en pie m³		19,066.59

Fuente: Elaboración propia.

El estado fitosanitario actual de la plantación no es el óptimo, debido a la edad de la plantación es necesario realizar raleos para estimular el crecimiento de la plantación y engrosamiento del fuste, también es necesario realizar podas de saneamiento para mantener el estado fitosanitario del mismo.

b.2. BOSQUE MIXTO.

En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se cuenta con un rodal de especies mixtas los cuales fueron establecidos en una campaña de reforestación de los ex patrulleros nacionales en el programa “Bosques de la concordia”. En estos huertos es posible observar el deterioro general en la plantación, debido al alcance del fuego en zafra, la extracción de madera y leña por parte de los habitantes, dentro del mismo las especies predominantes son, caulote, palo blanco, eucalipto y caoba.

b.3. BOSQUE DE GALERÍA.

Ese estrato se encuentra comprendido por especies forestales cuya función es mantener el caudal de ríos y nacimientos durante la época seca, de igual forma es una red continua de árboles los cuales se ubican a lo largo de las corrientes de agua. Este tipo de bosque presenta gran perturbación antrópica principalmente en la zona norte ya que todos los rodales sufren de extracciones masivas lo cual provoca una merma en la cantidad de árboles presentes. En el sur, dicho bosque presenta mayor homogeneidad debido a la distancia existente al casco de la finca, por lo cual la extracción y explotación del recurso se dificulta más. Lo cual impacta positivamente en el estado de los rodales, cantidad de árboles y riqueza biológica.

F. SISTEMA BIOFÍSICO

a. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

Los suelos de Sabana Grande, corresponden a la serie Alotenango, tipo franco con inclusión arenosa, en pendientes complejas-onduladas. Este tipo de suelos tienen moderada capacidad de retención de humedad debido al alto contenido de materia orgánica y porcentaje de partículas primarias gruesas presentes las cuales no contribuyen a retener humedad en el suelo. Según Perdomo, (1968) la retención de humedad varía

entre 5.43 cm y 7.92 cm por metro de profundidad, pudiendo ser alterada por la presencia de materia orgánica. El espacio poroso total varía entre 46.00 al 49.50 por ciento, estimándose en la abundancia de partículas primarias gruesas y al alto contenido de materia orgánica, espacio macroporoso predomina considerablemente sobre el espacio microporoso del suelo.

El pH del suelo oscila entre 6.1 a 7.2 presentando una tendencia ligeramente ácida, la acidez se ve reducida según la profundidad del suelo, posiblemente debido a la lixiviación de sales neutras en el perfil, las cantidades de nitrógeno disponible se consideran de mediano a bajo, el fósforo disponible se encontró adecuado para los horizontes A y B pero bajo para el horizonte B1, mientras que los niveles de potasio se encuentran en el límite adecuado. Con base en la identificación de suelos de la serie Alotenango encontrados en Sabana Grande se presenta el Cuadro 8, el cual contiene información detallada de clasificación y magnitud en área que representan.

El material parietal de dichos suelos es de tipo Sial (Silicato de Aluminio) ígneo de origen volcánico. La susceptibilidad a la erosión hídrica y eólica, así como la elevación mecánica y química del suelo, es moderada siempre que se trate de conservar una adecuada cubierta vegetal y el alto contenido de materia orgánica del suelo, de lo contrario existe peligro fuerte de erosión y elevación.

Los cultivos limpios deben efectuarse en curvas a nivel, con fajas de pastos intercaladas, en la Figura 12 es posible observar la taxonomía de suelos en Sabana Grande y distribución de los mismos, en su mayoría es posible encontrar suelos Typic Haplustands, Humic Haplustands y en menor cantidad Andic Humudepts. (Padilla 2003)

Cuadro 8 Tipos de Suelo Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

Textura Superficial de Suelo	Pendiente del Terreno	Fase	Superficie (ha)
Franco arenoso	Simple- suaves	ligeramente erosionada	5.8786
Franco arenoso	pendientes complejas y onduladas	ligeramente erosionada y permeable	1.9448
Franco	Compleja ondulada	Ligeramente erosionada y permeable	14.807
Franco	Simple- pendiente	Moderadamente erosionada y permeable	5.4145
Franco arenoso	Compleja ondulada	Ligeramente erosionada	6.0333
Franco arenoso	Compleja a nivel	Ligeramente erosionada y permeable	10.4091
Franco arenoso	Complejas quebradas	Moderadamente erosionadas	1.105
Franco arenosa	Simple moderadamente escarpada	severamente erosionada	0.2431
Franco arenoso arcilloso	Simple suave	ligeramente erosionada y permeable	21.7685
Franco arenoso arcilloso	Compleja ondulada	Ligeramente erosionada y permeable	19.5585
Franco arenoso arcilloso	Simple moderadamente escarpada	ligeramente erosionada y permeable	0.2652
Franco arenoso arcilloso	Complejas a nivel	ligeramente erosionada y permeable	0.3978
Franco arenoso arcilloso	Suaves	ligeramente erosionada y permeable	11.6246

Fuente: Estudio de Génesis y Morfología, Perdomo R. (1968)

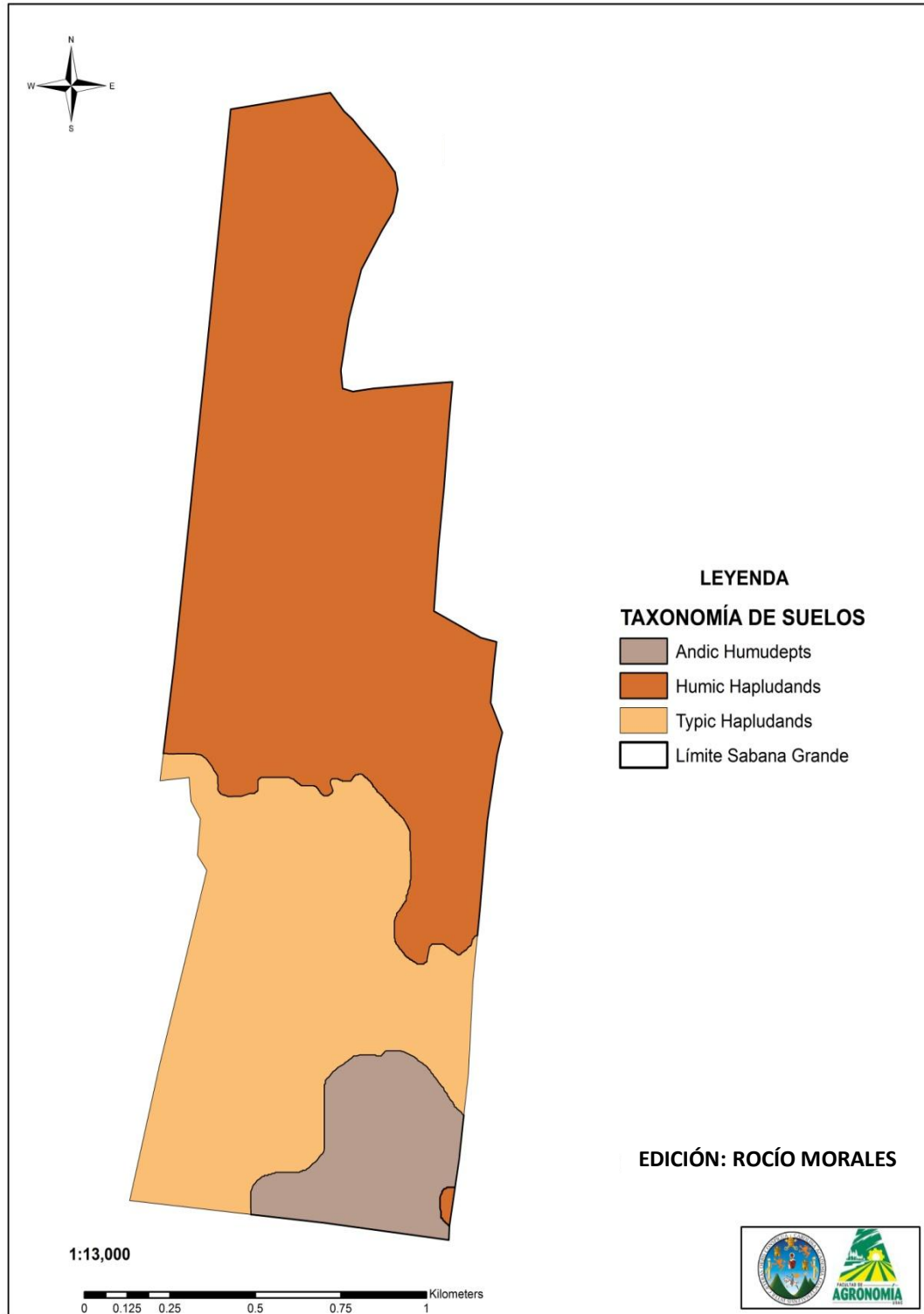


Figura 12 Mapa de clasificación taxonómica del suelo en Sabana Grande. (Unidad de Sistemas de Información Ubicación Geográfica FAUSAC)

b. CAPACIDAD DE USO DE LA TIERRA

Por medio de la metodología propuesta por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) por sus siglas en inglés, se llevó a cabo la elaboración del mapa de capacidad uso de la tierra en detalle de unidad de capacidad, en su mayoría pertenece a la clase II (suelos aptos para la agricultura con limitaciones moderadas), textura franco arcillosa, drenaje muy bueno, estas áreas están cultivadas en su mayoría con caña de azúcar (*Saccharum spp.*)

El área cultivada con café (*Coffea spp*), presenta tierras clase IV debido a la naturaleza del cultivo no representa riegos significantes derivados de la erosión. En menor cantidad es posible encontrar tierras clase I y III indiferente la clase de suelo es necesario establecer medidas de conservación de suelo evitando el sobre uso del mismo.

Los aspectos de la subclase de capacidad están: erosión (e), problemas de exceso de humedad(h), mal drenaje(d) y problemas de rocosidad interna(s) limitando el desarrollo radicular de los cultivos. Para la determinación de las unidades de capacidad se evaluaron rendimientos en los últimos 5 ciclos productivos y aspectos de manejo. En cuanto a las limitantes la mayoría son de manejo, es decir que derivado del mal manejo y abandono de áreas productivas se han desaprovechado áreas importantes en la producción de los diversos sistemas productivos. La información detallada sobre la capacidad de uso de la tierra se presenta en el punto 2.5.4 A a.7. del presente documento.

c. USO DE LA TIERRA

En la actualidad el uso y aprovechamiento del área en Sabana Grande se destinan en su mayoría al aprovechamiento mediante proyectos productivos, siendo de mayor importancia la caña de azúcar y el café manejado bajo sombra, de igual forma se destinan áreas para el desarrollo de investigaciones del ramo agrícola, tal es el caso del proyecto de piñón en asocio con piña y la evaluación experimental en el cultivo de chíca.

Dentro de su jurisdicción territorial se encuentra el Centro de Capacitación y Producción Acuícola siendo este un proyecto ejecutado y administrado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) en conjunto con la embajada de Taiwán, la visión de dicho proyecto fue el establecimiento de un centro de capacitación para pequeños

productores piscícolas, bajo el acuerdo que al finalizar el periodo de cooperación tanto la infraestructura como el equipo quedará en el área para que la Facultad de Agronomía por medio de Sabana Grande pudiera tomar papel activo en la capacitación de pequeños productores como en la producción y venta de alevines de diversas especies.

Dentro del área existen proyectos que han sido abandonados en el transcurso del tiempo tales como, manejo de área experimental, plantaciones forestales mixtas, plantación forestal de teca y manejo y protección de fuentes de agua y bosques de galería.

El manejo de proyectos que requieren capacidad técnica específica para su ejecución presenta bajo rendimiento y frecuentes errores en la ejecución de los mismos, tal es el caso del manejo de apiario y almacigo de café.

La información cartográfica sobre la distribución de los proyectos productivos manejados para el año 2013 dentro de Sabana Grande se presenta en la Figura 14.

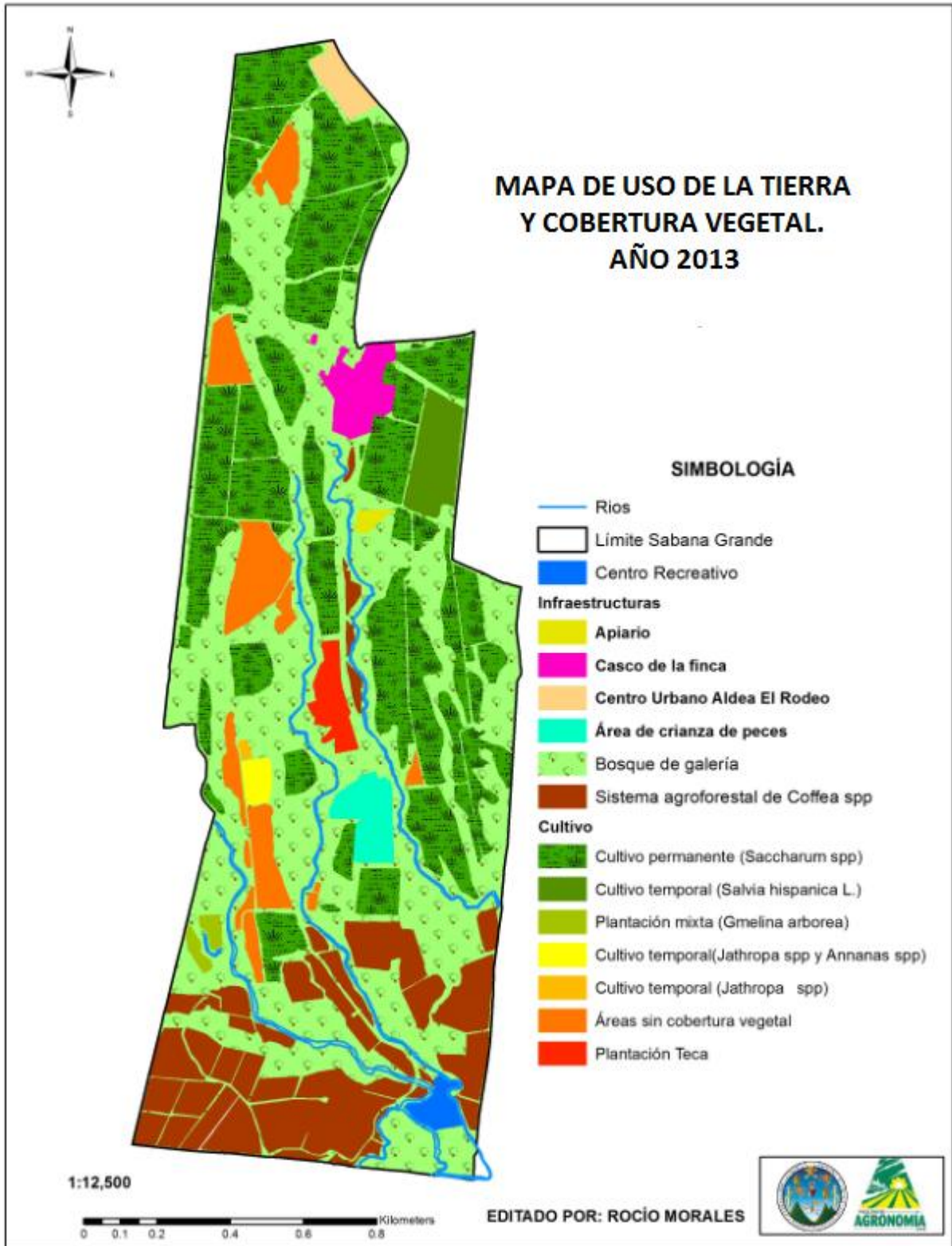


Figura 13 Mapa de uso de la tierra y cobertura vegetal 2013 UDP Sabana Grande, aldea El Rodeo Escuintla.

d. DINAMICA DEL USO DE LA TIERRA

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande, ha atravesado por cambios en el uso y aprovechamiento de la tierra con el transcurso de los años, tales como la implementación de nuevos proyectos, abandono de los mismos, manejo de área experimental, implementación de área orgánica, aportando datos interesantes en la dinámica de uso de la tierra, a continuación se muestra información cartográfica a lo largo de los años que muestra varias modalidades de uso de la tierra en áreas productiva de Sabana Grande.

Para el año 1968 el Ing Agr. Rodolfo Perdomo por medio del estudio de la génesis, morfología, propiedades físicas químicas y mineralógicas de los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, generó relevante información cartográfica presentada en la Figura 15 es posible observar el escenario de aprovechamiento, en el cual se observa una inclinación hacia los proyectos de caña de azúcar y cultivo de café con manejo sombra; sin embargo se presenta apertura al manejo de varios cultivos, manejo de pastizales con especies mejoradas , manejo y conservación de afluentes y bosque de galería, en el Cuadro 9 se detalla la información sobre la extensión de cada uno de los proyectos productivo . En este año se realizada dentro de las instalaciones de Sabana Grande la actividad de beneficiado de café lo cual amplía el margen de ganancia como resultado de la comercialización.

Cuadro 9 Distribución de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, año 1968.

Actividad ó Cultivo	% cobertura	Área (ha)
Caña de Azúcar	20.11	43.23
Piña	0.1	0.21
Huerta	0.29	0.62
Pastos naturales	12.02	25.83
Cítricos	0.26	0.55
Guamil	17.26	37.1
Leguminosas	1.52	3.26
Maíz	0.9	1.93
Camote	0.29	0.62
Yuca	0.79	1.69
Bambú	0.43	0.92
Café con Sombra	38.66	83.11
Aldea El Rodeo	0.5	1.07
Piedrín	0.14	0.30
Cauce de ríos	4.07	8.75
Casco de la finca y Campo	2.46	5.28
Estación Experimental	0.2	0.43

Fuente: Perdomo 1968

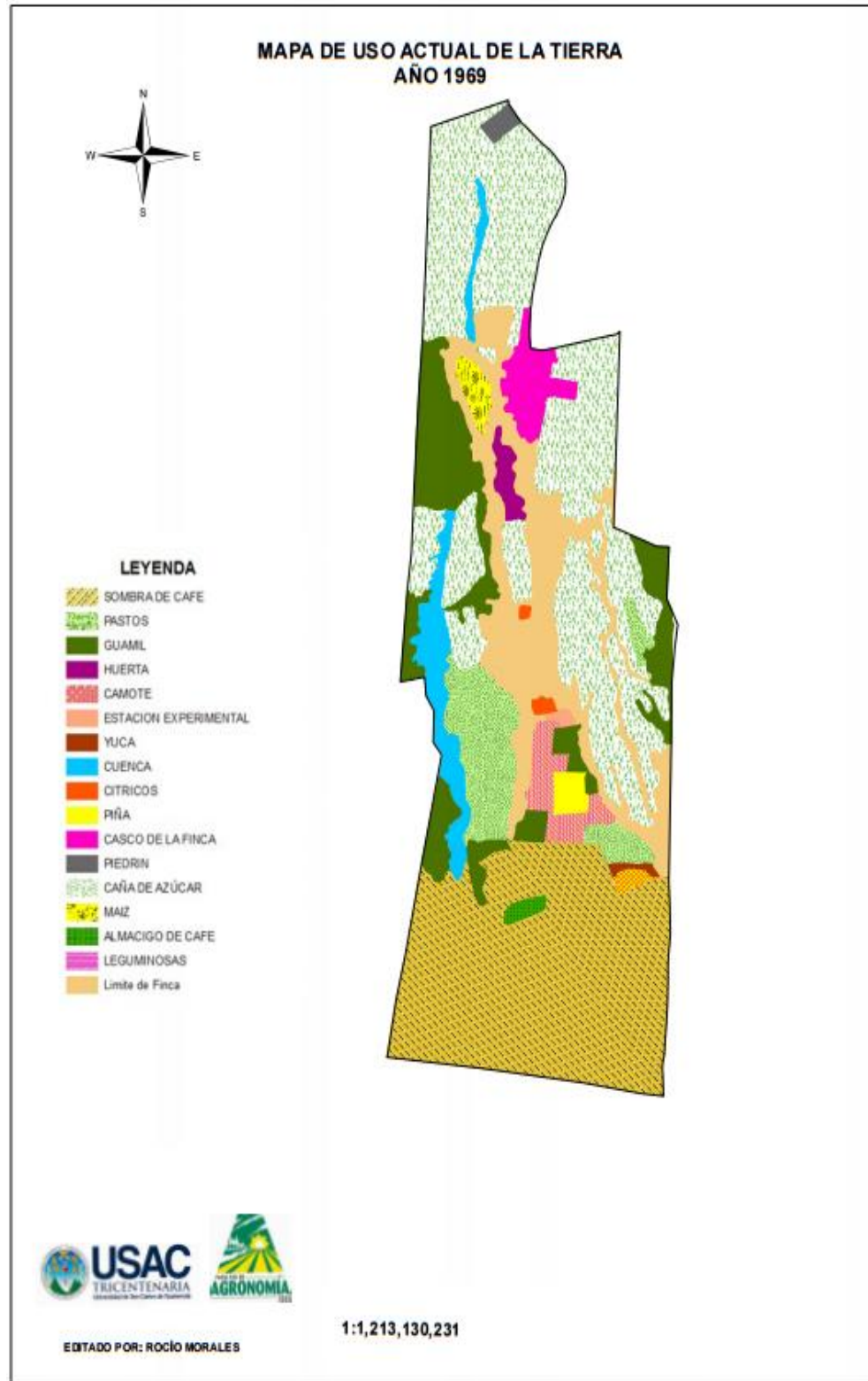


Figura 14 Uso de la Tierra en Sabana Grande año 1968, Perdomo 1968

Bautista E. 1981 mediante el desarrollo del diagnóstico integral de los agrosistemas de la finca Sabana Grande presenta un análisis completo sobre las principales actividades comerciales, siendo estas el manejo de caña de azúcar y el cultivo de café con manejo de sombra y actividades productivas secundarias tal como el manejo del huerto frutal, área de producción orgánica , áreas designadas para la producción de piña y pastos y en apoyo al cultivo de café se designa un área para el manejo de almacigo de café , en apoyo a la renovación de plantas y manejo de áreas experimentales con diversas variedades, la información detallada sobre la extensión de cada uno de los proyectos se encuentra en el Cuadro 10, en tanto que la información cartográfica de la disposición de cada uno de los proyectos se muestra en la Figura 16.

La información de Bautista E.(1981) respecto a lo cultivos en el año 1981 aporta datos relevantes, ya que detalla el manejo de sombra en el cultivo de café, siendo la misma manejada específicamente con especies frutales (nance, mango, caspirol y cushin) y maderables (hormigo, volador, laurel, trompillo, jaboncillo, matilisguate, palo blanco, guachipilin, entre otros de importancia económica), fortaleciendo las actividades comerciales por medio de la generación de ingresos derivados del manejo de sombra.

Entre las directrices de manejo en el de cultivo de caña de azúcar, como apoyo a colonos de Sabana Grande se otorgaba un área de 25 X 25 varas para el cultivo de maíz y frijol para consumo familiar, el área se ubicaba dentro de la plantación de caña en estadio de plantía, con el fin de aprovechar el espacio físico y apoyo nutricional de colonos, el manejo del área era responsabilidad del colono para ser desarrollada fuera del horario laboral establecido en Sabana Grande

Cuadro 10 Distribución de actividades de uso en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, año 1981.

Cultivo	% cobertura	Área (ha)
Caña de Azúcar	20.11	65.8
Piña	0.1	0.215
Producción Orgánica	0.29	0.6235
Pasto	10.12	21.758
Cítricos	0.26	0.559
Área Boscosa	0.36	18.09
Bambú	0.43	0.9245
Monte Bajo	12.2	26.23
Café con Sombra	38.66	26.6
Aldea El Rodeo	0.5	1.075
Bosques de protección	4.07	8.7505
Casco de la finca	2.46	5.289

Fuente: Bautista E. (1981)

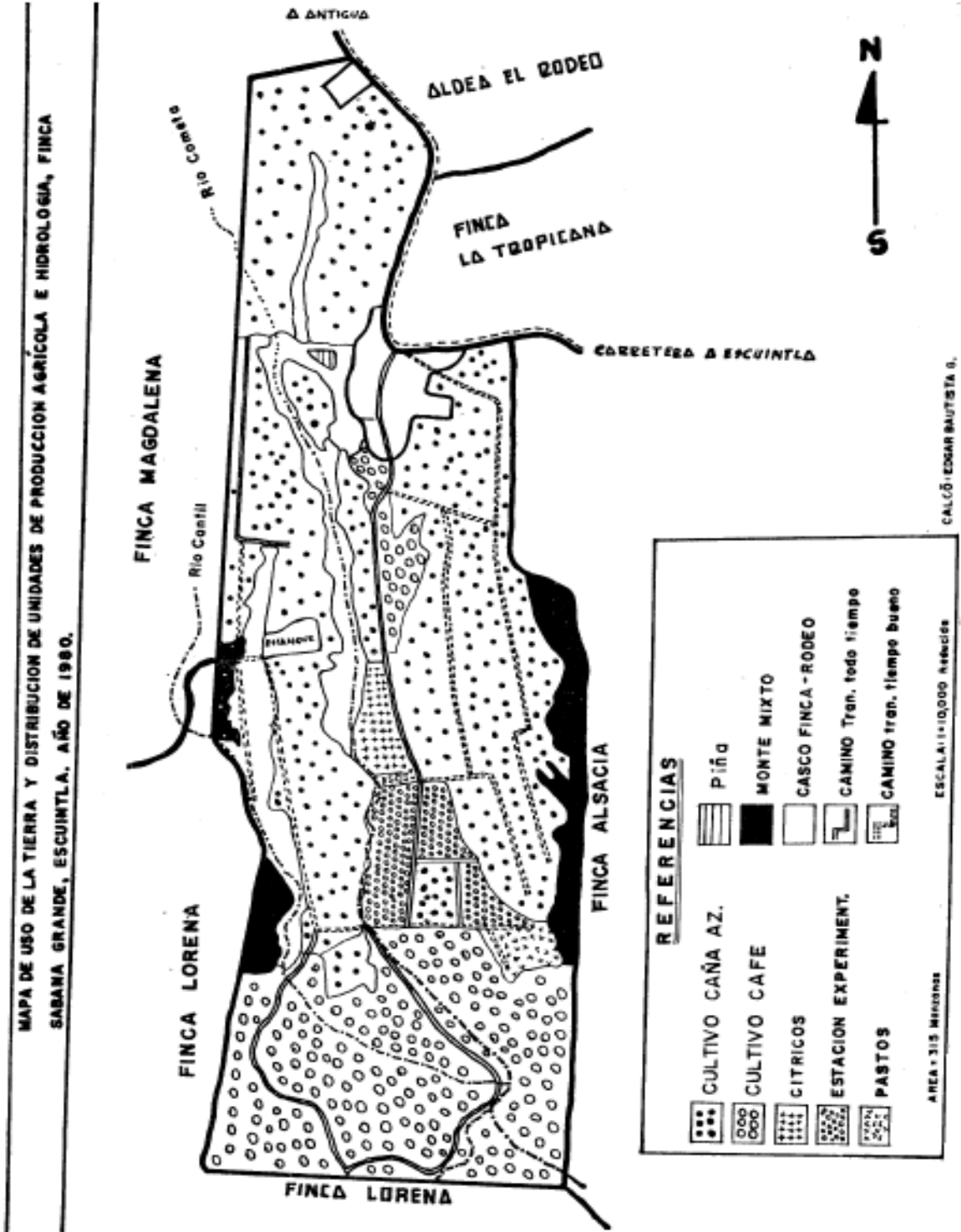


Figura 15 Uso de la Tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande año 1981, Bautista 1981.

Pinzón 2008 realizó el estudio sobre capacidad de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, en la cual se puede la tendencia hacia la inclinación a los cultivos de caña de azúcar y café, con las diferencias marcadas en el escenario de uso anterior que se el proceso de beneficiado del café se realiza fuera de las instalaciones de Sabana Grande, no se cuenta con área de almacigo de café y existe una estandarización media del manejo de variedades; en el Cuadro 11 se observa el área que ocupa cada uno de los proyectos manejados en el momento, en tanto que en la Figura 17 se observa la distribución cartográfica de los proyectos dentro de las áreas productivas de Sabana Grande.

Cuadro 11 Distribución de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, año 2008.

Cultivo	% cobertura	Área (ha)
Caña de Azúcar	36.7	80
Café	15.6	34
Centro poblado rural	8.26	18
Infraestructura	2.3	5
Cítricos	1.83	4
Plátano	0.46	1
Bosque denso latifoliados	2.75	6
Matorrales	1.83	4
Cauce de Ríos	62	28.44

Fuente: Pinzón 2008

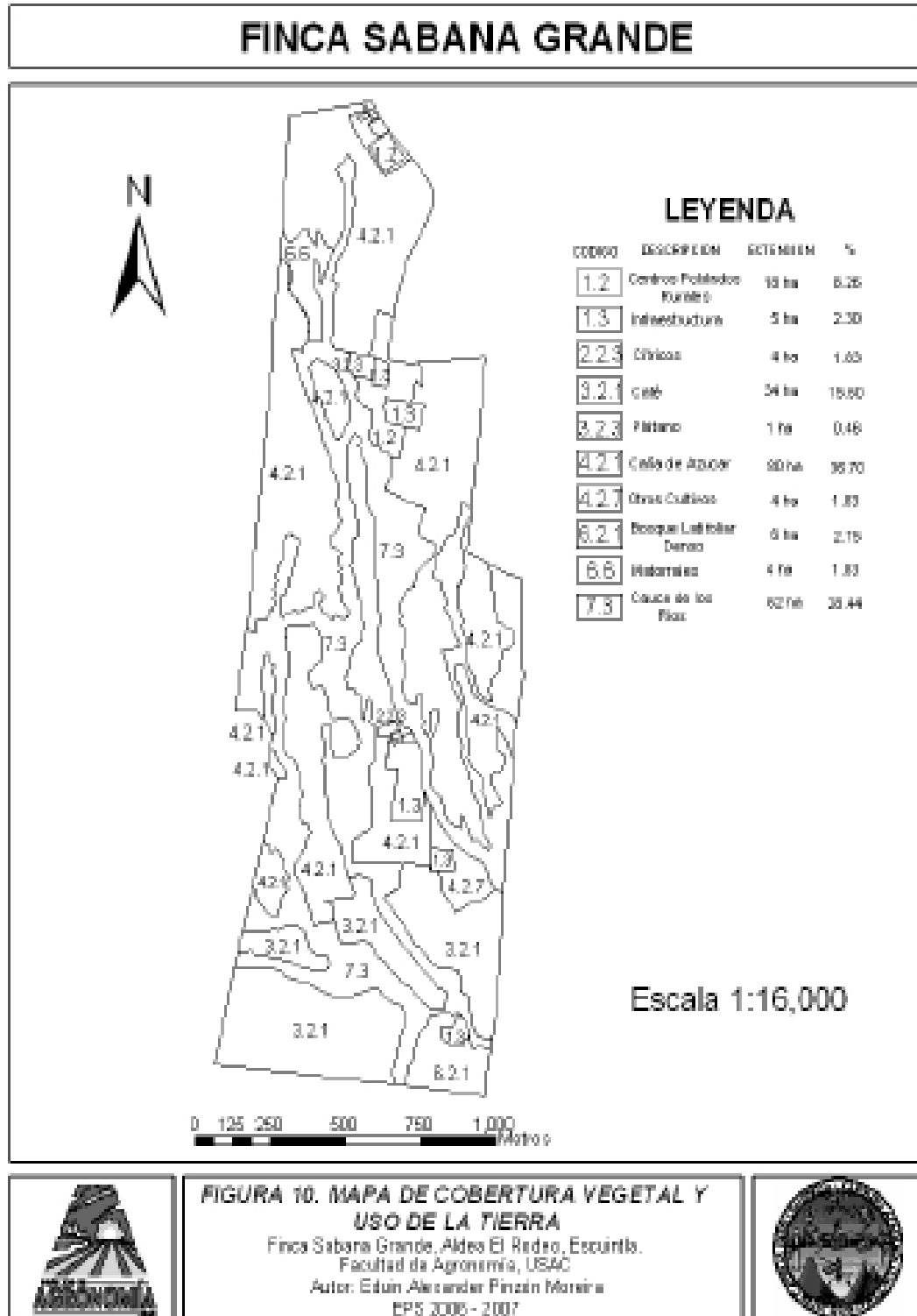


Figura 16 Uso de la Tierra en Sabana Grande año 2008, Pinzón 2008.

e. SISTEMA AGRÍCOLA.

e.1. CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum spp.*)

Anteriormente el área de este cultivo era de 78.63 ha distribuidas en 66 pantes, actualmente el área cultivada con se ha reducido a 69.295 ha, ya que algunos pantes fueron cedidos para otros usos y el resto no presenta uso, el Cuadro 12 detalla la información sobre área, número de pante y uso actual de las áreas anteriormente cultivadas con caña de azúcar.

Cuadro 12 Distribución actual de pantes antiguamente usados en Caña.

Uso	Área (ha)	Pantes
Piñón	1.038	31, 32
Gmelina	0.83	36, 37
Tierra sin uso	9.335	11, 14, 15, 23, 24, 30, 34, 38, 39, 41, 42, 47

Según informes de zafra 2012- 2013 en 72.39 ha (103.426 mz) cultivadas la producción fue de 2,980.82 toneladas alcanzando un promedio de 40.93 T/ha (28.82 T / mz). El cultivo presenta bajo rendimiento derivado de la falta de insumos para realizar un manejo integrado adecuado y planificación deficiente de las actividades de campo.

El manejo agronómico del cultivo actualmente consta de: control químico y mecánico de malezas, fertilización y desbasurado luego del corte, el manejo de variedades en la actualidad es nulo revidado de la falta de información y mal manejo.

En control de malezas químico se realiza en dos fases en preemergencia una aplicación y post-emergencia dos aplicaciones. El Cuadro 13 contiene información de la mezcla de agroquímicos utilizada y etapa de utilización.

Cuadro 13 Mezclas químicas utilizadas en control químico de malezas en Sabana Grande.

Etapa de aplicación	Aplicación	Producto
Pre emergente	única	Amigan
Pre emergente	única	Diuron
Pre emergente	única	Ametrina
Pre emergente	única	2,4-D
Pre emergente	única	Prowl
Pre emergente	única	Carmex
Pre emergente	única	Belpar
Pre emergente	única	Adherente
Pre emergente	única	Corrector de pH
Post emergente	Primera	Surfacid
Post emergente	Primera	Harnes extra
Post emergente	Primera	Ametrina
Post emergente	Primera	2,4-D
Post emergente	Segunda	Surfacid
Post emergente	Segunda	Velpar

Fuente: Pérez Juan Luis.

La fertilidad del cultivo es manejada en dos etapas, siendo la primera manejada con $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ como fuente principal de fósforo y la segunda aplicación se realiza por medio de $(\text{NH}_4)(\text{NO}_3)$ como fuente de nitrógeno, dadas las condiciones presupuestarias no permiten realizar aplicaciones de micro y macroelementos completas.

La caña de azúcar es vendida a los ingenios de la región siendo estos, Ingenio San Diego, Ingenio Trinidad e Ingenio Pantaleón, quienes son encargados de realizar las labores de corte y alza ya que en la actualidad Sabana Grande no cuenta con personal y maquinaria necesaria para la realización de dichas actividades. El proceso de corte es programado por el ingenio pues ellos dan prioridad a fincas manejadas por ellos y fincas con producciones altas, dadas la situación actual del cultivo hay pantes en los cuales ellos han tomado la decisión de no realizar labores de zafra, ya que la calidad de la misma no cumple los estándares de calidad manejados por los compradores.

La renovación es otra actividad en su mayoría realizada por los ingenios, debido a la falta de maquinaria, personal y pantes destinados a la producción de semilla, con los recursos existentes se puede realizar este tipo de actividades en áreas pequeña, no mayores a 3 ha. En el Cuadro 14 se detalla la producción histórica de caña de azúcar en los últimos siete ciclos productivos, en el cual se hace énfasis en el rendimiento promedio de Sabana Grande y el ingreso económico en el ciclo.

Cuadro 14 Producción de Caña de Azúcar en los últimos siete ciclos agrícolas, (2006-2013)

Ciclo Agrícola	Área en ha cosechada	Producción T/ha	Rendimiento T/ha	Ingreso total (Q)
2006-2007	70.164	4297.29	61.25	Q602,928.75
2007-2008	75.547	4827.72	63.9	Q604,619.35
2008-2009	73.582	3122.17	42.43	Q512,837.05
2009-2010	78.439	2842.98	36.24	Q629,996.14
2010-2011	55.31	2451.31	44.32	Q624,879.72
2011-2012	55.31	2842.98	51.4	Q630,658.15
2012-2013	69.29	2980.82	43.01	Q614,391.10

Fuente: Registros Contables Unidad Docente Productiva Sabana Grade.

e.2. CULTIVO DE CAFÉ (*Coffea spp.*)

Sabana Grande cuenta con una extensión cultivada con café (*Coffea spp.*) de 30.79 ha, las cuales requieren de manejo y renovación constante para mantener las condiciones adecuadas de productividad. La producción de café en Sabana Grande no es de la mejor calidad ya que derivado de la ubicación geográfica, como consecuencia de la temperatura y altura está catalogado como café extra bueno lavado, siendo esta de una de las categorías mas bajas ya que el café duro y estrictamente duro es de los más cotizados debido a sus marcadas características tal como sabor y aroma. La clasificación del café se refleja en los precios por lo que las clases más bajas se cotizan en precios bajos del mercado. Durante el año 2012 se realizaron recepas en varios pantes de las diferentes secciones, en la cosecha del año 2012 se obtuvo un rendimiento de 37.65 quintales por manzana.

La mano agronómica del cultivo lleva a cabo por medio de manejo de fertilidad, control de malezas, manejo y prevención de enfermedades y manejo estructural de la planta. La fertilización se realiza por medio de fuentes con aporte principal de nitrógeno, fósforo y boro. El control de malezas químico se realiza por medio de la mezcla de Roundop Max 68 SG, 2,4-D 72 SL y pH Agro como corrector de pH, se realizan aplicación de cobre para efectuar el control de enfermedades de origen fungoso, en cuanto al manejo arquitectónico de la planta se realizan podas y recepas para estimular el crecimiento vegetativo nuevo.

En el presente año se desarrollo la creación de un almacigo de café con capacidad de 35,000 plantillas de café, derivado de la prevención de enfermedades el material de propagación es variedad Sarchimor, cuyas cualidades es el porte bajo, rote bronce, verde en muchos casos de ambos colores, la planta presenta una buena arquitectura de planta, la característica de mayor interés derivada de la arquitectura la alta producción. Propagado se adapta adecuadamente a zonas de altura medias y baja, adaptado a condiciones climáticas de boca costa.

En el Cuadro 15 se presenta un resumen del comportamiento histórico en el cultivo de café durante los últimos siete ciclos agrícolas del cultivo, en le cuadro es posible observar el rendimiento promedio en Sabana Grande, durante los diferentes ciclos productivos y el ingreso económico correspondiente.

Cuadro 15 Producción de Café en los últimos siete ciclos agrícolas, (2006-2013)

Ciclo agrícola	Área cosechada (ha)	Producción qq/ha	Rendimiento qq/ha	Ingreso total
2007	30.793	1204.96	39.13	Q141,227.60
2008	30.793	991.82	32.21	Q94,972.25
2009	30.793	973.62	31.61	Q132,419.97
2010	30.793	2295.14	74.53	Q413,643.55
2011	30.793	1781.28	57.85	Q398,408.33
2012	30.793	2980.82	105.05	Q313,131.18
2013	30.793	2568.31	82.45	Q211,767.50

Fuente: Registros Contables, Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

2.5.4 PROPUESTA DE USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE.

A. PLANIFICACION USO DE LA TIERRA EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE.

La unidad consta de 221 ha, en la actualidad se manejan proyectos productivos y proyectos de investigación; la problemática con relación al uso de la tierra se ha reflejado a través de los años, el cambio consecutivo de autoridades en la dirección y coordinación, carencia de seguimiento en proyectos de alto rendimiento, cambio de líneas prioritarias de acción, centralización del proceso administrativo y falta de empoderamiento de las autoridades han contribuido al deterioro de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

La planificación del uso de la tierra logra identificar áreas apropiadas en características edáficas, acceso y manejo, para la implementación de proyectos de alto rendimiento con la optima efectividad, que llenen los requisitos técnicos y científicos acorde a la exigencia de mercado, la implementación de áreas de docencia fortalece la formación académica en la FAUSAC, con el fin que tanto estudiantes como docentes tengan libre acceso para el desarrollo de prácticas de campo en las áreas establecidas para servicios educativos.

Para el establecimiento de estrategias se determinó como enfoque prioritario el manejo ambiental, forestal, docente y productivo, en el Cuadro 16 se muestra el establecimiento de prioridades en el proceso de formulación de estrategias

Cuadro 16 Priorización de actividades en la planeación de manejo para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande

Prioridad	Descripción
1	Formulación y administración de planes estratégicos
2	Competencia de relaciones entre la unidad administrativa, componente de supervisión y componente de ejecución
3	Identificación de objetivos y prioridades, organizados por líneas estratégicas
4	Establecimiento de indicadores de avance y alcance de objetivos de los diferentes proyectos
4	Establecimiento de mesas técnicas encargadas de promover el desarrollo integral de Sabana Grande y fortalecer la actualización constante

5	Establecer un banco de información sobre las actividades, acuerdos, reglamento, investigaciones y evaluaciones desarrolladas en Sabana Grande
----------	---

Fuente: Elaboración propia.

a. ESTABLECIMIENTO DE PROPUESTAS

La formulación de propuestas que contemplen el manejo adecuado del uso de la tierra en áreas de protección, áreas de producción, apoyo docente y desarrollo turístico, por ello se presenta la siguiente propuesta de uso de la tierra para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande compuesta por los siguientes programas:

- Programa de certeza jurídica territorial.
- Programa de planificación estratégica.
- Programa de fortalecimiento de alianzas con terceros.
- Programa de vinculación docente y de investigación.
- Programa de manejo ambiental.
- Programa de desarrollo turístico.
- Programa de fortalecimiento agrícola.

a.1. PROGRAMA DE CERTEZA JURÍDICA TERRITORIAL.

Este programa se enfoca en la resolución de conflictos legales sobre la tenencia de la tierra solventando procesos jurídicos en el registro de la propiedad como consecuencia de la demanda interpuesta contra el Estado de Guatemala y la Universidad de San Carlos interpuesto por descendientes de migrantes alemanes quienes eran los antiguos dueños del territorio que hoy en día ocupa Sabana Grande, para evitar un proceso de expropiación. La entidad de este proceso es la dirección de asuntos jurídicos de la Universidad de San Carlos, quienes deben nombrar un representante legal como defensa en el proceso de litigio.

El establecimiento de propuestas de manejo a largo plazo se cimentan en la certeza jurídica territorial, de esta manera se pueden efectuar inversiones un mayor alto grado de

confianza. En el Cuadro 17 se puede observar la información detallada de los componentes del programa de certeza jurídica territorial.

Cuadro 17 Contenido del Programa de certeza jurídica territorial.

POLÍTICA	DESCRIPCION	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO		
				C	M	L
Empoderamiento Territorial	Tomar Sabana Grande como parte de la FAUSAC, tomar el territorio para el fortalecimiento de actividades.	Iniciar el proceso de empoderamiento territorial por medio del establecimiento de normativos claros de: -Vivienda -Extracción de recursos. -Uso del territorio	Junta Directiva Dirección de asuntos jurídicos de la USAC Consejo Superior Universitario			
Seguridad integral	Manejar la seguridad adecuadamente, por medio de estrategias claras, lograr la reducción de robo y actos de mala fe en el territorio de Sabana Grande	Reestructurar el programa de seguridad, emplear para dicho trabajo personal ajeno a Aldea El Rodeo; preferiblemente emplear personas con entrenamiento adecuado en seguridad. Fortalecer el armamento disponible para seguridad tanto armas de fuego como equipo de comunicación entre guardianes de seguridad. Construcción de una cerca perimetral, con la finalidad de tener control total en los puntos de acceso.	Junta Directiva Coordinador y Administrador de finca			
Legislación de Vivienda	Resolución de conflictos legales sobre la tenencia de la tierra.	Retomar normativo de vivienda por medio de la integración de una mesa técnica de acción integrada por representantes de los diversos Formulación de política de vivienda y beneficios a trabajadores permanentes.	Junta Directiva Consejo Superior Universitario Administrador de finca			

Fuente: Elaboración propia.

a.2. PROGRAMA DE PLANEACION ESTRATEGICA.

El enfoque del programa se orienta hacia el establecimiento de políticas y normativos en los impulsando la formulación de planes de manejo integral de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande orientados al desarrollo integral y apoyo en actividades docentes; el programa promueve la creación de mesas técnicas con representantes de los diversos sectores involucrados en el proceso con la finalidad de lograr consensos y estrategias multidisciplinarias. La información completa de los componentes de dicho programa se encuentra en la Cuadro 18.

Cuadro 18 Contenido del Programa de planificación estratégica.

POLÍTICA	DESCRIPCION	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO		
				C	M	L
Creación de mesas Técnicas	Conformar mesas técnicas integradas por representantes de los sectores involucrados en el proceso de manejo de descentralización de la administración de Sabana Grande	Elección de representantes en cada uno de los sectores involucrados en el proceso de planeación de uso de la tierra. Integración de mesas técnicas Creación de acuerdos de responsabilidad a los integrantes de las mesas técnicas.	Junta Directiva Comisión de Fincas Coordinador y Administrador de finca			
Planificación y uso de la tierra	Formular estrategias y planes operativos orientados al desarrollo integral multidisciplinario de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande con la finalidad de producción, conservación y aprovechamiento sostenible del área.	Llevar a la práctica los aspectos que se presentan en el presente documento, al menos con esta base. Establecer propuestas de manejo en áreas productivas bajo diversos sistemas productivos. Orientar planes y estrategias bajo indicadores de avance enfocados al desarrollo económico.	Junta Directiva Comisión de Fincas Coordinador y Administrador de finca			

Fuente: Elaboración propia.

a.3. PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE ALIANZAS CON OTRAS INSTITUCIONES.

El programa se enfoca en crear y fortalecer relaciones existentes con instituciones y particulares que generan un beneficio común. Es necesario fortalecer relaciones con instituciones encargadas del desarrollo de investigaciones en la rama agrícola, forestal, ambiental y generación de información, tal es el caso del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrológica (INSIVUMEH) que cuenta con la estación meteorología y una estación hidrométrica dentro del territorio de Sabana Grande, dichas estaciones cuentan con información meteorológica del período comprendido entre 1990-2010; en el año 2010 se dejaron de tomar datos y realizar mantenimiento a dicha estación, esta actividad fue retomada en julio 2013 luego que se designara a un técnico para el desarrollo de las actividades de monitoreo climático en el área.

El fortalecimiento de las actividades de comercialización en Sabana Grande se hace cada vez más necesario, el desarrollo de unidades y canales de comercialización de los productos garantizan la obtención de mejores precios, acceso a mercados tecnificados, manejo de cultivos pre vendidos. Es necesario tomar en cuenta los normativos que rigen a la Universidad de San Carlos ya que según normativos de compra venta, no es permitido realizar transacciones comerciales como arrendamiento, usufructo y sociedades con fines comerciales con terceros, lo cual limita los acuerdos comerciales sin embargo es necesario poder identificar herramientas de comercialización compatibles con los normativos de la universidad, para lograr la apertura de negocio y competir en el mercado.

Es necesario establecer relaciones con el Instituto Nacional De Boques (INAB) para desarrollar estrategias para el manejo de bosques y de áreas de bajo rendimiento agrícola manejados con caña de azúcar cercanas a boques de galería, dichas áreas que presentan un mejor uso forestal, bajo la creación de una alianza con el INAB es posible ejecutar proyectos forestales altamente rentables orientados a la protección de los recursos naturales. La creación de comisiones de venta y fiscalización transparentan el proceso de compra venta dentro de Sabana Grande. El Cuadro 19 contiene la información detallada de los componentes del programa.

Cuadro 19 Contenido del programa de fortalecimiento de alianzas con terceros.

POLÍTICA	DESCRIPCION	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO		
				C	M	L
Apoyo de investigación	Creación y fortalecimiento de alianzas con entidades de investigación	<p>Establecer acuerdos con entidades dedicadas a la investigación e origen productivo, forestal y ambiental con influencia en el área.</p> <p>Promover el desarrollo de alianzas con instituciones encargadas al monitoreo de plaga y enfermedades tales como MOSCAMED, ANACAFE, centros e institutos de investigación nacionales y extranjeros e instituciones de gobierno. Fortalecer y reanudar convenios de cooperación con el INSIVUMEH con el fin de mantener cooperación entre el personal encargado del monitoreo toma de datos y mantenimiento de la estación meteorológica Sabana Grande.</p> <p>Retomar y asignar al IIA la estación experimental Mario Molina Llardén, específicamente para desarrollo de actividades del IIA. El anexo 9.2.6 muestra el reconocimiento del área.</p>	Coordinador y Administrador de Finca			
Alianzas Comerciales	Fortalecer los procesos de intercambio comercial entre compradores finales e intermediarios de los productos agrícolas que Sabana Grande ofrece al mercado nacional.	<p>Establecimiento de unidades de comercialización de los diversos productos agrícolas de Sabana Grande con la finalidad de obtener mejores precios. Creación de una comisión de comercialización y fiscalización generando un ambiente de transparencia en los procesos de compra-venta</p>	Coordinador y Administrador de Finca			

Fuente: Elaboración propia.

a.4. PROGRAMA DE VINCULACION DOCENTE

El objetivo principal del programa es la asignación de áreas con condiciones adecuadas para llevar a cabo actividades de docencia e investigación por parte de estudiantes y docentes de la Facultad de Agronomía, fortaleciendo el acercamiento de estos sectores con el campo de trabajo, generar bancos de información actualizada sobre los diversos análisis e investigaciones de carácter ambiental, productivo y manejo de recursos naturales efectuados en Sabana Grande. El Cuadro 20 contiene la información detallada del contenido del programa de vinculación docente.

Cuadro 20 Contenido del programa de vinculación docente

POLÍTICA	DESCRIPCION	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO		
				C	M	L
Vinculación Académica	Poner a disposición áreas dentro de Sabana Grande para el desarrollo de investigaciones orientadas al área agrícola, forestal y ambiental. Impulsar las actividades de docencia mediante la rehabilitación del centro experimental Mario Molina Llardén. Brindar a los docentes de la FAUSAC espacios físicos y condiciones idóneas para el desarrollo de procesos de investigación.	Vincular contenido curricular de las diferentes carreras con la Unidad Docente Productiva Sabana Grande apoyando a los estudiantes en el desarrollo de habilidades prácticas. Habilitar áreas experimentales para estudiantes en donde se puedan llevar a cabo evaluaciones e investigaciones. Promover el desarrollo de investigaciones de naturaleza agrícola, ambiental y forestal en las diversas áreas de producción de Sabana Grande. Creación de un banco de información sobre las investigaciones y actividades y recopilación de información a través de la historia de Sabana Grande, con la finalidad de sustentar la memoria histórica y científica del área.	Junta Directiva Coordinador Coordinadores de área FAUSAC			

Fuente: Elaboración propia.

a.5. PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL

El programa de manejo ambiental se orienta al cumplimiento de la política ambiental universitaria, respetando y velando por el cumplimiento de cada una de las directrices dispuestas en ella, haciendo énfasis en el manejo eficiente de áreas pertenecientes a la Universidad de San Carlos, manejo de insumos agrícolas, tratado de desechos de agroquímicos y manejo de desechos sólidos del casco de la finca, módulo Docente y centro recreativo “Chorro Blanco”, la finalidad de la propuesta es la aplicación sistemática de buenas prácticas ambientales procurando el manejo adecuado de los recursos orientando la producción agrícola de bajo impacto ambiental, la información detallada del programa se encuentra en el Cuadro 21.

Cuadro 21 Contenido del programa de manejo ambiental.

POLÍTICA	DESCRIPCION	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO		
				C	M	L
Proyecto de sensibilización e información	Coordinar estrategias de educación, información y capacitación sobre el uso adecuado de los recursos naturales, manejo de aguas grises y desechos sólidos, uso de la energía (leña y electricidad)	Capacitar al personal administrativo sobre el correcto uso y protección ambiental. Realizar campañas de concientización y educación ambiental dirigida a colonos, trabajadores permanentes y eventuales. Establecer un reglamento de para visitantes orientado a la conservación ambiental. Promover la documentación ambiental por medio de la recopilación de información periódica.	Coordinador y Administrador de finca			
Manejo agrícola	Desarrollo de estrategias en cuanto al uso de agro insumos, optimización de recursos y buenas prácticas agrícolas	Capacitar al personal de campo sobre el uso y aplicación adecuada de agroquímicos. Fortalecer el programa de buenas prácticas agrícolas orientadas a prácticas con bajo impacto negativo al ambiente.	Coordinador y Administrador de Finca			

Manejo de desechos	Implementar una planta piloto de manejo integral de desechos provenientes del caso de la finca, modulo docente y centro recreativo.	Desarrollar talleres de formación y capacitación en el manejo adecuado de desechos sólidos, separación de desechos. Promover la creación de rellenos sanitarios para el manejo adecuado de los desechos sólidos. Fortalecer el programa de manejo de desechos sólidos de agroquímicos.	Coordinador y Administrador de Finca Secretario Adjunto FAUSAC	
Plan de ordenamiento territorial	Formular el plan de ordenamiento territorial	Tomar en cuenta la presente investigación como base para la formulación e implementación de un plan de ordenamiento territorial	Coordinador y Administrador de Finca Secretario Adjunto FAUSAC	
Plan de gestión de riesgos a desastres	Formular el plan de gestión de riesgos a desastres	Desarrollar el análisis correspondiente de los factores clave, para el desarrollo del plan de gestión de riesgos a desastres correspondiente	Coordinador y Administrador de Finca Secretario Adjunto FAUSAC	

Fuente: Elaboración propia

a.6. PROGRAMA DE DESARROLLO TURISTICO

Es necesario aprovechar el potencial turístico recreativo y económico que aún no ha sido aprovechado en el marco del desarrollo sostenible del territorio en Sabana Grande. El desarrollo de infraestructura adecuada que satisfagan las necesidades de los visitantes. Los ingresos que se obtiene a este centro son por el alquiler del mismo para trabajadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Las personas que ingresan al centro recreativo, en su mayoría pagan las tarifas de ingreso vigentes pero algunas personas son exoneradas de pago por diversas razones. En general, las oportunidades de desarrollo de turismo ecológico y la creación de áreas adecuadas que faciliten estas actividades, ofrecen oportunidades para expandir la economía de una región a un costo relativamente bajo, y puede estimular la actividad económica y el crecimiento de áreas rurales aisladas. La riqueza biológica que ofrece al visitante tal es el caso de agua abundante, plantas medicinales, potencial eco turístico y área boscosa.

El programa contempla el mejoramiento de las estructuras de alto potencial turístico tal es el caso del sendero ecológico la Danta en sus dos fases, iguanario e instalaciones ya dispuestas en el área recreativa de Sabana Grande, la necesidad de mantenimiento y actualización de dichas áreas eleva el potencial y atractivo turístico, el programa cubre un área de 2.731ha . El programa contempla el remozamiento del centro recreativo Chorro Blanco se contempla el diseño propuesto por la arquitecta Nidia Axpuc en el año 2,010 diseño presentado en el anexo 2.9.4 tomando en cuenta la capacidad de carga de 72 visitantes por día a las instalaciones, parte del remozamiento y reconstrucción del área toma en cuenta el iguanario cuyo diseño de la estructura se encuentra en el anexo 2.9.5. El contenido en detalle se encuentra en el cuadro 22.

Cuadro 22 Contenido del Programa de Desarrollo Turístico

POLÍTICA	DESCRIPCION	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO		
				C	M	L
Mejoramiento Centro Recreativo Chorro Blanco	La generación de espacios atractivos dentro del centro recreativo Chorro Blanco promoviendo la convivencia entre los visitantes, el aprovechamiento controlado de los recursos aportados por el área impulsando la sostenibilidad, se propone generar una grata experiencia al visitante bajo los principios de respeto y protección de patrimonio, áreas verdes, medio ambiente y formas de vida presentes.	Rediseñar el área recreativa y habitacional del centro Chorro Blanco, con la finalidad de crear un área adecuada y segura para el descanso de visitantes logrando establecer atractivos para personas de diferentes edades, estableciendo actividades no estratificadas convergiendo en un punto central para fortalecer la convivencia entre los visitantes. El diseño debe ser orientado hacia mantener un equilibrio en el paisaje es decir que áreas de recreación, casa de descanso y áreas deportivas deben congeniar con el paisaje del área, respetando la capacidad de carga efectiva del área, siendo esta de 72 visitantes por día. Promover el uso de barreras vivas como difusores de sonidos y uso de materiales ecológicos de alta duración.	Consejo Superior Universitario Servicios Generales USAC Junta Directiva Coordinación Sabana Grande			

Rehabilitación Iguanario	La remodelación de la estructura actual del iguanario dentro de área es necesaria ya que en la actualidad el área no es idónea para la crianza de iguana verde es cautiverio. El acondicionamiento y mantenimiento adecuado del área garantizan el éxito del Iguanario.	Rehabilitar el área designada al iguanario dentro del centro recreativo genera un atractivo para el visitante, el diseño adecuado del área contemplando los hábitos de la especie e, es necesario contemplar estructuras adecuadas para el fortalecer la reproducción de la especie. Establecer una estructura adecuada para poder apreciar a los especímenes con seguridad, evitándose lesiones tanto los visitantes como en especímenes.	Consejo Superior Universitario Servicios Generales USAC Junta Directiva Coordinación Sabana Grande	I		
Rehabilitación de Senderos ecológicos	Proveer al visitante estructuras adecuadas para desarrollar las actividades de senderismo y poder conocer los senderos ecológicos la Danta I y II.	El mantenimiento continuo que deben tener las instalaciones del sendero ecológico en sus dos facetas. La creación de áreas de descanso y miradores permiten un caminamientos agradable para los visitantes	Coordinación Sabana Grande			

Fuente: Elaboración propia

La información relacionada al costo de implementación del proyecto de desarrollo turístico en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande se estima en Q4,226,170.68, el detalle del costo por cada una de las políticas se encuentra detallado en el Cuadro 23, en el cual es posible observar que el costo mas alto es el correspondiente al remozamiento del centro recreativo Chorro Blanco derivado del alto contenido de construcción y readecuación del área.

Cuadro 23 Costos de implementación del Programa de Desarrollo Turístico.

PROYECTO	COSTO
Remodelación centro recreativo Chorro Blanco	Q4,140,190.12
Rehabilitación iguanario	Q79,365.52
Mantenimiento sendero ecológico	Q6,615.04
TOTAL	Q4,226,170.68

a.7. PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE ACTIVIDADES AGRICOLAS.

El programa se plantea como principal estrategia para el fortalecimiento económico y productivo bajo los principios de la sostenibilidad, fortaleciendo alianzas con terceros, creando interés en inversiones de capital para el desarrollo de proyectos, desarrollo de capacitaciones al personal permanente enfocados al manejo de nuevos proyectos, desarrollo y fortalecimiento de cadenas de comercialización de los productos agrícolas, fortaleciendo cadenas de valor. El desarrollo económico del área se encuentra fortalecido por medio de la creación de fuentes de trabajo principalmente por medio del requerimiento de mano de obra ayudando al desarrollo económico de la región.

El programa se estructura con base a propuestas de acción en las cuales la intensidad de inversión y trabajo son variables, derivado del estado actual de las actividades productivas. El desarrollo de cada uno de los proyectos que conforman los programas se encuentra fundamentado bajo aspectos técnicos, socioeconómicos, ambientales, impacto sobre los recursos naturales de Sabana Grande y el aspecto cultural, clave en el proceso de aceptación y participación por parte de trabajadores permanentes factor clave en el éxito de los programas como parte fundamental en la dinámica laboral de Sabana Grande. La formulación de propuestas se formula con base al mapa de unidades de capacidad de uso de la tierra presentado en la Figura 18, en el Cuadro 24 se muestra en detalle las propuestas de manejo para cada una de las unidades priorizando las opciones de uso bajo los principios de sostenibilidad (económica, ecológica y social) requerimientos de mano de obra, uso de agro insumos y aspectos de manejo.

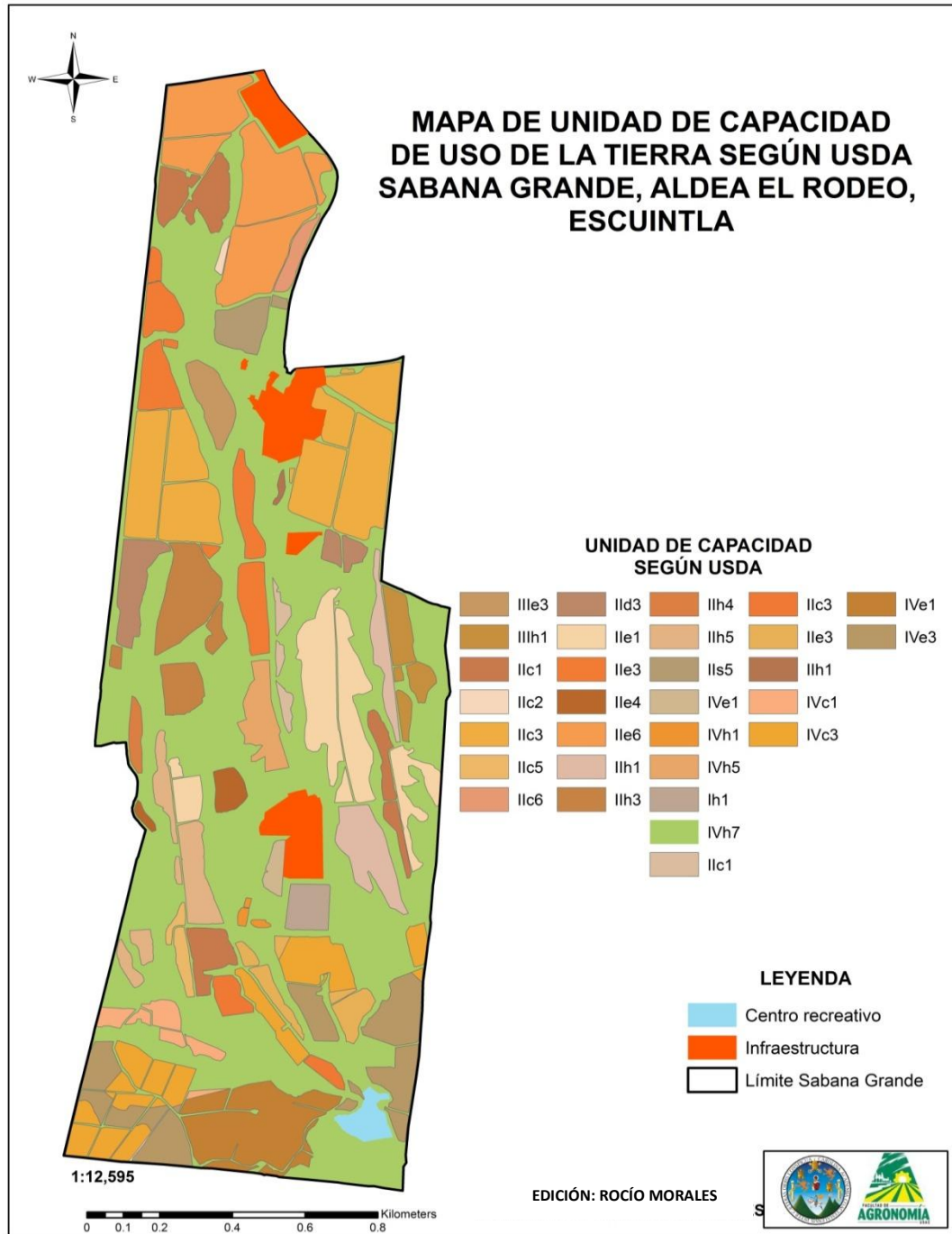


Figura 17 Mapa de capacidad de uso de la tierra mostrando las unidades de capacidad de uso de la tierra de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, (Adaptado a partir del mapa de capacidad de uso de la tierra de R. Perdomo 1968).

Cuadro 24 Cuadro de propuestas de uso de la tierra según cada una de las unidades de capacidad de uso.

No.	Unidad de Capacidad	Superficie ha	Uso Actual	Categoría de Intensidad de Uso de la Tierra	Opción de Uso I	Opción de Uso II	Opción de Uso III	Recomendaciones Especiales
1	lh1	1.392	Caña de Azúcar	Sobre uso	Cultivo de Malanga	Pastos mejorados	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Desarrollo de actividades que promuevan la regeneración del suelo, evitando proceso que favorezcan procesos erosivos.
2	lle1	7.218	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Plantación de Achiote	Plantación de Achiote	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
3	lle3	8.069	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Plantación de Chile Pimiento	Plantación de Chile Pimiento	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
4	lle4	0.195	Sin Cobertura	Sub uso	Plantación de Chile Pimiento	Cultivo de Rosa de Jamaica	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Acondicionamiento de infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades agrícolas. Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
5	llh1	2.508	Sin Cobertura	Sub utilizado	Cultivo de Rosa de Jamaica	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
6	llh3	5.416	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Cultivo de Rosa de Jamaica	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.

7	IIh4	1.471	Cultivo de Piñón	Sub Uso A	Cultivo de Loroco	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
8	IIh5	3.809	Cultivo de Piñón en asocio con piña	Sub Uso A	Cultivo de Rosa de Jamaica	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
9	IIId3	2.595	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Cultivo de achioté	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar		Implementación de técnicas que promuevan el drenaje
10	IIIs5	1.802	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Cultivo de Rosa de Jamaica	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Promover el uso de materia orgánica junto con el establecimiento de barreras rompe vientos para evitar riesgo de acame
11	IIc1	5.525	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar		Implementación de Barreras rompe viento junto con manejo de residuos de cosecha en época de rebrote
12	IIc2	3.737	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar		Implementación de Barreras rompe viento junto con manejo de residuos de cosecha en época de rebrote

13	IIc3	18.846	Caña de Azúcar	Sub Uso B	Cultivo de achiote	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional de plantación	Implementación de Barreras rompe viento junto con manejo de residuos de cosecha en época de rebrote
14	IIc5	0.835	Sin Cobertura	Sub Uso C	Cultivo de Rosa de Jamaica	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de Barreras rompe viento junto con manejo de residuos de cosecha en época de rebrote
15	IIc6	5.734	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar		Implementación de Barreras rompe viento junto con manejo de residuos de cosecha en época de rebrote
16	IIIe3	1.738	Caña de Azúcar	Uso Correcto	Plantación forestal de Teca	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
17	IIIh1	2.326	Caña de Azúcar	Sobre uso	Plantación forestal de Pino	Programa de renovación de plantación de caña de azúcar	Manejo tradicional en el cultivo de caña de azúcar	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
18	IVe1	9.906	Sistema agroforestal de café	Sub Uso A	Cultivo de Macadamia	Cultivo de Xate	Renovación de plantación e implementación de sistema agroforestal, manejando la sombra con especies forestales ó frutales	Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
19	IVe3	21.983	Sistema agroforestal de café	Sub Uso	Programa de renovación de plantación	Manejo tradicional de plantación de café		Implementación de técnicas que promuevan la conservación de suelo.
20	IVh1	2.874	Sistema agroforestal de café	Sub uso A	Cultivo de Macadamia	Programa de renovación de plantación de café	Manejo tradicional de plantación	Implementar medidas intensivas de conservación e suelos
21	IVh5	6.904	Sistema agroforestal de café	Sub Uso B	Cultivo de Xate	Programa de renovación de plantación de café	Manejo tradicional de plantación de café	Implementar medidas iintensivas de conservación e suelos

22	IVh7	75.49	Bosques de galería	Uso Correcto	Protección bosques de galería e implementación de programa de regeneración natural asistida. Protección de fauna bajo la prohibición de actividades de caza y pesca.	Protección bosques de galería	Protección de galería bosques	Desarrollo de normativos sobre el uso y aprovechamiento del bosque con fines de obtención de leña para consumo familiar, actividades de caza, pesca y actividades no permitidas e implementación de medias que promuevan la regeneración natural del bosque. El bosque debe implementarse aproximadamente a 10 metros de cada lado de los márgenes de los ríos que drenan Sabana Grande. Entre las especies forestales manejadas en el bosque de galería es recomendado manejar Sauce (<i>Salix sp</i>) por ser una especie propia de ecosistemas ribereños.
23	IVc1	5.354	Cultivo de café bajo sombra	Sub uso A	Cultivo de Macadamia	Cultivo de Xate	Renovación de plantación e implementación de sistema agroforestal, manejando la sombra con especies forestales ó frutales	Implementación de Barreras rompe viento y manejo de cobertura en calles del cultivo
24	IVc3	8.735	Cultivo de café bajo sombra	Sub Uso C	Renovación de plantación e implementación de sistema agroforestal, manejando la sombra con especies forestales ó frutales	Renovación de plantación	Manejo tradicional del cultivo de café	Implementación de Barreras rompe viento y manejo de cobertura en calles del cultivo

Fuente: Elaboración propia

a.7.1. PROPUESTA DE USO DE LA TIERRA TRADICIONAL.

El enfoque de dicha propuesta se basa en la acción correctiva de manejo en las diversas áreas productivas, surge ante la necesidad de acción de manejo y reactivación de proyectos productivos. El evidente abandono de zonas productivas se refleja en la producción general de Sabana Grande por ello el escenario se enfoca en establecer un programa de renovación de plantaciones.

a.7.1.1. CULTIVO DE CAFÉ.

La producción de café, es de baja calidad como efecto de la ubicación geográfica y los efectos directos sobre la temperatura y altura está catalogado como café extra bueno lavado, siendo esta de una de las categorías mas bajas ya que el café duro y estrictamente duro es de los más cotizados debido a sus marcadas características tal como sabor y aroma. Derivado del apego histórico hacia el cultivo lo cual limita un cambio de uso de la tierra a corto plazo, la propuesta se orienta a la renovación y manejo agronómico adecuado de las áreas productivas asignadas para el cultivo, procurando la selección de variedades altamente productivas adaptadas a las condiciones edafoclimáticas, luego del proceso de renovación de plantas es necesario poder establecer el manejo integrado del cultivo estableciendo el calendario de actividades según la fase fenológica del cultivo. Es conveniente ocupar las áreas con otros cultivos como frutales, forestales y otras especies que protegen el suelo.

a.7.1.2. CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR.

La propuesta de renovación en el cultivo de caña de azúcar se basa principalmente en la renovación gradual de plantas, utilizando criterios clave en las condiciones edafoclimáticas para la selección del material genético a utilizar, dado el proceso de renovación con materiales adecuados, es necesario establecer un programa de manejo integrado del cultivo en el cual se detallen aspectos fundamentales para el cultivo tales como, nutrición vegetal, manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo de malezas, programa de aplicaciones de inhibidores de floración y madurantes, entre otros; orientando las

actividades a la producción intensiva del cultivo con la finalidad de obtener mejores ingresos económicos.

El proceso de recuperación agrícola implica realizar una inversión de Q 1,625,890.27 monto mayor al que habitualmente se asigna al manejo agrícola, el Cuadro 25 contiene la información en detalle sobre inversión y validaciones de cada uno de los componentes que integran la propuesta. La distribución de las propuestas en las áreas productivas de Sabana Grande se presenta en la Figura 19, en la cual se observa la conservación de la distribución actual, con modificaciones en áreas altamente degradadas.

Cuadro 25 Componentes de la propuesta de escenario correctivo para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

Propuesta	Área ha	Inversión	Utilidad Bruta	Período Proyecto años	Adaptación Edafoclimáticas	Valoración Técnica	Valoración Social
Renovación y manejo pantes de caña de azúcar (Saccharum spp.)	73.63	Q939,306.75	Q4,771,224.00	4	Alta	Alta	Alta
Renovación y manejo áreas de café (Coffea spp)	39.37	Q457,988.85	Q1,848,077.01	5	Alta	Alta	Alta
Plantación de Malanga (Xanthosoma sagittifolium)	1.392	Q215,496.68	Q687,756.12	4	Alta	Alta	Alta
Protección Bosques de galería y fuentes de Agua	65.49	Q13,098.00			Alta	Alta	Alta
TOTAL		<u>Q1,625,890.27</u>	<u>Q7,307,057.13</u>				

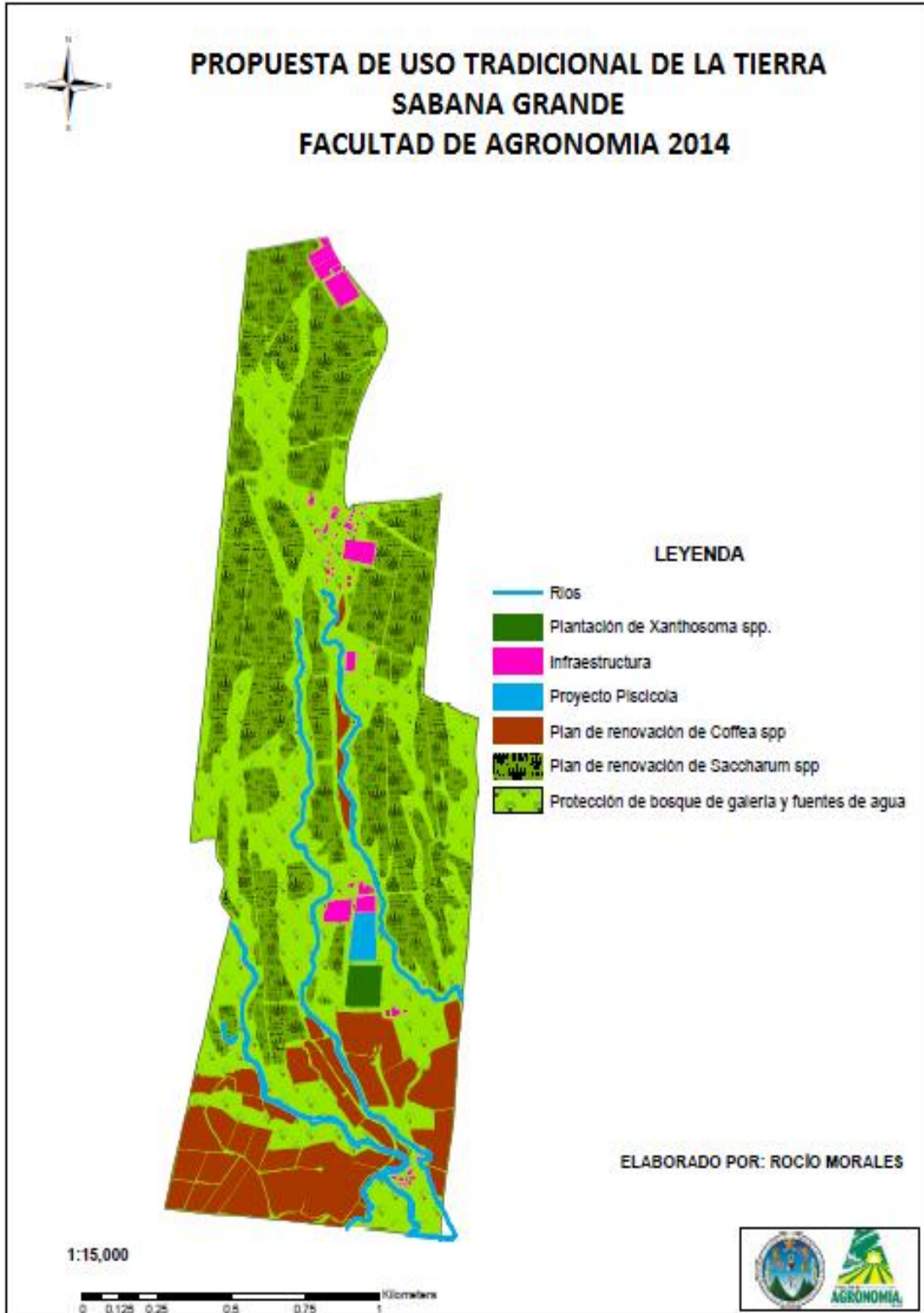


Figura 18 Representación cartográfica propuesta de uso tradicional de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

a.7.2 PROPUESTA DE ACTIVIDADES FORESTALES

La propuesta de uso de áreas productivas para fines forestales surge como resultado de la boleta de opinión dirigida a profesionales del ramo agrícola que han tenido vinculación con Sabana Grande, en la cuál el 35% de los encuestados propone una inclinación hacia actividades productivas de orden forestal. El enfoque productivo forestal surge como propuesta de prevención en actos de mala fe (hurtos y quemas provocadas en cultivo de caña de azúcar) que se traducen en pérdidas económicas durante el ciclo productivo, bajo costo de mantenimiento, requerimiento bajo de mano de obra, aprovechamiento de subproductos durante el proceso de podas y raleos, recuperación de suelos con alto grado de degradación entre otros. La información detallada sobre el contenido de la propuesta se presenta en el Cuadro 26, en el cual se muestran los proyectos que lo integran, área de cada uno, información económica relevante y valoraciones clave para el éxito del mismo.

Los cultivos propuestos presentan una adecuada adaptación a las condiciones de Sabana Grande, siendo productos de alto interés comercial lo cual implica un alto ingreso económico. El manejo de los cultivos de caña de azúcar y café no son eliminados en su totalidad dentro de la propuesta pese al alto consumo de agro insumos, mano de obra y bajo rendimiento agrícola; ya que existe un apego histórico por parte del personal encargado del componente administrativo, trabajadores de campo y colonos, por lo cual para dichos cultivos se propone realizar renovaciones programadas de las áreas productivas.

El manejo propuesto para dichos cultivos se basan en programas de renovación de plantas manejo agronómico adecuado del cultivo y la áreas de producción propuestas, el proyecto enfocado a la producción de nuez de macadamia, surge como propuesta en áreas manejadas con café, cultivo que presenta bajo rendimiento agrícola y baja rentabilidad, la nuez de macadamia ha tomado relevancia agrícola a nivel regional logrando obtener altos ingresos económicos que compensan la inversión de establecimiento y el escaso mantenimiento de la plantación permiten percibir altos márgenes de utilidad, la ubicación del proyecto se ubica en áreas relativamente planas y de fácil acceso adecuadas para la adaptación del cultivo y realización de actividades agrícolas.

Para la implementación del escenario forestal es necesario manejar un presupuesto de Q2,831,098.25 para poder efectuar las labores correspondientes en cada uno de los proyectos que integran el escenario, en la Figura 20 es posible observar la ubicación dentro de las áreas de producción de cada uno de los proyectos que integran el escenario forestal. Los proyectos netamente forestales se ubican en sectores colindantes con la aldea El Rodeo y áreas comunes de paso con finca Lorena, ya que históricamente son las más afectadas por quemas no programadas y acciones de robos y hurtos.

Como parte de la implementación de nuevos proyectos agrícolas conllevan el proceso de aceptación por parte de trabajadores de campo, quienes son un factor clave en el éxito de los proyectos, por lo cual se prevé realizara actividades de capacitación en cuanto a manejo agrícola, cosecha y post cosecha de los diferentes proyectos.

Cuadro 26 Componentes de la propuesta de actividades forestales para la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.

Propuesta	Área ha	Inversión	Utilidad Bruta	Período Proyecto años	Adaptación Edafoclimáticas	Valoración Técnica	Valoración Social
Plantación forestal de Teca (<i>Tectona grandis</i>)	13.375	Q530,952.38	Q4,172,201.15	15	Alta	Alta	Media
plantación forestal de pino (<i>Pinus caribea</i>)	20.08	Q582,454.76	Q6,920,236.04	10	Alta	Alta	Media
Renovación y manejo pantes de caña de azúcar (<i>Saccharum spp.</i>)	40.175	Q512,517.30	Q2,603,340.00	4	Alta	Alta	Alta
Renovación y manejo áreas de café (<i>Coffea spp</i>)	35.502	Q412,992.64	Q1,666,508.26	5	Alta	Alta	Alta
Producción de nuez de Macadamia	6.368	Q563,517.50	Q4,428,096.15	11	Alta	Alta	Alta
Plantación de Malanga (<i>Xhanthosoma sagittifolium</i>)	1.392	Q215,496.68	Q687,756.12	4	Alta	Alta	Alta
Protección Bosques de galería y fuentes de Agua	65.49	Q13,098.00			Alta	Alta	Alta
TOTAL		<u>Q2,831,029.25</u>	<u>Q20,478,137.71</u>				

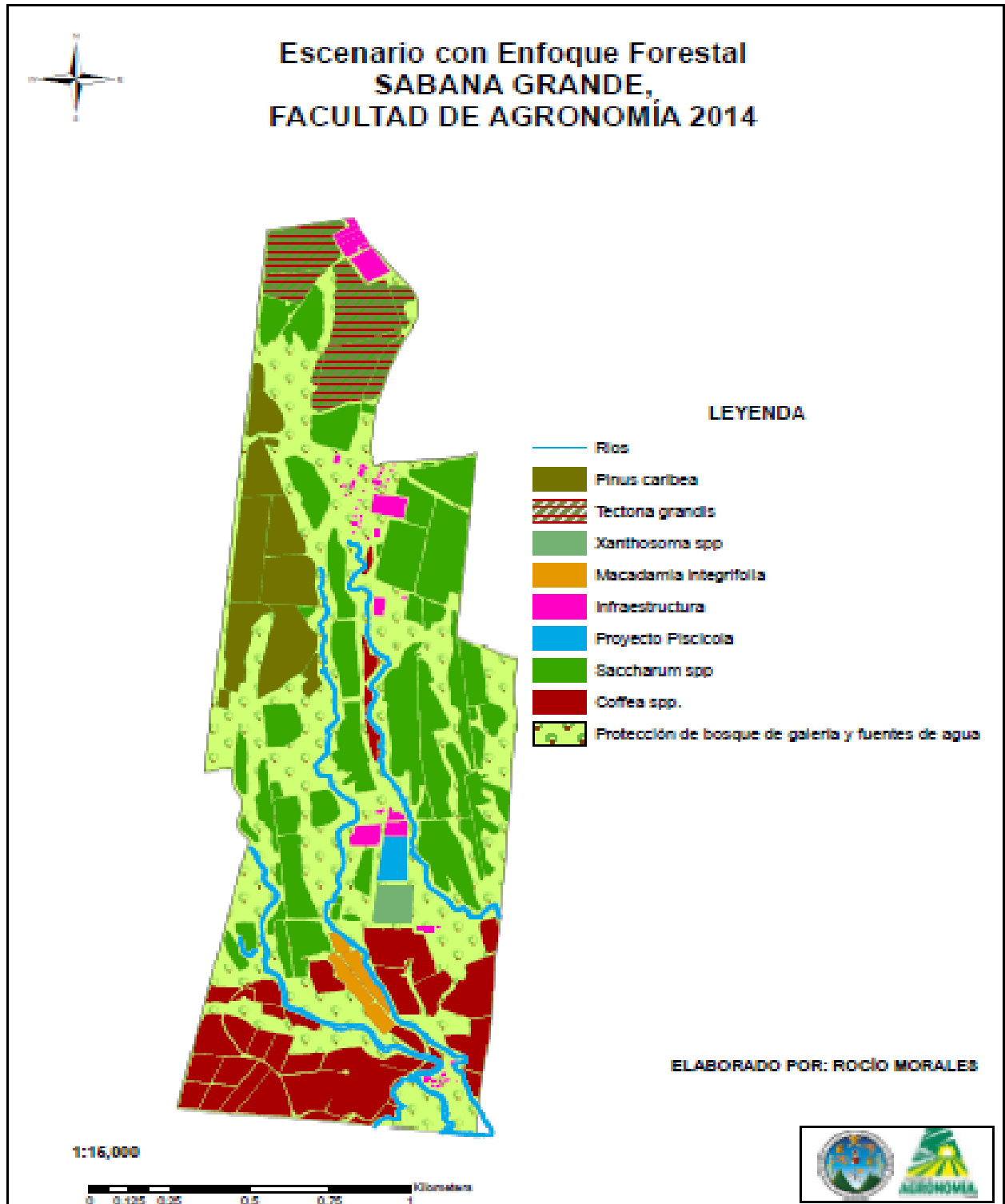


Figura 19 Representación cartográfica propuesta de escenario forestal para la Unidad Docente Productiva Sabana Grande

a.7.3. PROPUESTA DE CAMBIO DE USO DE LA TIERRA EN ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE CAFÉ.

La propuesta surge como una alternativa de uso de la tierra en áreas tradicionalmente manejadas con café, ya que derivado de las características fisiográficas de Sabana Grande, tienen influencia directa sobre la calidad, como impacto directo en el proceso de maduración temprana, como es sabido la madurez a plenitud del café está relacionada directamente con la calidad de la bebida o infusión que se obtiene cuando el grano utilizado para su preparación proviene de frutos de café maduro y sano, así, también el grado de madurez y sanidad guardan relación directa con la presencia de daño mecánico.

En Guatemala ocho regiones en donde se cultiva el café, según informe de Anacafé. Estas son: San Marcos, Huehuetenango, Atitlán, Cobán, Antigua Guatemala, Fraijanes, Región Nuevo Oriente Jutiapa y el que se desligó de la Antigua Guatemala antes entraba como uno solo un área atrás del volcán de fuego se llama Acatenango (EL CAFETALITO, 2012).

El café producido en Sabana Grande se encuentra en el límite inferior de la región perteneciente a la de Antigua Guatemala pese a existir una diferencia altitudinal entre ambas áreas, el café producido pertenece a dicha área, sin embargo se cataloga como café extra bueno lavado o café lavado de segunda dependiendo las características de la producción, dicha clasificación de una taza inferior a la manejada en la región se ve reflejada en el precio del mercado.

La variedad manejada en la mayor parte de la finca es Catimor los cuales son muy precoces y productivos, y exigentes en el manejo del cultivo, especialmente en la fertilización y manejo de sombra. Evidencian una mayor susceptibilidad a la enfermedad Ojo de gallo, y calidad de taza inferior en zonas altas. Se recomendaría su cultivo básicamente en altitudes bajas y medias, donde la roya constituye un problema, por lo cual para el escenario se enfoca en mermar gradualmente la extensión sustituyendo el cultivo por otras especies vegetales de alto rendimiento adaptadas a las condiciones edafoclimáticas del área y manejar las extensiones de café con variedades de alto rendimiento con mejores características que las presentadas por la variedad actualmente manejada.

La propuesta contempla la implementación de nuevos proyectos tal es el caso de la producción de semilla de nuez de macadamia, cultivo que ha tomado auge en los últimos años en la región dicha especie presenta una alta capacidad de producción lo cual favorece la rentabilidad económica del mismo, de igual forma contempla el manejo de áreas de producción con Xate, especie adecuada al área propuesta la cual se puede observar en al Figura 21, área conocida como el bareal la cual presenta un bosque maduro actualmente manejado como sombra de café , dicha condición es ideal para la producción de hoja de xate con fines ornamentales, la implementación del escenario representa efectuar una inversión de Q2,543,194.26 , la información detallada sobre la inversión por componente y validaciones de implementación se encuentran en el Cuadro 27. La implementación de nuevos proyectos productivos es necesario realizar procesos de sensibilización a trabajadores permanentes lo cual es posible llevarlo a cabo por medio de capacitaciones sobre el manejo agrícola, cosecha y manejo post cosecha de las especies involucradas, con la finalidad de familiarizar a trabajadores con el cultivo y desarrollar habilidades específicas en cuanto al manejo de mismo, este proceso es clave en el éxito de la implementación de la propuesta, ya que existe un marcado apego histórico hacia el cultivo de café.

Cuadro 27 Componentes de la propuesta de cambio de uso del suelo en áreas manejadas con café en la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.

Propuesta	Área ha	Inversión	Utilidad Bruta	Período Proyecto años	Adaptación Edafoclimáticas	Valoración Técnica	Valoración Social
Renovación y manejo pantes de caña de azúcar	73.63	Q939,306.75	Q4,771,224.00	4	Alta	Alta	Alta
Renovación y manejo áreas de café	24.35	Q283,308.62	Q1,143,207.20	5	Alta	Alta	Alta
Producción de nuez de Macadamia	6.368	Q563,517.50	Q4,428,096.15	11	Alta	Alta	Alta
Plantación de Xate	8.648	Q 528,466.71	Q 14,605,533,30	10	Alta	Alta	Alta
Plantación de Malanga	1.392	Q215,496.68	Q687,756.12	4	Alta	Alta	Alta
Protección Bosques de galería y fuentes de Agua	65.49	Q13,098.00			Alta	Alta	Alta
TOTAL		<u>Q2,543,194.26</u>	<u>Q25,635,816.77</u>				

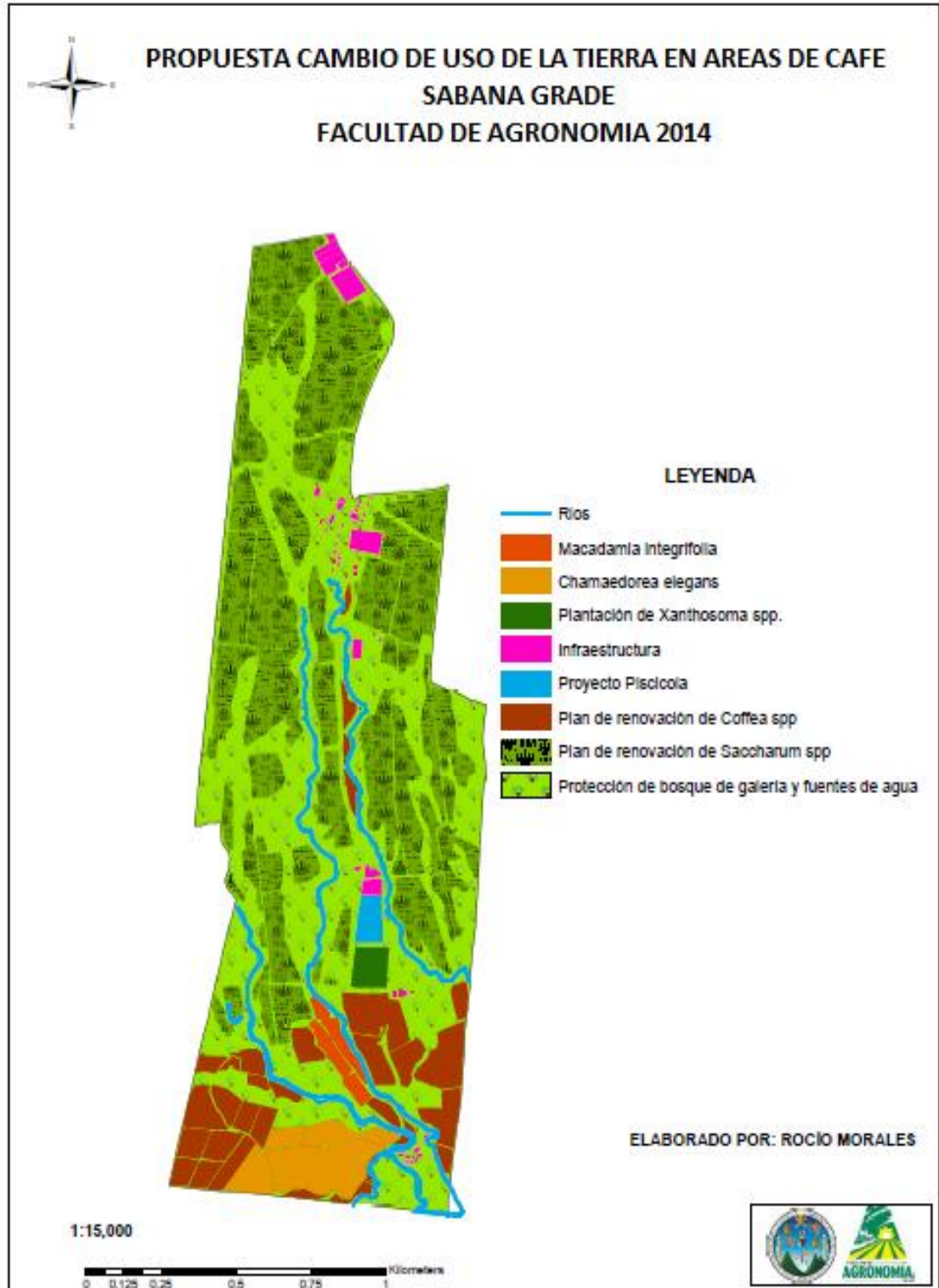


Figura 20 Representación cartográfica propuesta de escenario de cambio de uso del suelo en áreas de café en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande

a.7.4. PROPUESTA DE INTENSIDAD MEDIA DE ACCION.

La propuesta de manejo de áreas productivas dentro de Sabana Grande se orienta al momento en que se posea madurez comercial y productiva en el área ya que se sustituyen los cultivos con apego histórico como el café y la caña de azúcar, por lo cual la propuesta se integra por la diversificación agrícola ampliando la gama de productos tradicionalmente manejados con la finalidad de lograr mejores opciones de mercados en los diversos componentes.

Esta propuesta de acción es viable la implementación bajo condiciones de mayor sensibilización de producción intensiva ya que las labores de campo requieren de mayor trabajo, capacidad técnica y manejo adecuado tanto del cultivo como manejo post cosecha de los diversos productos agrícolas. Para llevar a cabo la diversificación de cultivos e infraestructura necesaria para la producción de cada uno de los componentes es necesario realizar una inversión aproximada de Q3,582.691.78 la información detallada sobre el la inversión por componente del escenario se encuentra en el Cuadro 28, en cuanto a la distribución geográfica de cada uno de los componentes se encuentra en la Figura 22.

La propuesta contempla la opción de manejo de tres cultivos adaptados a la zona con amplia aceptación en el mercado incluso con apertura en el mercado de exportación, lo cual permite el acceso a mejores compradores logrando establecer relaciones comerciales a largo plazo con altos beneficios económicos de retorno, tal como la propuesta del cultivo de loroco, rosa de jamaica y achiote. Dichos cultivos tanto logran captar un segmento importante del mercado a exterior tal como el achiote por su uso culinario como el uso industrial en elaboración de tintes, la apertura del mercado para el loroco representa una buena oportunidad para consolidar la madurez comercial que al momento de implementar dicho escenario se posea.

Cuadro 28 Componentes de la propuesta de intensidad media de producción en la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.

Propuesta	Área ha	Inversión	Utilidad Bruta	Período Proyecto años	Adaptación Edafoclimática	Valoración Técnica	Valoración Cultural
Renovación y manejo pantes de caña de azúcar (Saccharum spp.)	53.938	Q688,093.54	Q3,495,182.40	4	Alta	Alta	Alta
Renovación y manejo áreas de café (Coffea spp)	39.37	Q457,988.85	Q1,848,077.01	5	Alta	Alta	Alta
Producción de nuez de Macadamia (Madacamia integrifolia)	6.368	Q563,517.50	Q4,428,096.15	11	Alta	Alta	Alta
Plantación de Malanga (Xantoma Sagitifolium)	1.392	Q215,496.68	Q687,756.12	4	Alta	Alta	Alta
Plantación de Achiote (Bixa Orellana)	19.373	Q669,444.99	Q21,604,222.70	10	Alta	Alta	Media
Plantación de Rosa de Jamaica (Hibiscus sabdarifa)	4.442	Q228,603.16	Q847,648.00	5	Alta	Alta	Media
Plantación forestal de Teca (Tectona grandis)	13.375	Q530,952.38	Q4,172,201.15	15	Alta	Alta	Media
Plantación de Loroco (Fernaldia Pandurata)	1.038	Q215,496.68	Q687,756.12	5	Alta	Alta	Media
Protección Bosques de galería y fuentes de Agua	65.49	Q13,098.00	Q0.00		Alta	Alta	Alta
TOTAL		<u>Q3,582,691.78</u>	<u>Q37,770,939.65</u>				

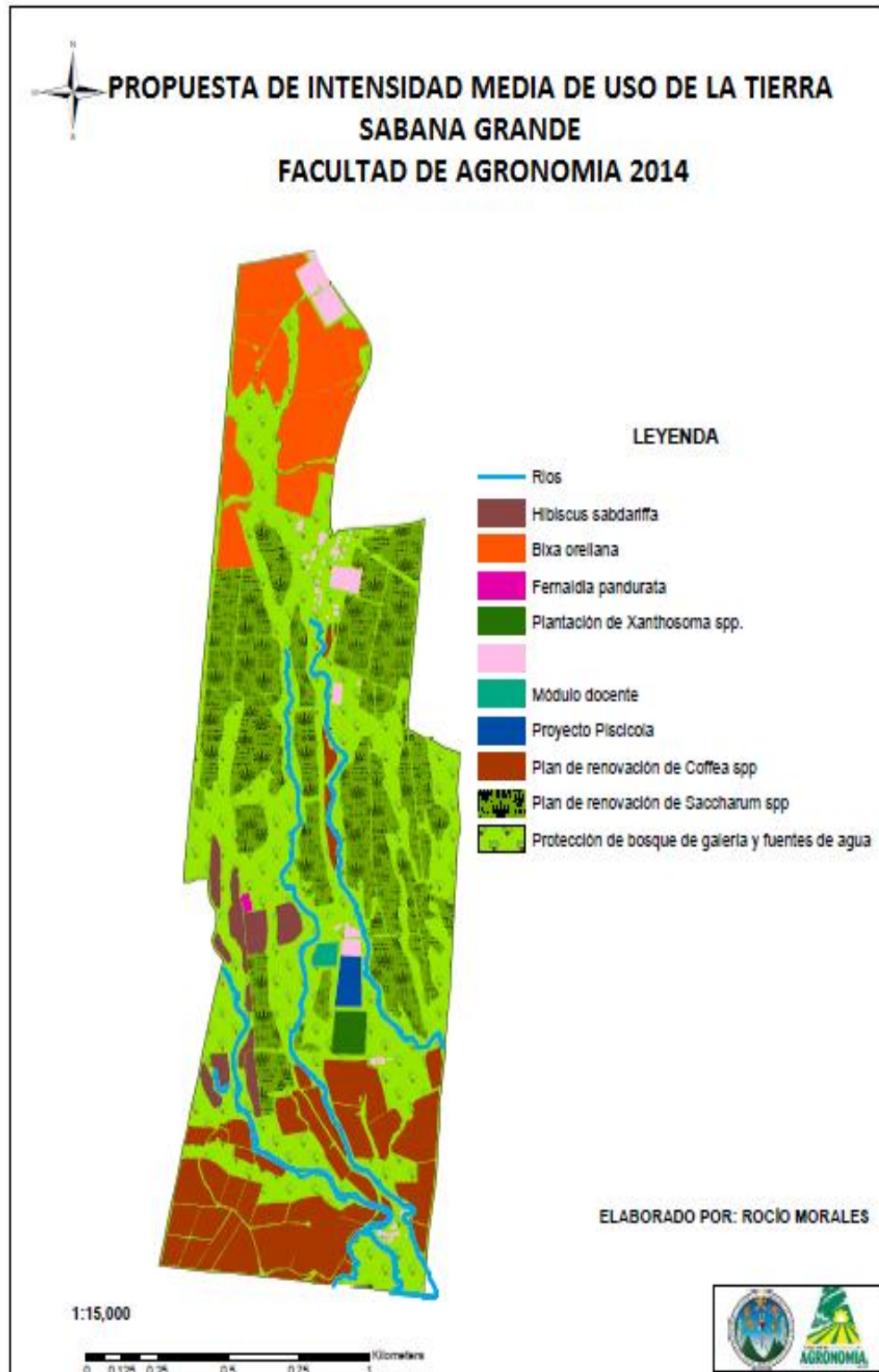


Figura 21 Representación cartográfica propuesta de intensidad media de uso de la tierra en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

a.7.5. PROPUESTA DE FINCA MODELO

En esta propuesta se presenta de lo que idealmente debería ser la Unidad Docente Productiva Sabana Grande y su connotación como tal, estableciendo áreas diversas áreas con fines de docencia con el fin de ofrecer a los estudiantes de diversos cursos de la facultad de agronomía áreas para realizar practicas de campo como desarrollo de evaluaciones e investigaciones, dicho escenario se enfoca en desarrollo de policultivos, alejándose de la tendencia actual.

La propuesta opta por la producción de cultivos de alto rendimiento y alto potencial comercial en el mercado la apertura de mercados es importante el del proceso del fortalecimiento económico de Sabana Grande, dicho proceso exige que la producción se realice bajo los mas altos estándares de calidad y manejo de normas internacionales que implican una oportunidad de crecimiento y fortalecimiento de capacidades en trabadores de campo como en el componente administrativo de Sabana Grande, para la implementación de dicho escenario es necesario realizar una inversión aproximada de Q3,844,245.51, dicho monto es superior al que tradicionalmente se maneja actualmente, la información detallada sobre la inversión y valoraciones de los diversos componentes que integran dicho escenario se presentan en el Cuadro 29, en tanto que la representación cartográfica de la distribución de los componentes productivos se presentan en al Figura 23.

El escenario toma como base información histórica de proyectos exitosos manejados a lo largo de los años en Sabana Grade que en su mayoría fueron abandonados como parte del cambio de autoridades en la administración, la finalidad de la propuesta es la integración de componentes de docencia y producción en el manejo, uso y aprovechamiento de la tierra, tal como lo expresan los lineamientos de donación.

Cuadro 29 Componentes de la propuesta de escenario de Finca Modelo en la Unidad Docente Productiva Sabana Grade.

Propuesta	Área ha	Inversión	Utilidad Bruta	Período Proyecto años	Adaptación Edafoclimática	Valoración Técnica	Valoración Social
Renovación y manejo pantes de caña de azúcar (Saccharum spp.)	28.69	Q366,001.77	Q1,859,112.00	4	Alta	Alta	Alta
Renovación y manejo áreas de café (Coffea spp)	39.37	Q457,988.85	Q1,848,077.01	5	Alta	Alta	Alta
Plantación de Xate (Chamaedoria elegans)	8.648	Q528,466.71	Q14,605,533.30	10	Alta	Alta	Alta
Plantación de Malanga (Sagitifolia)	1.392	Q215,496.68	Q687,756.12	4	Alta	Alta	Alta
Plantación de Achiote (Bixa Orellana)	7.631	Q233,693.53	Q8,509,875.79	10	Alta	Alta	Media
Plantación de Rosa de Jamaica (Hibiscus sabdarifa)	4.442	Q228,603.16	Q847,648.00	5	Alta	Alta	Media
Plantación de Loroco (Fernaldia Pandurata)	1.038	Q215,496.68	Q687,756.12	5	Alta	Alta	Media
Protección Bosques de galería y fuentes de Agua	65.49	Q13,098.00	Q0.00		Alta	Alta	Alta
TOTAL		<u>Q2,258,845.38</u>	<u>Q29,045,758.34</u>				

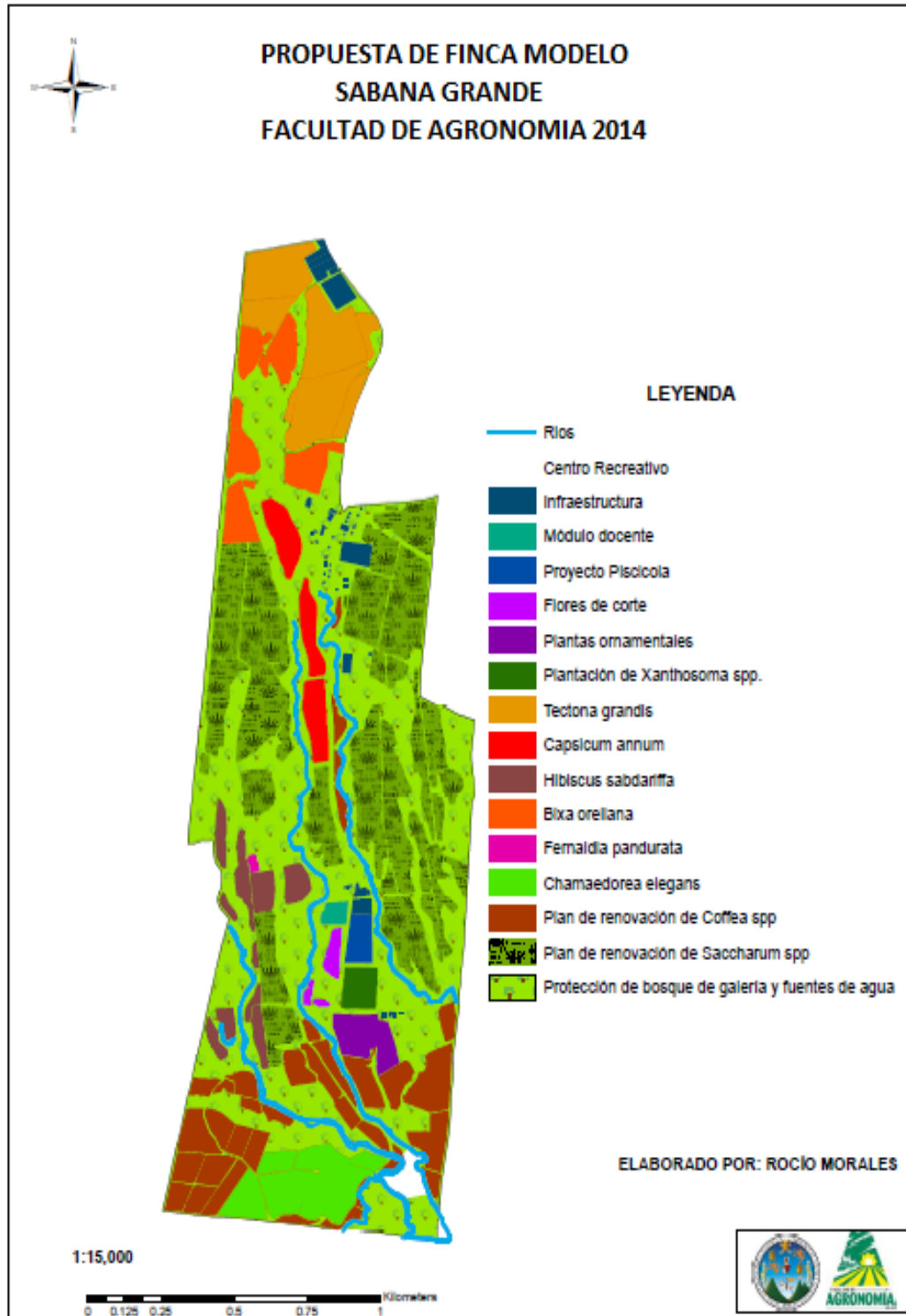


Figura 22 Representación cartográfica propuesta de finca modelo en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande.

2.6 CONCLUSIONES.

- 2.6.1** La dinámica de uso del tierra y manejo de proyectos en áreas de producción en Sabana Grande, se observa una inclinación hacia los cultivos de caña de azúcar (*Saccharum spp*) y café (*Coffea spp*). Proyectos agrícolas de alto potencial generalmente carecen de seguimiento en cuanto se presentan cambios en la dirección técnica o en cuanto la persona o entidad externa culmina el proceso de investigación, haciendo evidente el establecimiento de estrategias de manejo y protección de bosques de galería y fuentes de agua. Derivado de la falta de continuidad de proyectos productivos resultado del continuo cambio de autoridades y carencia de gestión y formulación de nuevos proyectos se ve reflejado en los resultados económicos, ecológicos y sociales de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande
- 2.6.2** En la Unidad Docente Productiva Sabana Grande para el aprovechamiento agrícola son aptas 137.22 ha en tanto que se debe procurar por la formulación urgente de estrategias que promuevan el manejo adecuado y conservación de 80.78 ha denominadas como bosques de galería, derivado de la importancia ecológica, ambiental y de conservación de los recursos naturales.
- 2.6.3** La planificación de uso de la tierra de en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande debe orientarse hacia proyectos que promuevan la sostenibilidad de las actividades, con la finalidad de obtener mayores beneficios en todos los ámbitos.

2.7 RECOMENDACIONES

- 2.7.1** Ante el panorama administrativo y de planeación de uso de la tierra manejado es necesario implementar una política general que enmarque el que hacer en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande en los próximos 20 años.
- 2.7.2** La carencia de datos históricos y consulta de investigaciones realizadas, hacen evidente la creación de un banco de información confiable, en el cual se recopile información sobre investigaciones, diagnósticos y actividades académicas desarrolladas en Sabana Grande, de igual forma la compilación de informes de cosecha de los diversos cultivos manejados, con registros económicos y de producción.
- 2.7.3** El fortalecimiento de alianzas con otras unidades académicas de la Universidad de San Carlos y centros de investigación a nivel nacional son calve en el proceso de desarrollo de mejoras en procesos productivos, implementación de proyectos pecuarios, diseño e implementación de estructuras adecuadas para las diversas actividades (vivienda y turismo).
- 2.7.4** Con base en precedentes históricos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, la formulación de propuestas de uso de la tierra deben vincularse ampliamente a lineamientos de docencia e investigación con la finalidad de realizar aportes para mejorar los procesos productivos, optimización de insumos y manejo adecuado de recursos naturales y del ambiente. La formulación de escenarios de uso de la tierra y nivel de explotación del mismo debe cimentarse en estudios económicos, ambientales y técnicos que contemplen cada uno de los componentes que integran el escenario, es necesario impulsar la madurez económica de Sabana Grande fortaleciendo los sistemas productivos e incorporar proyectos agrícolas altamente rentables.

- 2.7.5** Basar proyectos productivos tomando aplicando los principios de uso de la tierra, tomando en consideración las características de cada una de las unidades de capacidad, con la finalidad de establecer un uso racional del suelo.
- 2.7.6** Derivado de los procesos de comercialización es necesario impulsar la madurez económica de Sabana Grande y tener opción acceso a mejores mercados acción que implica generar productos de mejor calidad, bajo condiciones óptimas de inocuidad.
- 2.7.7** Es necesaria la creación de normativos, reglamentos y acuerdos que logren regular el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, condiciones de vivienda desarrollo de actividades culturales por parte de colonos en Sabana Grande.
- 2.7.8** Realizar proyectos que posean una mejor adaptación a las condiciones ambientales y socio-económicas del área para generar mayores ingresos.
- 2.7.9** Establecer una política con colonos en la cual se aborden aspectos como vivienda, aprovechamiento de los recursos y manejo de desechos.

2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Andrade, AR. 1974. Los estudios de suelos en la planificación general del uso de la tierra. Mérida, Venezuela, CIDIAT. p. 7-9, 45-82.
2. Bautista Gómez, EA. 1981. Diagnóstico integral de los agrosistemas de la finca Sabana Grande, Escuintla. Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 102 p.
3. Cappa Rosales, EO. 2001. Situación actual propuesta de manejo del bosque natural latifoliado de la finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 125 p.
4. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema de Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
5. CSU (Universidad de San Carlos de Guatemala, Consejo Superior Universitario, GT). 1957a. Transcripción del punto segundo inciso g) del acta de la sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día 29 de junio de 1957: adjudicación a la Universidad de San Carlos de Guatemala, con destino a la Facultad de Agronomía, la Unidad Docente Productiva nacional Sabana Grande [Tomado de: Archivo General de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Correspondencia al Rector. 1957. Guatemala. tomo 6, folio 301 y 302]. Guatemala. 2 p.
6. _____. 1957b. Transcripción del punto tercero, numeral 4to. del acta de la sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día 16 de agosto de 1957: medidas del Consejo Superior Universitario con respecto a la donación de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande a la Universidad de San Carlos de Guatemala [Tomado de: Archivo General de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Correspondencia al Rector. 1957. Guatemala. tomo 7, folio 77]. Guatemala. 1 p.
7. Donahue, RL; Miller, RW; Shickiluna, JC. 1988. Introducción a los suelos y al crecimiento de plantas. México, Hispanoamericana. p. 1, 113-142, 408-462.
8. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 1996. Mapa topográfico de la república de Guatemala: hoja Alotenango, no. 2059-III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color.
9. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). 2000. Manual de la clasificación de tierras por capacidad de uso, aplicación de metodología para tierras de la Republica de Guatemala. Guatemala. 96 p.
10. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, GT) 2013. Hoja de registros de datos meteorológicos de la estación

- Sabana Grande, municipio de Escuintla, departamento de Escuintla. Guatemala. 10 p.
11. Jerez, M; Quevedo, A; Moret, AY; Garay, V; Plonczak, M. Regeneración natural inducida y plantaciones forestales con especies nativas: potencial y limitaciones para la recuperación de bosques tropicales degradados en los llanos occidentales de Venezuela- Mérida, Venezuela, Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Forestales. 26 p.
 12. Komives, R; Lucke, O; Ritchers, EJ. 1985. Notas sobre el uso de la tierra. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 9 p.
 13. Meli, P. 2003. Restauración ecológica de bosques tropicales veinte años de investigación académica. *Interciencia* 28(10).
 14. Méndez Paíz, BA. 2007. Inventario forestal de la finca Sabana Grande. Guatemala, USAC. 79 p
 15. Ministerio de Hacienda y Crédito Público, GT. 1957. Testimonio de escritura pública de constitución de finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla. acuerdo gubernativo número 1,696, folio 233 del libro número 27 del departamento de Escuintla. Guatemala. s.p.
 16. Ovalle U, H. 1986. Diagnóstico preliminar de la Unidad Docente y Productiva Sabana Grande, Escuintla. EPSA Monografía. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 19 p.
 17. Padilla Cámara, TA. 2003. Evaluación del potencial hídrico en la microcuenca del río Cantil, para el aprovechamiento de las aguas subterráneas en la finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla, Guatemala. Tesis MSc. Costa Rica, CATIE. 105 p.
 18. Perdomo M, R. 1968. Estudio de la génesis, morfología, propiedades físicas, químicas y mineralógicas de los suelos de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande. Guatemala, Instituto Geográfico Nacional. 73 p.
 19. Pinzón, E. 2008. Estudio de la capacidad de uso de la tierra, diagnóstico y servicios realizados en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, aldea El Rodeo, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 122 p.
 20. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de los suelos de la republica de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

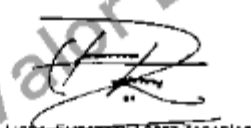
21. Tobías V, HA; Salguero, M. 1996. Guía para descripción de suelos. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 77 p.
22. Urquiza Rodríguez, MN; Alemán García, C; Flores Valdés, L; Ricardo, MP; Aguilar Pantoja, Y. 2011. Manual de procedimientos para manejo sostenible de tierras. Cuba, Programa de Asociación de País. 186 p.

2.9 ANEXOS

2.9.1 ANOTACIÓN EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD POR DEMANDA

Derechos Reales. Anotaciones Preventivas. Inscripción Letra L: . Finca 1696 Folio 233 Libro 27 de Escuintla. El Juez PRIMERA INSTANCIA CIVIL Y ECONOMICO COACTIVO DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPÉQUEZ: LA ANTIGUA GUATEMALA en resolución 4 de diciembre de 2008 mandó a anotar en esta finca, la demanda entablada por GUDRUM MORJAN LORENZ en contra de EL ESTADO DE GUATEMALA, TERCERO CON INTERÉS "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" según juicio PROCESO ORDINARIO 532-2008, OFICIAL TERCERO. Despacho presentado 8 de enero de 2009 a las 13:42:46 horas, ingresando éste y su copia electrónica con número: 09R100003423. Realizada en Guatemala, 12 de enero de 2009. Honorarios Q160.00. Operador I26 Héctor Marroquín.




 LIDIA GUZMÁN LÓPEZ ZACARÍAS
 REGISTRADORA AUXILIAR
 REGISTRO GENERAL DE LA PROPIEDAD

2.9.2 ANOTACIÓN EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD POR USUFRUCTO A EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES

Derechos Reales. Dominio. Inscripción Número: 16. Finca 1696 Folio 233 Libro 27 de Escuintla TELECOMUNICACIONES DE GUATEMALA SOCIEDAD ANÓNIMA O "TELGUA", ES DUEÑA DEL USUFRUCTO DE UNA FRACCIÓN DE 76.20 METROS CUADRADOS DE ESTA FINCA, EN VIRTUD DE SU INCLUSIÓN EN EL PATRIMONIO UNITARIO DE LA EMPRESA GUATEMALTECA DE TELECOMUNICACIONES "GUATEL", APORTADO A "TELGUA", CON UN VALOR DE APORTACIÓN DE: Q100,00 TESTIMONIOS DE LAS ESCRITURAS # 112 Y 39, AUTORIZADAS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA, A 15 DE DICIEMBRE DEL 2003 Y 21 DE ABRIL DEL 2004, POR LA NOTARIO VIOLETA MONROY ESCOBAR Documento presentado el día 10 de junio de 2004 a las 12.34.19 horas, ingresando éste y su copia electrónica con número: 04R100190825. Operador: I26 Héctor Marroquín. Guatemala, el día 17 de junio de 2004. Honorarios Q.50.00





2.9.3 ANOTACIÓN EN EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD POR USUFRUCTO A EMPRESA DE ELECTRIFICACIÓN

Derechos Reales. Dominio. Inscripción Número: 15. Finca 1696 Folio 233 Libro 27 de Escuintla. Sobre esta finca se constituye Servidumbre de CONDUCCION DE ENERGIA ELECTRICA a favor de la finca 294 folio 207 libro 48 de Guatemala propiedad de la EMPRESA ELECTRICA DE GUATEMALA SOCIEDAD ANONIMA. La presente finca será el predio sirviente y la finca 294 arriba citada será el predio dominante. La servidumbre se constituye a perpetuidad por el precio de Q2.00. La servidumbre consiste en la instalación de líneas de conducción de energía eléctrica, postes, torres, cables, transformadores, anclas y demás equipo que sea necesario para su objetivo de conducir y distribuir energía eléctrica al módulo Docente ubicado en la finca sirviente de acuerdo con el proyecto que en la Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima se conoce como Estudio No. Extensión de líneas 99,563/959-PT. --- Testimonio de la escritura No. 3 autorizada en esta ciudad a diecinueve de mayo del dos mil por la Notario Gloria Evangelina Melgar Rojas de Aguilar. Documento presentado el día 25 de julio de 2000 a las 12.24.47 horas, ingresando éste y su copia electrónica con número: 00R100168815. Clave No.: 145 Marco Antonio Espinoza. Realizada en Guatemala, el día 27 de julio de 2000. Honorarios Q 50.00

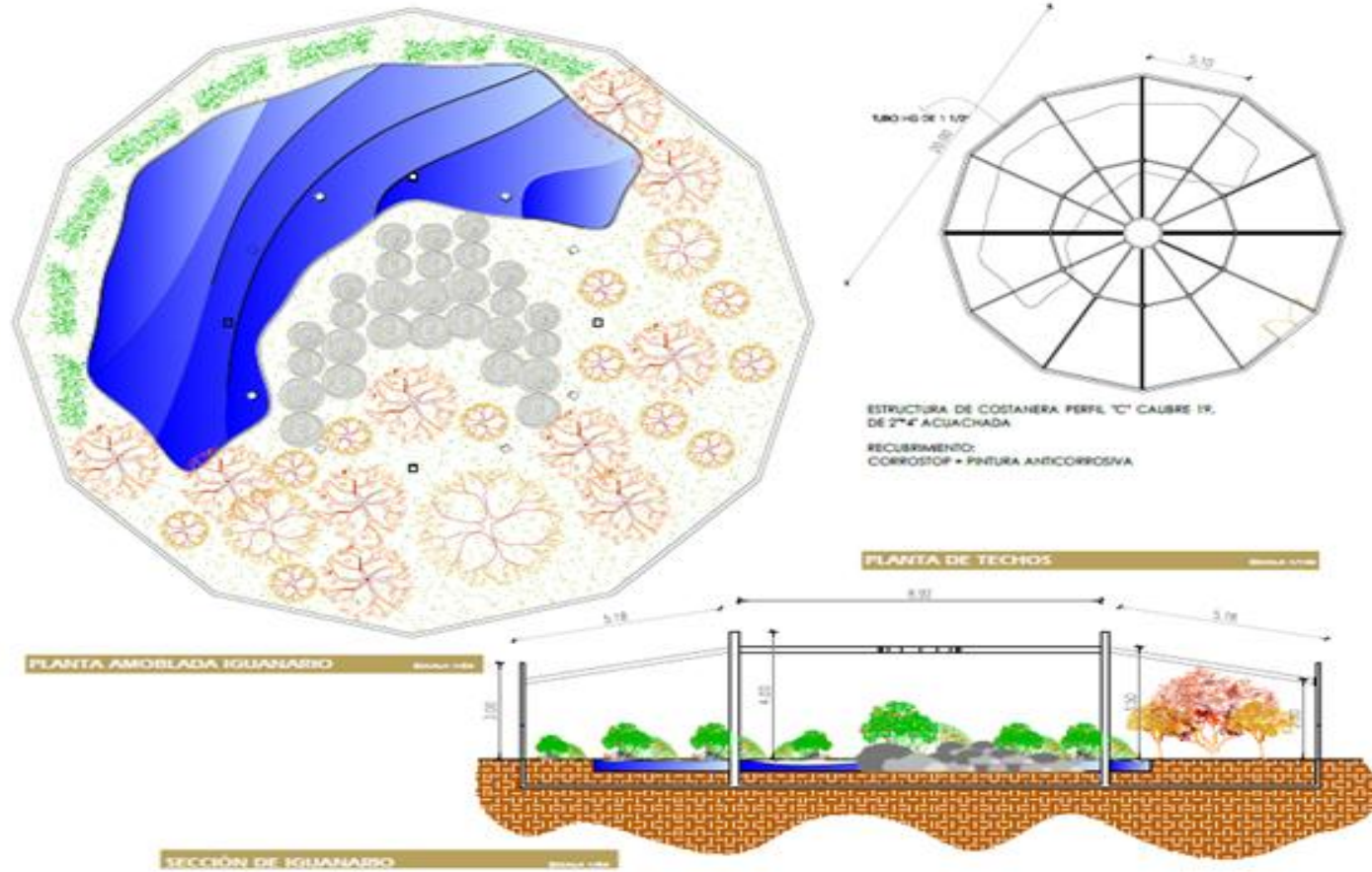


A handwritten signature in black ink, appearing to be "Gloria Evangelina Melgar Rojas de Aguilar".

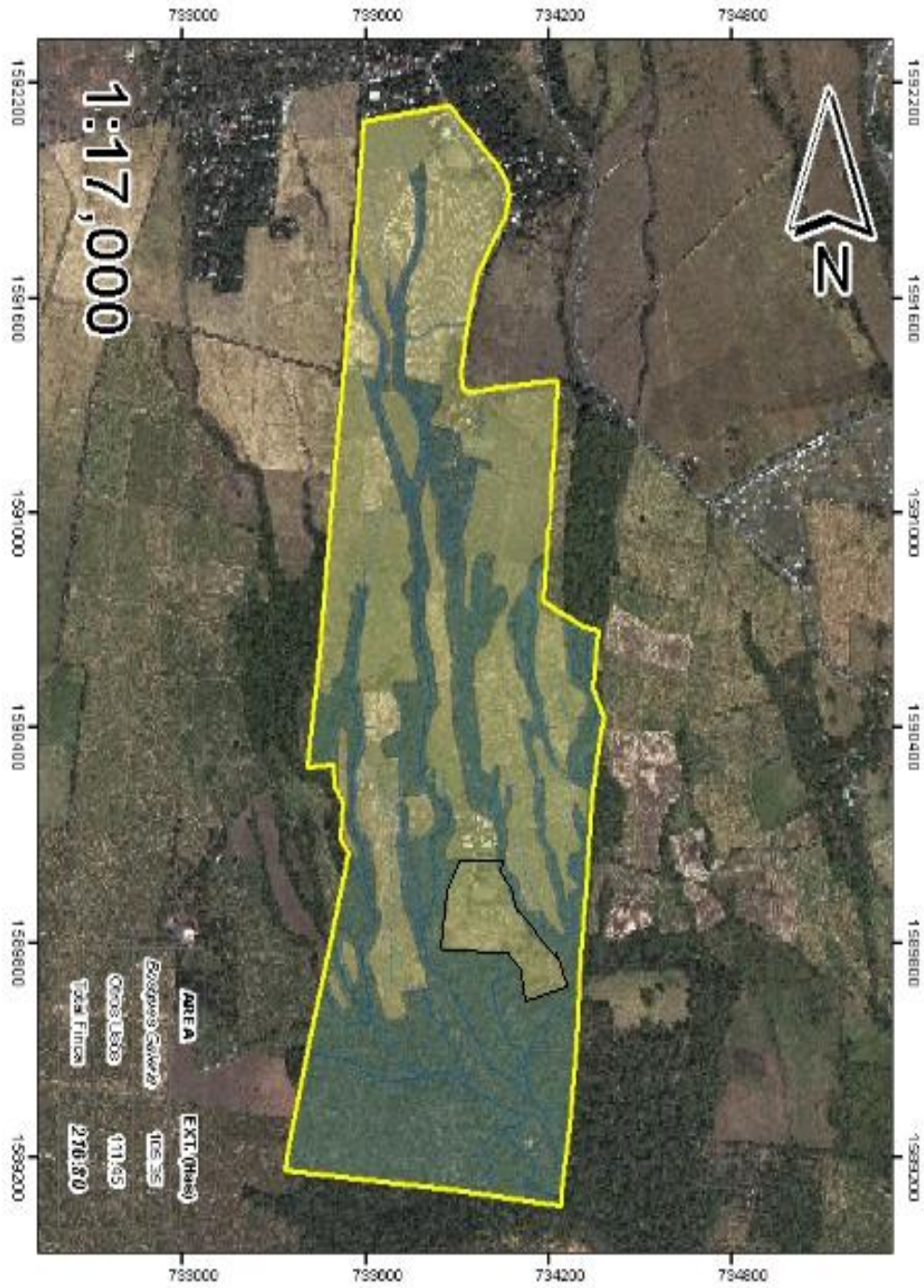
2.9.4 PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL REMOZAMIENTO DEL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO



2.9.5 DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA LA REHABILITACION DEL IGUANARIO EN EL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO



2.9.6 REPRESENTACION CARTOGRAFICA DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL MARIO MOLINA LLARDÉN.



— Estación experimental Mario Molina Llardén



CAPITULO III

SERVICIOS PRESTADOS EN LA UNIDAD DOCENTE PRODUCTIVA SABANA GRANDE, ALDEA EL RODEO, ESCUINTLA, GUATEMALA C.A.

3.1 PRESENTACIÓN.

El presente documento presenta un resumen de las actividades desarrolladas en la Unidad Docente Productiva Sabana Grande, dichas actividades fueron determinadas con base a las necesidades existentes, siendo establecidos los siguientes servicios:

Mantenimiento del Sendero Ecológico La Danta II, teniendo como finalidad brindar seguridad y hacer más placentera la experiencia del senderismo aportando mayores áreas de diversión. De igual forma se elaboro el proyecto en fase de perfil de un nuevo iguanario para otorgar un mayor atractivo a dicho centro recreativo, el cual contiene una nueva estructura diseñado bajo criterios arquitectónicos y de conservación de vida silvestre.

Establecimiento de vivero forestal, se produjeron pilones forestales de las siguientes especies caoba (*Swietenia macrophylla*), jaboncillo (*Sapindus saponaria*), chaperno (*Lonchocarpus salvadorensis*), volador (*Terminalia oblonga*) y cedro (*Cedrella M. Roen*); dichas plantas fueron establecidas en apoyo a las actividades de reforestación en bosques de galería, para impulsar las actividades de reforestación se gestionó una donación de pilones forestales a la empresa Pilones de Antigua S.A, quien realizo una donación de 1600 pilones de diversas especies maderables adaptables a la región.

Establecimiento de plantación de ornamentales de las familias Heliconiaceae y Zingiberaceae para la producción de semilla para ser utilizada en una siembra intensiva de mayor área.

3.2 ÁREA DE INFLUENCIA.

La Facultad de Agronomía como parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene a su cargo la Unidad Docente Productiva Sabana Grande luego que el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (actualmente Ministerio de Finanzas Publicas) por medio del acuerdo Gubernativo de Junio 20 de 1957, fue decida a la Universidad de San Carlos de Guatemala después de haber sido expropiada a Alemanes, durante el gobierno del Coronel Castillo Armas, el 11 de Agosto del mismo año, La Facultad de Agronomía se hizo cargo de la administración.

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande está ubicada en el Departamento de Escuintla e inscrita en el registro de la propiedad e inmueble bajo el número 1696, folio 233 del libro 27 de Escuintla.

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande se encuentra situada en la aldea El Rodeo, al Noroeste de la cabecera departamental de Escuintla, dista 12 kilómetros de la cabecera departamental, en las coordenadas $14^{\circ}21'44''$ a $14^{\circ}23'29''$ Latitud Norte y $90^{\circ}49'35''$ a $90^{\circ}50'08''$ Longitud Oeste de la hoja Alotenango 2059 III, escala 1:50,000, del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Los límites de la finca Sabana Grande son: al Norte aldea El Rodeo, Finca La Reina y Finca Tropicana; al Sur, Finca Lorena; al Este; Finca Alsacia y al Oeste, Finca El Carmen. La topografía de la zona de estudio va de gradualmente ondulada a plana con pendientes que varían del 0% al 30%, y elevaciones desde los 600msnm a 1,020msnm, con una cota media de 650 msnm encontrándose el punto más bajo a 620 msnm y el más alto en 780 msnm.

3.3 SERVICIOS PRESTADOS.

3.3.1 REHABILITACION DEL SENDERO LA DANTA II, EN EL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO.

A. INTRODUCCIÓN

El área en donde se localiza el sendero ecológico “La Danta” se encuentra a orillas del río Cantil colindando con el centro recreativo Chorro Blanco, el sendero otorga un valor agregado al centro recreativo, brindando al visitante del mismo una opción de ecoturismo, por lo que es importante brindar un mantenimiento adecuado a la infraestructura del sendero para ofrecer un caminamientos seguro y de mayor atractivo para el visitante.

Debido al deterioro presentado en las instalaciones y caminamientos del sendero fue propuesto el plan de mantenimiento correctivo y preventivo, se aprovecho la intervención en el área para efectuar la señalización correspondiente del área y de especies forestales de importancia.

OBJETIVOS.

- Apoyar en el mantenimiento del sendero ecológico La Danta II.
- Realizar la reconstrucción total de las partes dañadas de la estructura del Sendero ecológico y establecer un monitoreo para evitar pronto deterioros.
-

B. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo las tres actividades principales del servicio, se realizaron una serie de acciones las cuales se describen a continuación.

Reparación de rutas del sendero, pasamanos y señalización En primer lugar se realizó un recorrido por toda la ruta del sendero Ecológico “La Danta”; durante el recorrido se identificaron las secciones inclinadas que cuentan con sistema de gradas reforzadas con bambú, se estableció la consistencia y firmeza de las mismas, así como del bambú con que están construidos los pasamanos. En las secciones del sendero consistentes en un

camino o vereda, se inspeccionó la vegetación de los lados del mismo a fin de permitir la libre locomoción de los visitantes.

Reconstrucción de las estaciones de descanso A lo largo del recorrido del sendero ecológico La Danta, se sitúan estaciones de descanso, en puntos estratégicos con vistas hacia aspectos de la naturaleza impresionantes como lo es el volcán de agua; la estación de descanso debido al uso y gentes climáticos adversos se encuentran en deterioro, por lo que fue necesario su reparación, para lo cual se empleó tarro de bambú, alambre y palma.

C. RESULTADOS

La principal visión del servicio fue rehabilitar los caminamientos del sendero ecológico La Danta II ubicado en el área boscosa del centro recreativo Chorro Blanco, incluyendo la renovación de los pasamanos y las gradas de los senderos los cuales estaban bastante deteriorados, para el mantenimiento óptimo de las instalaciones se recomienda realizar monitorios constantes para determinar las condiciones del mismo y darle mantenimiento a esta infraestructura en el centro recreativo ya sea con fines de docencia o recreativos.

Al realizar el recorrido de campo para verificar el estado de los caminamientos y estructuras del mismo se determinó que el material con el cual se encontraba construido los pasamanos y la contención de las gradas estaba completamente podrido, por efecto de encontrarse a la intemperie y a la falta de mantenimiento al como se observa en la Figura 24, se realizó la reconstrucción de pasamanos y gradas tal como se puede observar en la Figura 25 en la que se puede observar los nuevos pasamanos, de igual forma se tallaron todas las gradas del sendero y se habilitó un nuevo tramo de aproximadamente 19 metros.



Figura 23 Estado de las escalinatas del Sendero La Danta II, Mayo 2013.



Figura 24 Estado de caminamientos después de las reparaciones.

D. CONCLUSIONES.

- La implementación de un sistema de monitoreo constante, para determinar áreas prioritarias de mantenimiento es la clave del éxito en el mantenimiento en condiciones óptimas del sendero ecológico La Danta.
- Se reconstruyeron los tramos del sendero ecológico La Danta, logrando adicionar 19 metros al caminamiento, con el fin de salvar el paso en áreas que representan riesgo para los visitantes.

E. RECOMENDACIONES

- Realizar mantenimientos preventivos periódicos en las instalaciones del sendero ecológico La Danta, poniendo énfasis en gradas, pasamanos y estaciones de descanso.
- Efectuar el manejo de vegetación en las estaciones de descanso, en especial en el mirador los volcanes.
- Promover el manejo adecuado de desechos sólidos por parte de visitantes en el área del sendero ecológico.
-

3.3.2 REHABILITACIÓN DEL IGUANARIO DE EL CENTRO RECREATIVO CHORRO BLANCO.

A. INTRODUCCION

La Unidad Docente Productiva Sabana Grande tiene un área de recreación para trabajadores y estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala. La región de la Costa Sur de Guatemala, con su pie de monte es el hábitat ideal para la Iguana verde, Sabana Grande no es la excepción algunos años tras tenía una numerosa población, lamentablemente por el atractivo alimenticio de la carne y los huevecillos de la especie los pobladores realizan cacerías en busca del reptil para consumo humano específicamente.

Por dicha razón se considera de importancia, la implementación de un iguanario en donde se pretende incorporar una estructura adecuada para la reproducción, crianza y adaptación de la especie, con el fin de apoyar y crear una conciencia de preservación de la especie, la cual se encuentra en peligro de extinción.

B. OBJETIVOS.

- Diseñar instalaciones adecuadas bajo los principios de crianza en cautiverio de especies silvestre.
- Ambientar adecuadamente el iguanario por medio de ornamentación.

C. METODOLOGÍA.**a. CONSULTA A TÉCNICOS EN VIDA SILVESTRE.**

Por medio de entrevistas y asesorías por personal del centro de vida silvestre Antigua Exotic, se determinaron los requerimientos mínimos de la especie y las condiciones de cuidado, mantenimiento y reproducción de la especie.

b. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA.

Por medio de una asesoría con el Arquitecto Guillermo Juárez Toscano juntamente con asesoría brindada por el personal de Antigua Exotic se diseñó una estructura adecuada para la cría adecuada en cautiverio de la especie, para que la ambientación y reproducción sea exitosa.

c. PRESENTACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y PRESUPUESTO.

Ante las autoridades de la Unidad Docente Productiva Sabana Grande fue presentado diseño arquitectónico y el presupuesto de materiales y mano de obra, para la construcción de la nueva estructura. Por déficit presupuestario el proyecto se ejecutará al momento de presentar fondos económicos suficientes para la elaboración del mismo. El diseño de la estructura toma en cuenta factores de espacio y capacidad de reproducción con una superficie de 20 metros cuadrados, el cual se construirá en su base con un rodapié de mortero con piedra en el cual se fijará la malla plástica de una luz de abertura de un centímetro. Con esta malla se forrará tanto pared como techo, el cual tiene una altura de aproximadamente de 4 metros en su parte más alta. La estructura cuenta con una poza para la ambientación del mismo, el diseño de la nueva estructura se encuentra en la Figura 26 y en la Figura 27 se puede observar la loza de cimentación para la estructura del iguanario dentro del área turística de Sabana Grande.

D. RESULTADOS.

Se diseño una estructura adecuada para la cría y manejo de iguana verde en cautiverio, tomando en cuenta los hábitos de vida y reproductivos de la especie para un desarrollo óptimo. El proyecto quedo en fase de perfil ya que por falta de recursos no se pudo ejecutar, pero al momento de poseer el financiamiento el mismo podrá ser ejecutable.

El estado actual de la estructura no es el óptimo ya que el mismo se encuentra deteriorado, siendo desaprovechado el espacio físico y el potencial del mismo.

El diseño de la nueva estructura que se propone cuenta con la ambientación adecuada para el desarrollo y bienestar de los individuos incluyendo fuentes de agua y zonas adecuadas para tomar el sol, Se consideraron las condiciones del terreno en donde se ubica la estructura por lo cual se hace necesario la realización de una loza de cimentación para aportarme mayor seguridad a la estructura

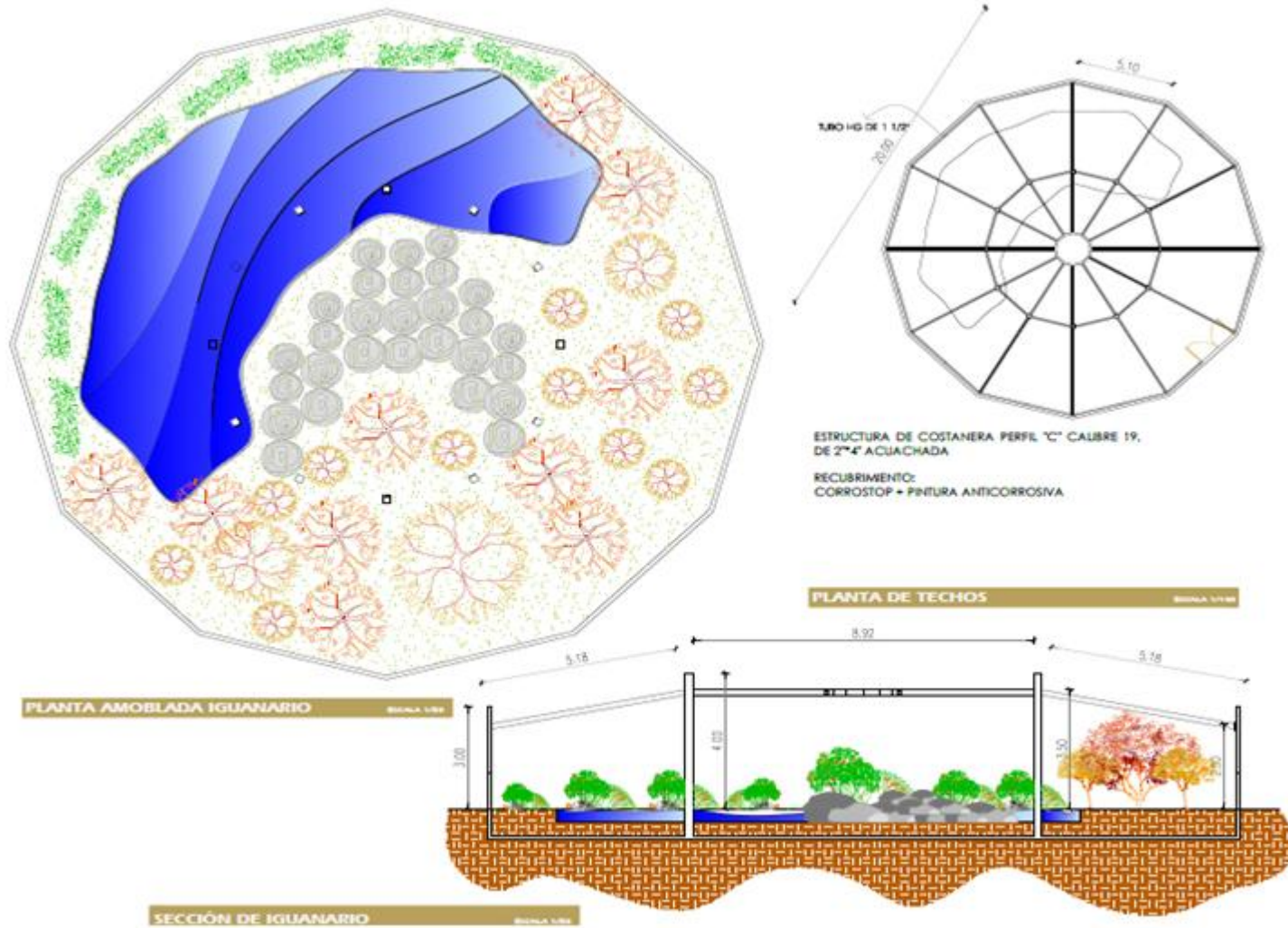


Figura 25 Diseño arquitectónico de la nueva estructura propuesta.

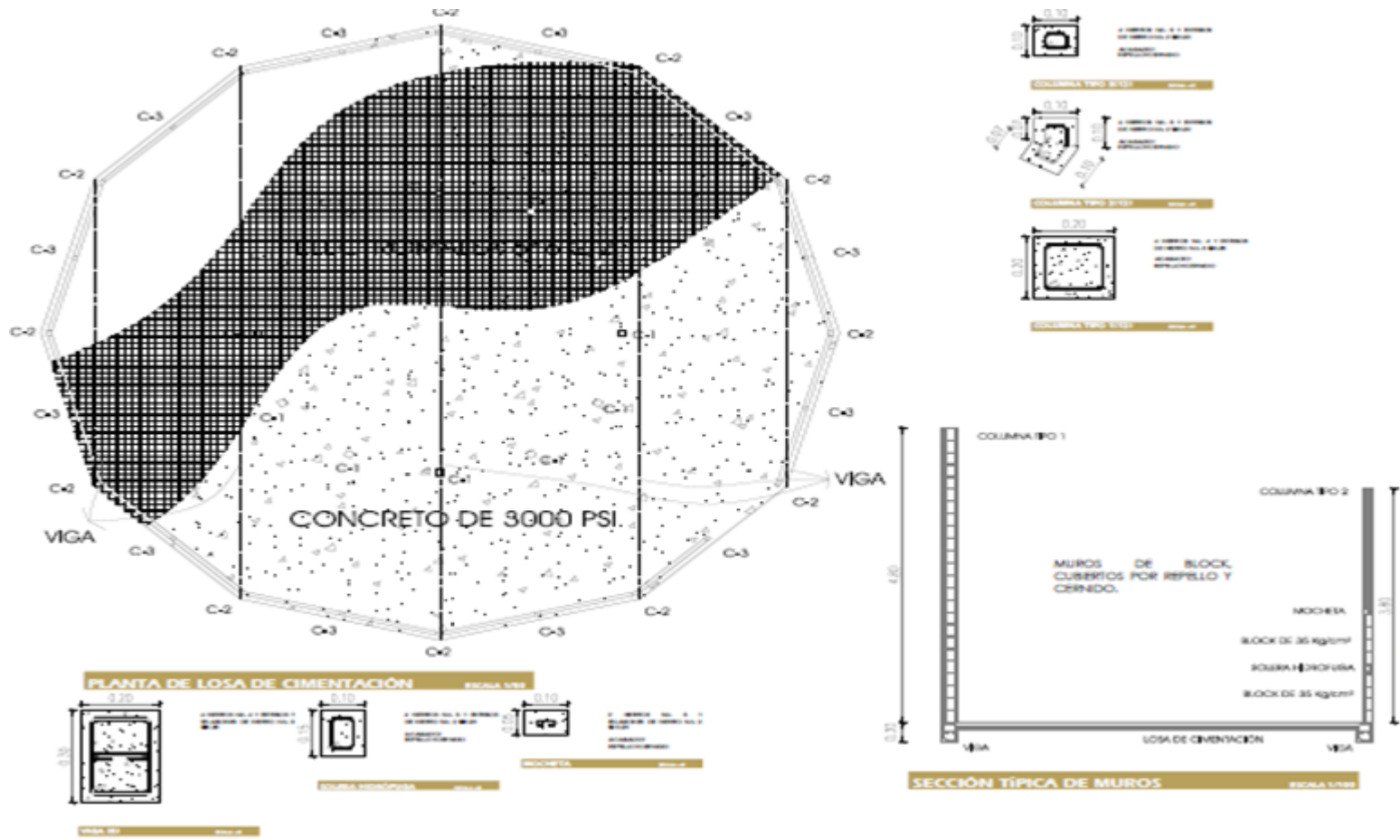


Figura 26 Especificaciones Loza de Cimentación.

E. CONCLUSIONES.

- El diseño del iguanario debe tomar en cuenta la capacidad de carga del mismo y de las posibles interacciones de los especímenes con otras especies animales dentro del recinto y sus alrededores
- La ornamentación y ubicación estratégica de nidos, aunado a la ambientación adecuada del recinto es relevante en el proceso de manejo de iguana verde en cautiverio,

F. RECOMENDACIONES

- El proceso de construcción y manejo del iguanario debe idealmente ser supervisado por técnico de vida silvestre para garantizar las condiciones mínimas de adaptación de la especie.
- Es necesario poder gestionar los permisos legales para el manejo, cría y reproducción de la iguana verde por ser una especie en peligro

3.3.3 ESTABLECIMIENTO DE UN VIVERO FORESTAL CON ESPECIE NATIVAS.

A. INTRODUCCION.

Sabana Grande es una unidad docente y productiva de la Facultad de Agronomía la cual debería ser una finca modelo en el manejo adecuado de los recursos entre ellos el bosque parte fundamental del equilibrio ecológico y fuente de diversidad biológica del área, se contaba con las instalaciones del vivero forestal, lamentablemente por falta de seguimiento del proyecto las instalaciones habían dejado de ser funcionales para la actividad, por lo cual fue necesario realizar la readecuación y rehabilitación del umbráculo aportando las condiciones adecuadas para la reproducción de especies forestales.

B. OBJETIVOS

- Establecer un vivero forestal en la finca Sabana Grande
- Reproducir plántulas de forestales nativos en riesgo de la finca Sabana Grande

C. METODOLOGÍA.

a. OBTENCIÓN DE SEMILLAS.

Las semillas de las especies nativas se realizaron recorridos de campo por las diferentes zonas boscosas de Sabana Grande, por medio de los recorridos se seleccionaron platas adultas con

las condiciones óptimas para la propagación, de las mismas se tomo semilla madura, en algunos casos en harán recolecciones de plántulas.

b. ESTABLECIMIENTO DE CAJAS GERMINATIVAS.

Se establecieron cajas germinativas por cada especie en reproducción, para tener un mayor control y mejorar las condiciones de germinación.

c. LLENADO DE BOLSAS.

Se llenaron 2,00 bolsas con sustrato de arena y tierra en relación 1:3 y colocadas en el vivero de producción forestal ubicado dentro del perímetro de la casa patronal.

d. TRANSPLANTE.

Cuando las plántulas presentaron un desarrollo adecuado, se realizaron el paso de la caja germinativa a la bolsa definitiva, para que la plántula termine su desarrollo en fase de vivero.

e. RESULTADOS

Se reconstruyó el vivero forestal instalado en la parte trasera de la casa patronal, se cambio el diseño las bases de la nueva estructura son de metal para elevar la vida útil del mismo, por medio de mejoras estructurales, sustitución de madera por metal como base, cambio de sarán e instalación de fuentes de agua adecuadas con fines de riego a nivel de almacigo, tal como se puede observar en las Figuras 28, 29, 30 y 31.

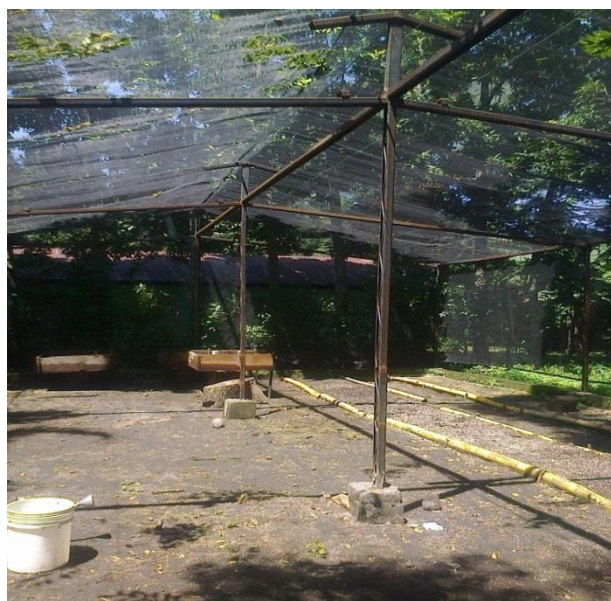


Figura 27 Instalaciones reacondicionadas para el vivero forestal.



Figura 28 Vivero Forestal en funciones



Figura 29 Cajones de germinación

D. CONCLUSIONES

Se remozaron las instalaciones del vivero forestal, manejado tradicionalmente en la casa patronal, estableciendo la infraestructura, mínima para la producción de plántulas forestales. Es necesario monitorear y promover la regeneración de áreas boscosas en Sabana Grande con especies nativas para mantener el equilibrio poblacional del área.

E. RECOMENDACIONES

Es necesario promover las actividades enfocadas a la protección del recurso bosque dentro de Sabana Grande y planes de regeneración del bosque.

Concientizar a pobladores de Sabana Grande sobre la importancia del recurso bosque y aprovechamiento adecuado del mismo

3.3.4 ESTABLECIMIENTO DE BANCO SEMILLERO DE ORNAMENTALES.

A. INTRODUCCION

Las heliconias son plantas herbáceas perennes cuya altura varía desde 70 cm hasta 10 m. Las brácteas son los órganos más vistosos de una heliconia, generalmente son de colores primarios o mezclados. Están agrupadas en el orden Zingiberales, y son conocidas como exóticas tropicales, por su variedad de colores, formas, tamaños y larga durabilidad. Se encuentran

distribuidas desde el Trópico de Cáncer hasta el Trópico de Capricornio, son propias en su mayoría de regiones tropicales y subtropicales de centro y Sudamérica.

El cultivo exitoso de las heliconias depende de un adecuado método de propagación y de la realización de labores culturales a tiempo, con el fin de obtener plantas sanas y de buena calidad. La primera cosecha se obtiene entre los siete y los diez primeros meses después de la siembra, pero la flor con mejor calidad se obtiene después de 12 meses.<

B. OBJETIVOS

a. OBJETIVOS.

- Establecimiento de un banco semillero de plantas ornamentales en la finca Sabana Grande.
- Propagar flores tropicales de corte de la familia Zingiberiaceae y Heliconiaceae.

C. METODOLOGÍA.

a. IDENTIFICACION DE ZONA DE RECOLECCION.

Se realizarán recorridos en la finca Sabana Grande con el fin identificar puntos de recolección de especies ornamentales de interés, con el fin de identificar las zonas con mayor diversidad y dentro de las mismas las plantas con mayor potencial como productoras.

b. LIMPIEZA DE LAS ZONAS DE RECOLECCIÓN.

La limpieza consistirá en eliminar las malezas y hojarasca de las áreas identificadas, con el fin de poder observar mejor los rizomas y tallos minimizando el riesgo de picaduras de serpiente al equipo de trabajo.

c. RECOLECCION DE MATERIAL VEGETAL.

La recolección del material se llevará a cabo en las zonas antes identificadas, se recolectaran tallos, rizomas y macollas, en aquellas plantas cuyas muestren las mejores cualidades y posean el mejor estado fitosanitario

d. ESTABLECIMIENTO DE VIVERO ORNAMENTAL.

Las instalaciones del mismo se encuentran al costado del módulo docente, donde actualmente se encuentra el vivero de café, junto al mismo se establecerá el vivero de ornamentales con un tamaño aproximado de 544 metros cuadrados dicho lugar será el semillero de material vegetal para propagación y reproducción de ornamentales.

e. PREPARACION DEL TERRENO

Las actividades de preparación son en su orden:

- Eliminación de malezas y arbustos de menos de 3 m de altura.
- Hechura de sistemas de drenaje, especialmente en suelos arcillosos por ser los de mayor posibilidad de anegamiento.
- Distribución de los lotes de las diferentes variedades a sembrar de acuerdo a sus requerimientos de luz y hábitos de crecimiento
- Trazado y orientación de los lotes dependiendo de las distancias de siembra según la especie y variedad a sembrar.
- Elaboración de los huecos de acuerdo al tamaño del rizoma bolsa. Es común hacerlos de 50 cm de diámetro y 30 cm de profundidad. Cuando se siembran partes de plantas con varios vástagos con raíces sanas en suelo se requiere elaborar huecos de hasta 80 cm de diámetro.

f. SIEMBRA DEL MATERIAL VEGETAL.

La siembra del material recolectado se realizó luego de la desinfección del mismo, la densidad de siembra se encuentra en función de la estructura de reproducción y el hábito de crecimiento de la especie,

D. RESULTADOS

El establecimiento del semillero ornamental se ubicó en el área de vivero de Sabana Grande, ya que en dicha área se contó con las condiciones mínimas para el desarrollo adecuado de las especies, el proceso se puede observar en las Figuras 32, 33, y 34 .



Figura 30 Recolección de hijuelos



Figura 31 Recolección de Rizomas



Figura 32 Banco semillero de Heliconiaceae y Zingiberaceae

E. CONCLUSIONES

- Las condiciones edafoclimáticas de Sabana Grande son adecuadas para la producción de especies ornamentales tropicales de corte.
- Las especies mejor adaptadas y de menor requerimiento de insumos, representando una oportunidad de crecimiento económico para Sabana Grande.

F. RECOMENDACIONES.

- Continuar con el proceso de reproducción de especies ornamentales de corte, ya que es una oportunidad de mercado y diversificación de cultivos.
- Establecer un plan de manejo adecuado a cada una de las especies de la colección, para lograr mantener activo y en óptimas condiciones el semillero ornamental.

3.4 BIBLIOGRAFÍA

1. Cappa Rosales, EO. 2001. Situación actual propuesta de manejo del bosque natural latifoliado de la finca Sabana Grande, El Rodeo, Escuintla. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, FAUSAC. 79 p.
2. Castañeda Cerna, CA. 1994. Estudio de los recursos naturales renovables, sistemas de producción agrícola y aspectos socioeconómicos de la cooperativa CONCOMA, R.L., Poptún, Peten; caracterización, diagnóstico y propuestas para un desarrollo sostenible. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, USAC. 80 p.
3. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional de Bosques. 42 p.